

Fischbestandserfassungen in Oberweser und Werra

Berichtsjahr 2022



Niedersachsen

Herausgeber: Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit
Dezernat Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst
Eintrachtweg 19
30173 Hannover

Dezember 2022

Autorin: Dr. Julia von Dassel-Scharf

Mitarbeit: Dr. Markus Diekmann (LAVES)
Michael Gerkens (ARFOBIG)
André Kurzynsky
Eva Christine Mosch (LAVES)
Peter-Christian Rathcke (Fischereiwissenschaftlicher Untersuchungs-Dienst)
Reinald Werner (LAVES)

Titelbild: Weser bei Gimte, Juni 2022 (© LAVES)

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Untersuchungsgebiet	1
3	Methodik	4
3.1	Befischungen	4
3.2	Erfassung abiotischer und hydromorphologischer Parameter.....	4
3.3	Datenauswertung.....	5
4	Ergebnisdarstellung.....	6
4.1	Oberweser	6
4.1.1	Artenspektrum.....	6
4.1.2	Fangzusammensetzung	7
4.1.3	Fangmasse	8
4.1.4	Präsenz im Untersuchungsgebiet.....	9
4.1.5	Fangergebnisse an den Befischungspositionen	10
4.1.6	Ökologische Gilden	13
4.1.7	Schäden und Krankheitsmerkmale im Fischbestand	16
4.1.8	Größenverteilungen ausgewählter Fischarten	19
4.2	Werra	24
4.2.1	Artenspektrum.....	24
4.2.2	Fangzusammensetzung	24
4.2.3	Fangmasse	24
4.2.4	Präsenz im Untersuchungsgebiet.....	26
4.2.5	Fangergebnisse an den Befischungspositionen	26
4.2.6	Ökologische Gilden	28
4.2.7	Schäden und Krankheitsmerkmale im Fischbestand	30
4.2.8	Größenverteilungen ausgewählter Fischarten	32
5	Zur Situation der Fischbestände in Oberweser und Werra	35
5.1	Artenzahlen und Bestandsdichten im Zeitraum 2010-2022.....	35
5.2	Die Bestandsentwicklung der Schwarzmundgrundel in der Oberweser	37
5.3	Schäden und Krankheitsmerkmale an Fischen im Zeitraum 2010–2022	39
6	Zusammenfassung.....	41
7	Literatur.....	42
8	Anhang.....	44

1 Einleitung

Das Dezernat Binnenfischerei führt seit den 1970er Jahren regelmäßige Untersuchungen der Fischbestände in der Oberweser durch. Zunächst handelte es sich um Bestandserfassungen und begleitende Untersuchungen im Zusammenhang mit den Beweissicherungsverfahren für die Kernkraftwerke Würgassen und Grohnde. In den 1990er Jahren wurden die fischereilichen Untersuchungen der Oberweser im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens zu den Auswirkungen der Salzeinleitungen durch Kaliabwässer weitergeführt und zusätzlich auf Bereiche der Mittelweser und Werra ausgedehnt. In Folge dieser Projekte werden zur Weiterführung der Datenreihen seit 1998 einmal jährlich Befischungen in definierten Gewässerabschnitten der Oberweser sowie im niedersächsischen Teil der Werra durchgeführt.

Die umfangreichen Untersuchungsergebnisse ermöglichen eine Dokumentation der Situation und Entwicklung der Fischbestände in der Oberweser und Werra. Darüber hinaus bilden die Daten eine wichtige Grundlage für die nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung der Gewässer, die ökologische Zustandsbewertung nach Wasserrahmenrichtlinie und die Beantwortung wasserwirtschaftlicher oder naturschutzfachlicher Fragestellungen.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der Fischbestandsuntersuchungen aus dem Jahr 2022 dar und charakterisiert den aktuellen Zustand sowie die Entwicklung der Fischfauna in der Oberweser und Werra.

2 Untersuchungsgebiet

In der Oberweser fanden die Fischbestandserfassungen im Mai / Juni 2022 an insgesamt sechs ausgewählten niedersächsischen Positionen bei Gimte (Nr. 1) sowie zwischen Heinsen und Großenwieden (Nr. 5-9) statt (Abb. 1). An jeder Position wurden jeweils die rechte und linke Uferseite auf einer Strecke von 400–500 m Länge befischt (Tab. 1).

In der Werra wurde im Juni 2022 der Fischbestand im niedersächsischen Abschnitt zwischen der Staustufe „Letzter Heller“ und Hedemünden an insgesamt fünf Positionen (Nr. 8.2–8.6) untersucht (Abb. 1). An den Positionen 8.2–8.4 wurde jeweils eine Uferseite auf einer Strecke von 590–600 m befischt (Tab. 2). An Position 8.5 (Sohlgleite) fand eine kombinierte Befischung beider Uferseiten auf einer Gesamtstrecke von 210 m statt, während an Position 8.6 eine Aufteilung auf drei Befischungsstrecken (rechtes und linkes Ufer im Hauptlauf sowie der Mühlengraben) à 100–290 m erfolgte.

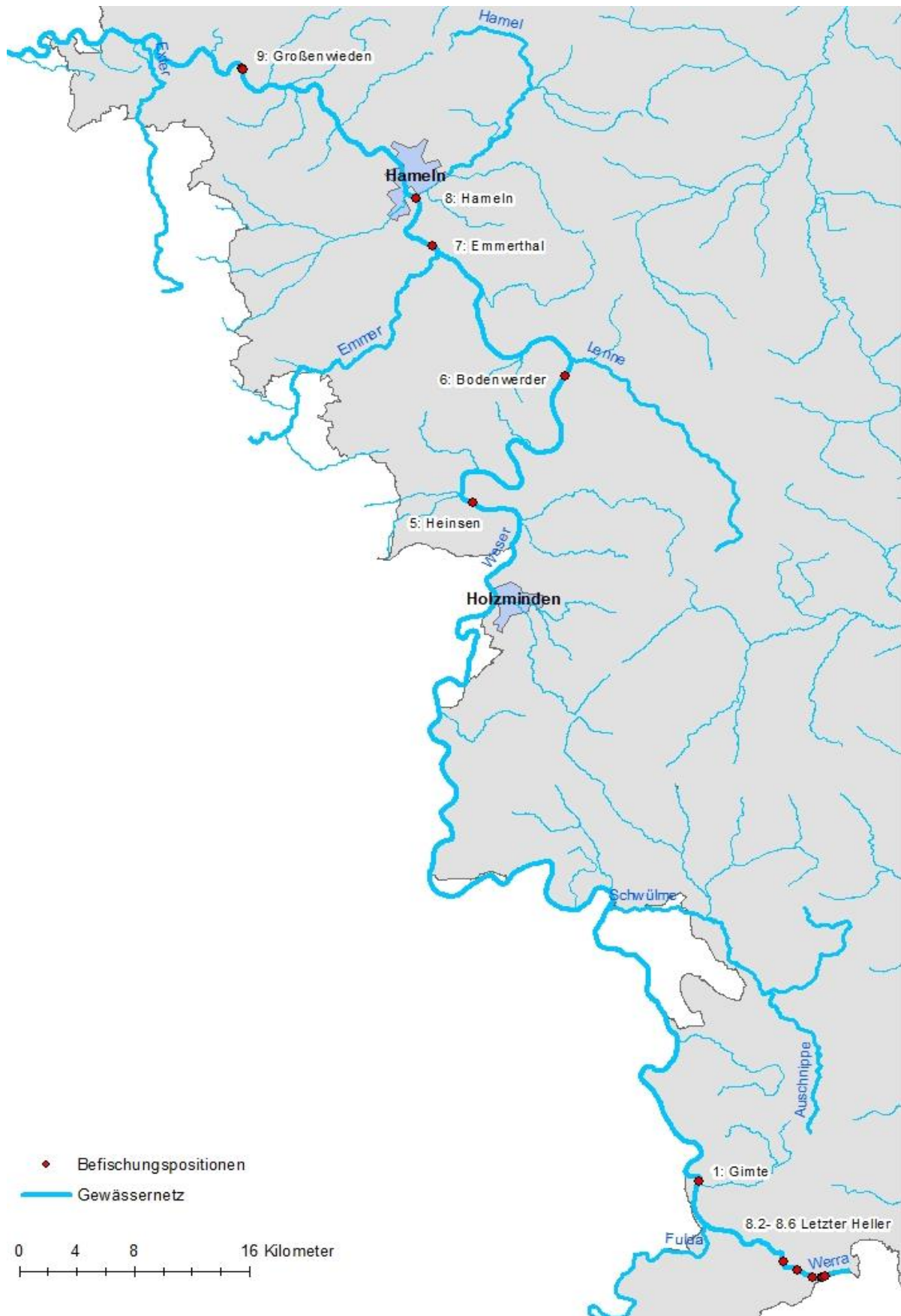



Abb. 1: Karte des Untersuchungsgebiets mit Lage der Befischungspositionen in Oberweser und Werra (Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2021  LGLN).

Tab. 1: Positionen und Befischungsstrecken der Oberweser im Jahr 2022.

Position	Befischungsstrecke	Streckenlänge [m]
1: Gimte	a: km 3,5; unterhalb Gimte, Ufer links	500
1: Gimte	b: km 3,5; unterhalb Gimte, Ufer rechts	500
5: Heinsen	a: km 91,0; oberhalb Fähre Polle, Ufer links	400
5: Heinsen	b: km 91,0; oberhalb Fähre Polle, Ufer rechts	400
6: Bodenwerder	a: km 110,5; oberhalb Brücke, Ufer links	400
6: Bodenwerder	b: km 110,5; oberhalb Brücke, Ufer rechts	400
7: Emmerthal	a: km 128; Emmerzufluss, Ufer links	400
7: Emmerthal	b: km 128; Emmerzufluss, Ufer rechts	400
8: Hameln	a: km 133,0; Tündern, Ufer links	400
8: Hameln	b: km 133,0; Tündern, Ufer rechts	400
9: Großenwieden	a: km 152,0; oberhalb Fähre, Ufer links	400
9: Großenwieden	b: km 152,0; oberhalb Fähre, Ufer rechts	400
Nr. 1 und 5–9	Gesamtstrecke	5.000

Tab. 2: Positionen und Befischungsstrecken in der Werra im Jahr 2022.

Position	Befischungsstrecke	Streckenlänge [m]
8.2	a: km 81,8; Bahnbrücke bis oh Zeltplatz, Ufer links	590
8.3	b: km 80,5; oh Zeltplatz bis Oberode, Ufer rechts	600
8.4	a: km 79,3; Oberode bis Brücke Hedemünden, Ufer links	590
8.5	a: km 78,5; Sohlgleite, beide Ufer	210
8.6	a: km 78,5; Werderspitze bis Höhe Mühlenkanal, Ufer links	230
8.6	b: km 78,7; Brücke bis Mühlenkanal, Ufer rechts	290
8.6	c: km 78,2; Mühlenkanal, beide Ufer	100
Nr. 8.2–8.6	Gesamtstrecke	2.610

3 Methodik

3.1 Befischungen

Die Erfassung des Fischbestands in den zu untersuchenden Gewässerabschnitten erfolgte mittels Elektrofischerei. Zum Einsatz kam ein batteriebetriebenes Elektrofischfanggerät EFGI 4000 (Firma Bretschneider Spezialelektronik) mit einer (Werra) bzw. zwei (Weser) Fanganoden. Die Anodenkescher waren mit Netzen der Maschenweite 6 mm versehen. Aufgrund einer hohen Leitfähigkeit des Wassers (Oberweser: 1.573–2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Werra: 3.550 $\mu\text{S}/\text{cm}$) wurde überwiegend Impulsstrom verwendet. Lediglich die linke Uferseite der Oberweser in Gimte konnte aufgrund einer durch den Zufluss der Fulda bedingten deutlich geringeren Leitfähigkeit (613 $\mu\text{S}/\text{cm}$) mit Gleichstrom befischt werden. Die Untersuchungen wurden von einem mit Außenbordmotor betriebenen Arbeitsboot durchgeführt, wobei die unmittelbaren Uferbereiche der Gewässer stromauf befischt wurden. Die Fische wurden mit einem zusätzlichen, nicht elektrifizierten Kescher (Maschenweite 6 mm) aufgenommen und in belüfteten Wannen zwischengehältet. Nach Beendigung der Befischung erfolgte die Artbestimmung der gehälterten Fische. Ferner wurden die Tiere vermessen (Totallänge auf 0,5 cm „below“, Aale in 5 cm Klassen) und mit einer digitalen Küchenwaage auf 1 g genau gewogen. Große Individuen und Aale (in Gruppen gleicher Längenklassen) wurden mittels Zugwaage in einem Netzbeutel gewogen. Bei Massenfängen bzw. häufig vorkommenden Arten wurden in der Regel nur Unterproben von Individuen mit gleicher Längensklasse gewogen. Anhand des ermittelten Durchschnittsgewichts je Längensklasse erfolgte später die Berechnung der Gesamtfangmasse der Art. Auffälligkeiten, wie äußerlich sichtbare Schäden und / oder Krankheitsmerkmale an Fischen wurden entsprechend der Vorlage in Tab. A 1 im Anhang kategorisiert und individuell registriert. Im Anschluss der Erfassung wurden alle Fische lebend in das Gewässer zurückgesetzt. Einzelne Individuen, die während der Befischung gesichtet, jedoch nicht mit den Keschern aufgenommen werden konnten, wurden mit geschätzter Länge berücksichtigt, sofern sich die Art eindeutig identifizieren ließ. Die entsprechende Körpermasse wurde später über den Konditionsfaktor der Art berechnet ($K = (\text{Masse [g]} * 100) / \text{Länge [cm]}^3$).

3.2 Erfassung abiotischer und hydromorphologischer Parameter

An jeder Befischungsstrecke wurden hydromorphologische Parameter wie Wassertiefe, Gewässerbreite, Strömungsverhältnisse, Sohlsubstrat, Uferstrukturen, Pflanzenbewuchs etc. standardisiert aufgenommen. Zusätzlich erfolgte die Messung chemisch-physikalischer Parameter wie Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Leitfähigkeit an jeder Befischungsposition in der Oberweser sowie an den Positionen 8.2 und 8.4 der Werra. Die hydromorphologischen Beschreibungen und die chemisch-physikalischen Parameter des Jahres 2022 sind im Anhang in Tab. A 2 für die Oberweser und Tab. A 3 für die Werra dargestellt.

3.3 Datenauswertung

Unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Erfassungsbreite von 1 m in der Oberweser sowie 0,5 m in der Werra wurden die Bestandsdichten bzw. Individuendichten (Abundanz) und Biomassen jeweils auf 1000 m befischte Uferlinie bezogen.

Die Präsenz (Stetigkeit) einer Art wird als prozentualer Anteil der Positionen mit dem Nachweis der Art an der Gesamtheit der Befischungspositionen angegeben (Oberweser: sechs Positionen \cong 100 %; Werra: fünf Positionen \cong 100 %) und gilt als Maß der Verbreitung im Untersuchungsgebiet.

Arten, die vergleichbare Anforderungen an ihren Lebensraum stellen, ähnliche Fortpflanzungsstrategien verfolgen oder gleichartige Ernährungsweisen haben, werden in sog. ökologische Gilden zusammengefasst. Durch das Vorkommen oder Fehlen bestimmter Gilden können wichtige Rückschlüsse auf den Zustand der Fischbestände und des Gewässersystems gezogen werden. Im vorliegenden Bericht wird eine Einteilung nach Habitatansprüchen, Reproduktionstyp, Nahrungspräferenz und Migrationsverhalten vorgenommen.

4 Ergebnisdarstellung

4.1 Oberweser

4.1.1 Artenspektrum

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 22 Fisch- bzw. Neunaugenarten in der Oberweser nachgewiesen (Tab. 3).

Tab. 3: Nachgewiesenes Artenspektrum in der Oberweser im Jahr 2022.

Art	Wissenschaftlicher Name
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Aland	<i>Leuciscus idus</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>
Barbe	<i>Barbus barbus</i>
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>
Döbel	<i>Squalius cephalus</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Elritze	<i>Phoxinus morella</i>
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>
Gründling	<i>Gobio gobio</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>
Gesamtartenzahl	22

4.1.2 Fangzusammensetzung

Im Untersuchungsjahr 2022 wurden insgesamt 3.284 Individuen in der Oberweser gefangen. Die dominierenden Arten mit Fanganteilen > 10 % waren Schwarzmundgrundel (48,3 %), Aal (14,2 %), Döbel (11,2 %) und Rotaugen (10,3 %) (Abb. 2). Deutlich geringere Anteile ($\leq 5 - \geq 2$ %) zeigten Hasel (4,7 %), Flussbarsch (2,8 %) und Gründling (2,1 %). Alle übrigen Arten waren nur mit < 2 % im Fang vertreten. Eine detaillierte Übersicht zum Gesamtfang der Oberweser im Jahr 2022 gibt Tab. A 4 im Anhang.

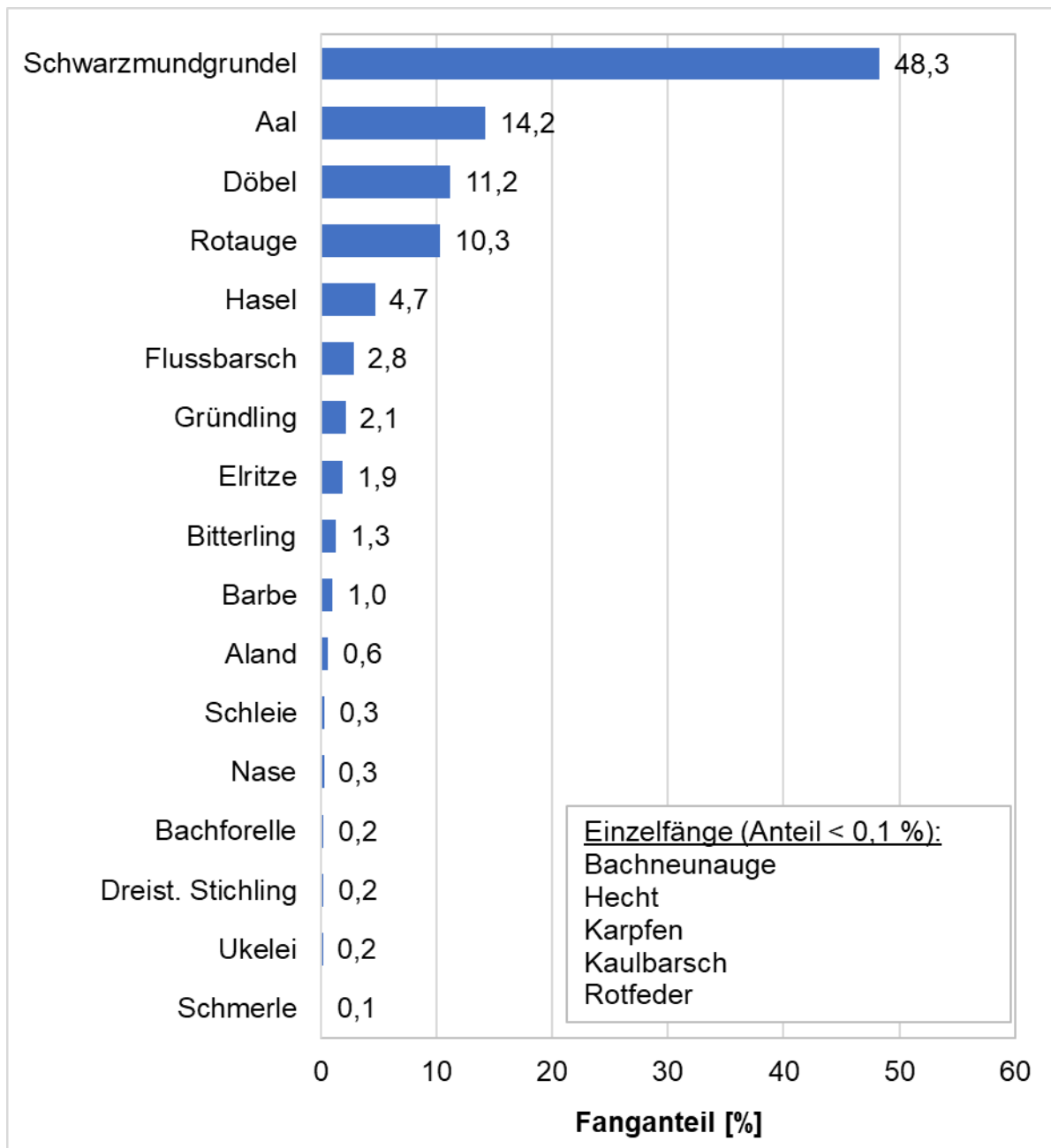


Abb. 2: Fanganteile der Fisch- bzw. Neunaugenarten in der Oberweser im Jahr 2022 (n = 3.284).

4.1.3 Fangmasse

Die im Jahr 2022 erzielte Gesamtfangmasse in der Oberweser betrug 137.332 g (Tab. A 4 im Anhang). Mit einem Masseanteil von 56,4 % wurde der Fang deutlich vom Aal dominiert (Abb. 3), an zweiter Stelle folgte der Döbel mit 15,9 %. Anteile $\leq 10\%$ - $\geq 2\%$ an der Gesamtfangmasse erreichten Schwarzmundgrundel (8,6 %), Rotauge (5,4 %), Hasel (3,8 %), Flussbarsch (2,4 %) und Aland (2,3 %). Alle weiteren Arten waren mit Masseanteilen $< 2\%$ vertreten.

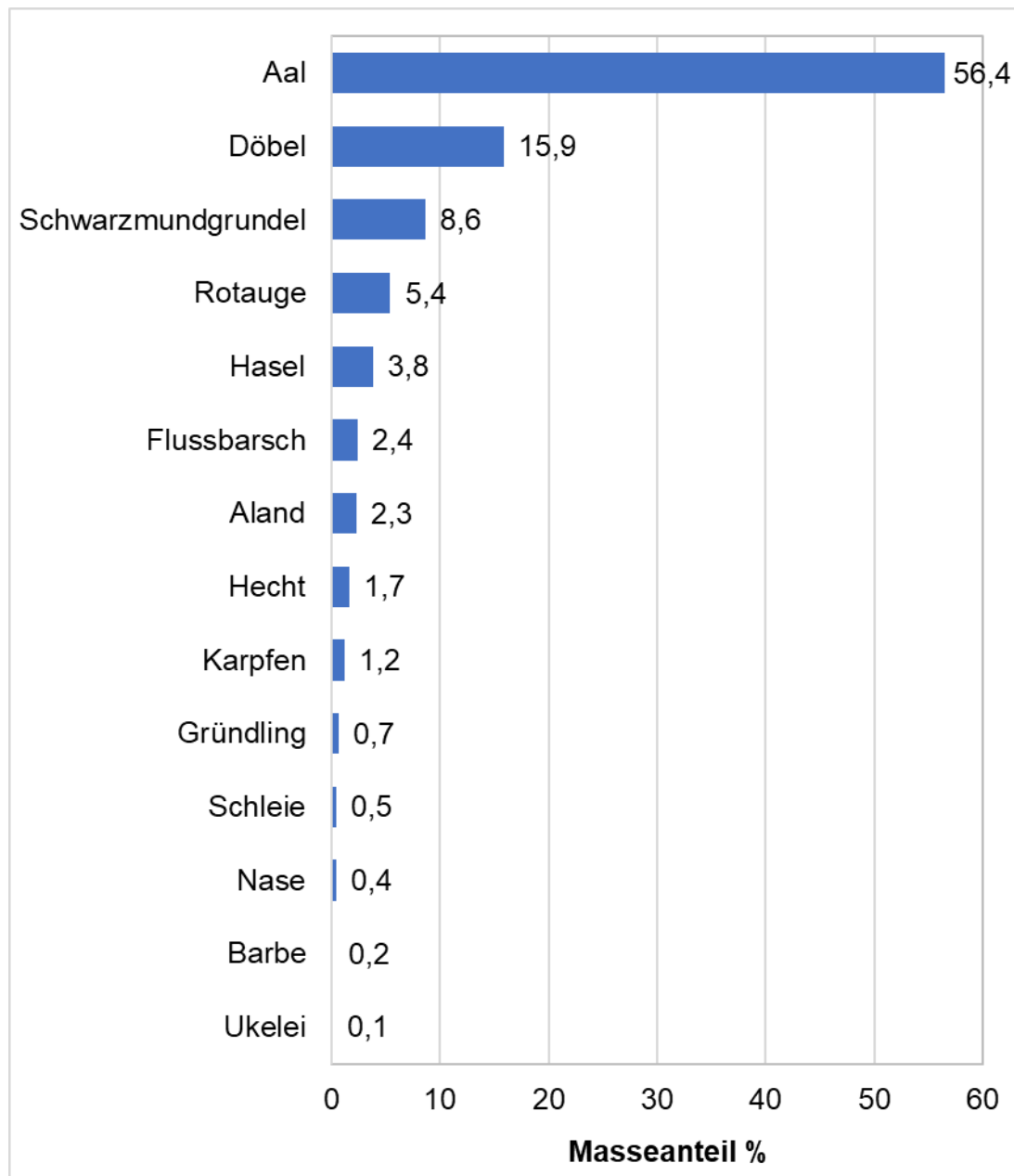


Abb. 3: Anteile der Fischarten an der Gesamtfangmasse (137.332 g) der Oberweser im Jahr 2022. Dargestellt sind hier nur die Arten, deren Fangmasse einen Anteil $\geq 0,1\%$ ausmachte.

4.1.4 Präsenz im Untersuchungsgebiet

Im Jahr 2022 wiesen die sechs Arten Aal, Döbel, Flussbarsch, Hasel, Rotauge und Schwarzmundgrundel jeweils eine Präsenz von 100 % im Untersuchungsgebiet auf, kamen also an allen Befischungspositionen vor (Abb. 4). Alle weiteren Arten waren jeweils an ein bis fünf Befischungspositionen vertreten und zeigten somit eine Präsenz von 17–83 % im Untersuchungsgebiet.

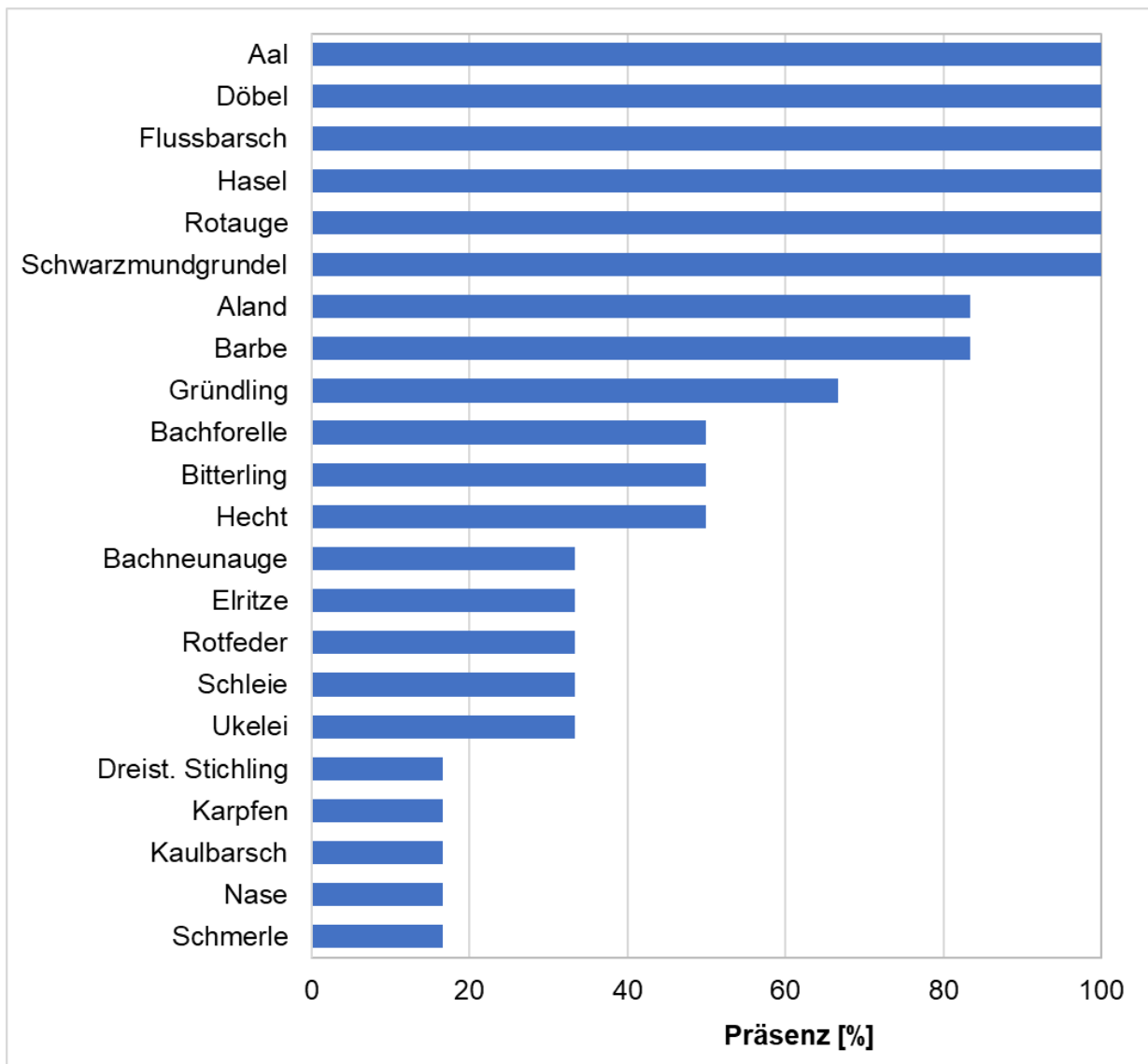


Abb. 4: Präsenz der Fisch- und Neunaugenarten im Untersuchungsgebiet der Oberweser im Jahr 2022 (sechs Befischungspositionen $\hat{=}$ 100 %).

4.1.5 Fangergebnisse an den Befischungspositionen

An den verschiedenen Befischungspositionen im Verlauf der Oberweser zeigten sich zum Teil deutliche Unterschiede in der Fischbestandsdichte (Abb. 5). Die geringste Dichte mit 325 Individuen / 1000 m wurde an Position Nr. 1 (Gimte) ermittelt, die höchste Fischbestandsdichte trat mit rund 803 Individuen / 1000 m an Position Nr. 8 (Hameln) auf. Die Individuendichten an den übrigen Positionen lagen zwischen 645 und 786 Individuen / 1000 m.

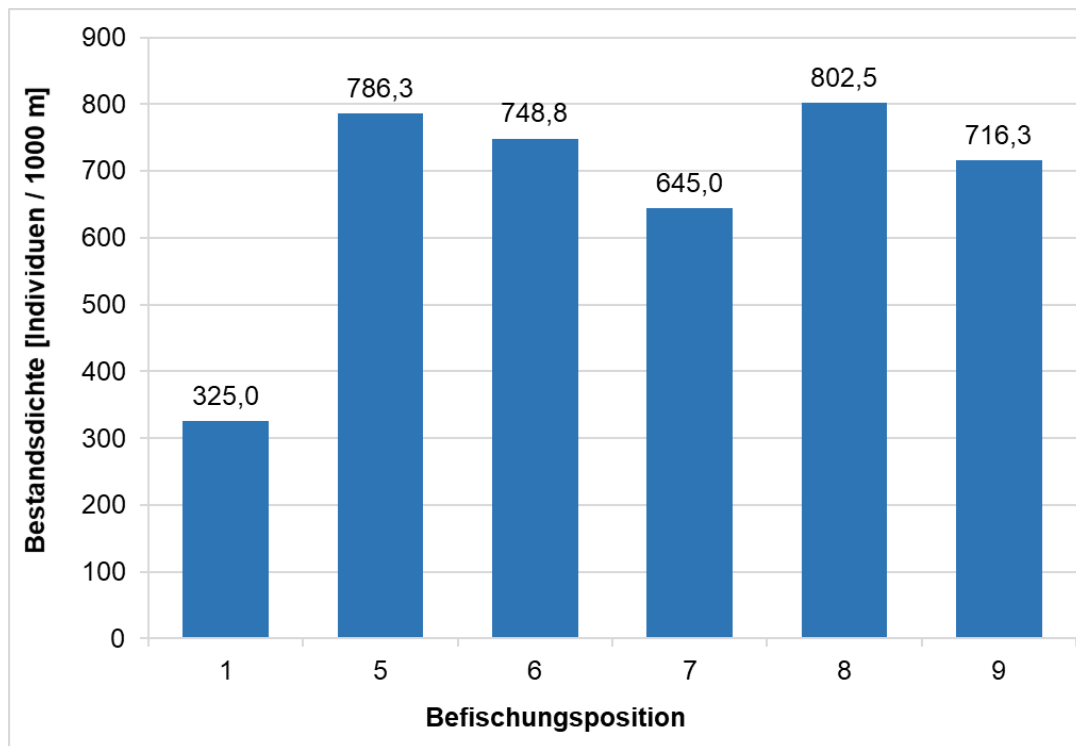


Abb. 5: Fischbestandsdichten (Individuen / 1000 m befischter Uferlinie) an den Befischungspositionen der Oberweser im Jahr 2022.

Auch hinsichtlich der Biomasse ergaben sich Unterschiede zwischen den einzelnen Befischungspositionen (Abb. 6). Die geringste Biomasse mit rund 16 kg / 1000 m wurde an Position Nr. 7 (Emmerthal) ermittelt. Die höchste Biomasse mit rund 47 kg / 1000 m trat an Position Nr. 9 (Großenwieden) auf und lässt sich überwiegend auf eine hohe Anzahl größerer Aale zurückführen. An den übrigen Positionen wurden Biomassen zwischen knapp 20 und 35 kg / 1000 m nachgewiesen.

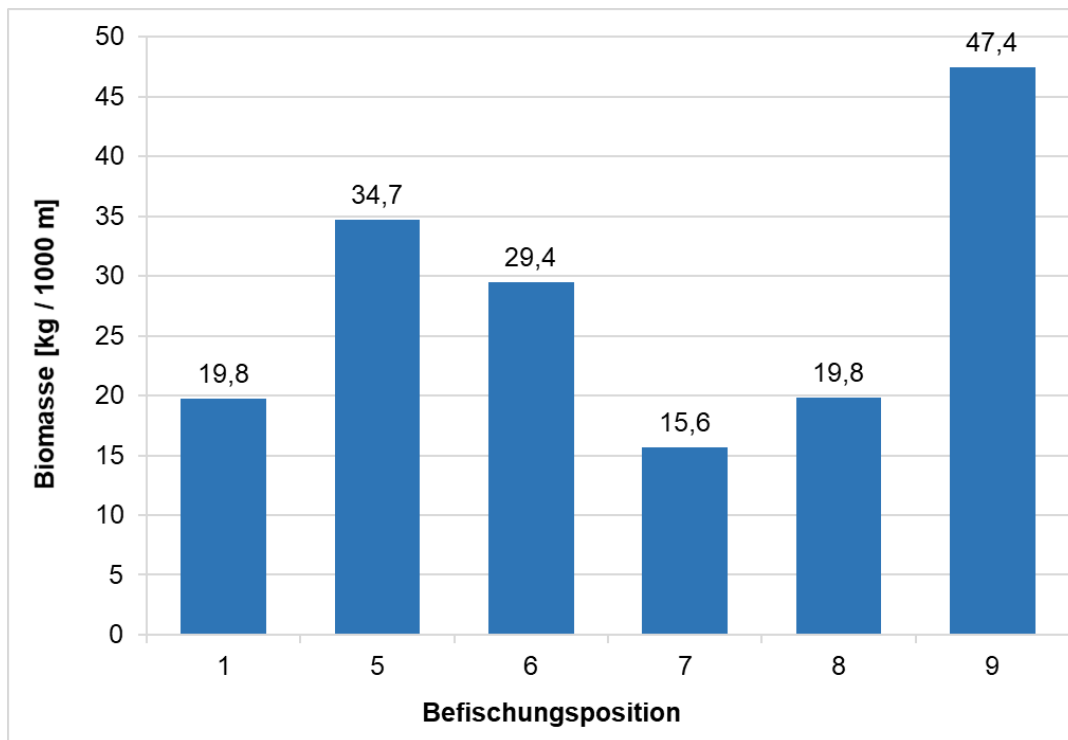


Abb. 6: Biomasse des Fischbestands (kg / 1000 m befischter Uferlinie) an den Befischungspositionen der Oberweser im Jahr 2022.

Das Vorkommen bzw. die Individuendichte einzelner Fischarten variierte ebenfalls zwischen den verschiedenen Befischungspositionen im Verlauf der Oberweser. So trat beispielsweise der Gründling an den stromauf liegenden Positionen (Nr. 1, 5, 6) in hoher Dichte auf, während es an den weiter stromab folgenden Positionen (Nr. 7–9) nur geringe oder gar keine Nachweise der Art gab. (Abb. 7). Auch die Barbe war überwiegend an den stromauf liegenden Positionen (Nr. 1, 6, 7) in höherer Dichte vertreten (Abb. 7). Dagegen erreichte der Flussbarsch vor allem an den weiter stromab liegenden Positionen (Nr. 7–9) hohe Dichten, insbesondere an Position Nr. 8 im Rückstaubereich des Wehrs Hameln (Abb. 7). Die Elritze wurde mit Ausnahme eines Individuums ausschließlich an der Position Emmerthal (Nr. 7) nachgewiesen, wo die Art offensichtlich aus der einmündenden Emmer in die Weser einwandert (Abb. 7).

Die Schwarzmundgrundel wurde erstmals an allen Befischungspositionen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (Abb. 8). In den vorhergehenden Jahren trat die Art bereits an den Positionen Nr. 5–9 größtenteils mit zunehmender Bestandsdichte auf (von Dassel-Scharf 2021, 2020, 2019, 2017). In der vorliegenden Untersuchung gelang nun auch der Nachweis an der am weitesten stromauf liegenden Position Nr. 1 (Gimte). Mit einer Dichte von 11 Individuen / 1000 m ist die Besiedlung an Position Nr. 1 derzeit noch vergleichsweise gering, von einer weiteren Bestandszunahme ist jedoch auszugehen. An den Positionen Nr. 5–9 wurden aktuell Dichten zwischen 268 und 486 Individuen /1000 m (im Durchschnitt 394 Individuen / 1000 m) ermittelt (Abb. 8). Im Vorjahr lagen die Bestandsdichten hier noch bei 38–243 Individuen / 1000 m, durchschnittlich 106 Individuen / 1000 m (Von Dassel-Scharf 2021).

Die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Befischungspositionen im Jahr 2022 sind Tab. A 5 und Tab. A 6 im Anhang zu entnehmen.

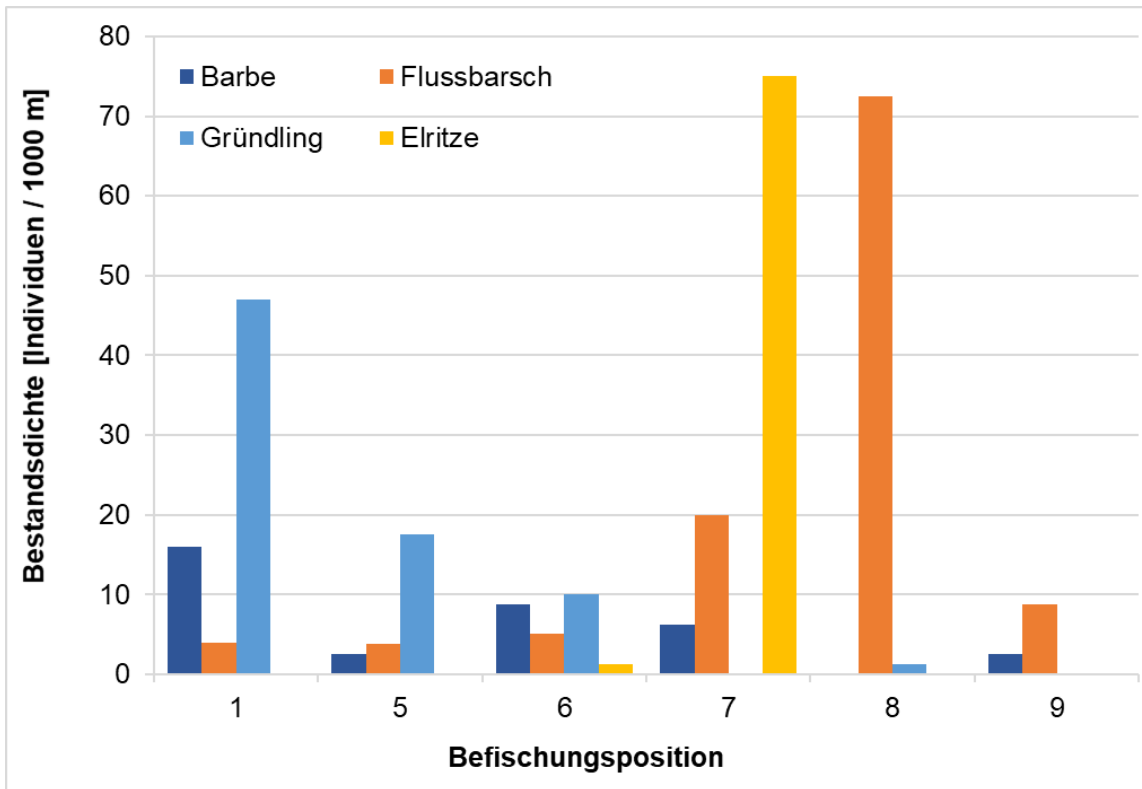


Abb. 7: Bestandsdichten (Individuen / 1000 m befischter Uferlinie) von Barbe, Gründling, Flussbarsch und Elritze an den Befischungspositionen der Oberweser im Verlauf der Fließrichtung im Jahr 2022.

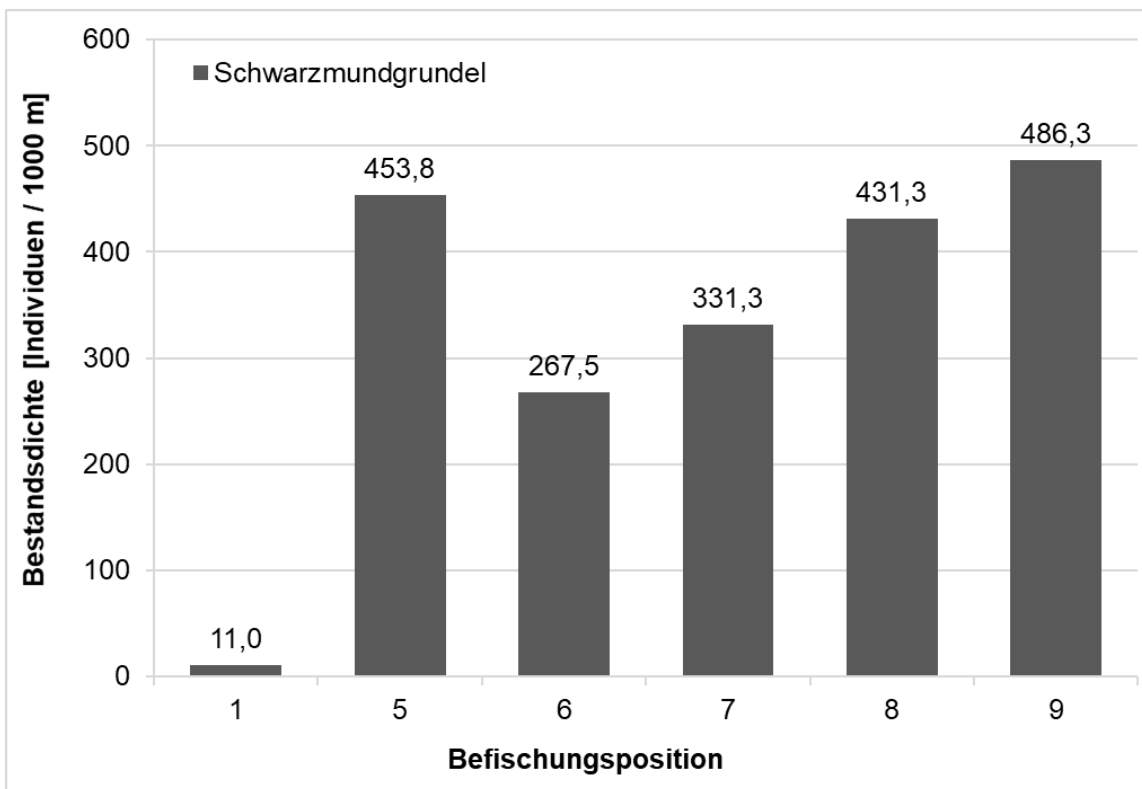


Abb. 8: Bestandsdichte (Individuen / 1000 m befischter Uferlinie) der Schwarzmundgrundel an den Befischungspositionen der Oberweser im Verlauf der Fließrichtung im Jahr 2022.

4.1.6 Ökologische Gilden

Die Einteilung der im Jahr 2022 in der Oberweser nachgewiesenen Fisch- bzw. Neunaugenarten in ökologische Gilden nach Habitatansprüchen, Reproduktionstyp, Nahrungspräferenz und Migrationsverhalten ist in Tab. 4 dargestellt.

Bezüglich der Habitatansprüche dominierten mit einer Anzahl von zehn die indifferenten Arten, welche relativ anpassungsfähig sind und keine spezifischen Anforderungen an ihren Lebensraum stellen. Es folgten weitere zehn Arten, die eine Präferenz für strömende Gewässer aufweisen (rheophil A+B). Zwei der nachgewiesenen Arten bevorzugen stehende Gewässer (stagnophil).

Bei den Ernährungsgilden überwogen mit zehn Arten die Omnivoren, welche keine definierte Nahrungspräferenz aufweisen. Fischarten, die sich von Wirbellosen ernähren (invertivor) waren mit einer Anzahl von fünf vertreten. Vier nachgewiesene Arten werden als invertipiscivor (fakultative Fischfresser) bezeichnet, jeweils eine weitere Art gilt als piscivor (reiner Fischfresser), herbivor (Pflanzenfresser) oder Filtrierer (Bachneunaugen-Querder).

Hinsichtlich der Reproduktion gelten insgesamt sieben der nachgewiesenen Arten als lithophil (Kieslaicher), weitere sechs Arten als phyto-lithophil (fakultative Pflanzenlaicher). Vier Arten sind reine Pflanzenlaicher (phytophil) und zwei Arten bevorzugen Sand als Laichsubstrat (psammophil). Insgesamt drei Arten haben eine speziellere Fortpflanzungsweise (speleophil, ostracophil, marin).

In Bezug auf das Migrationsverhalten wurde als Langdistanzwanderer der katadrome Aal nachgewiesen. Drei weitere in der Oberweser gefangene Arten (Aland, Barbe und Nase) sind als potamodrom einzustufen, da sie längere Wanderungen innerhalb des Flusssystem vollziehen, um teilweise weit voneinander entfernt liegende Laich- und Nahrungshabitate oder Wintereinstände aufzusuchen. Die übrigen Arten führen in der Regel nur kleinräumige Ortswechsel durch.

Bei Einteilung des erzielten Gesamtfangs des Jahres 2022 (insgesamt 3.284 Individuen) in ökologische Gilden dominierten bezüglich der Habitatansprüche die indifferenten Arten mit Fanganteilen von 77,5 %. Es folgten rheophile Arten mit Fanganteilen von insgesamt 22,1 % (rheophil A: 8,2 %, rheophil B: 13,9 %) und Stagnophile mit 0,4 % (Abb. 9).

Bezüglich der Ernährungsgilden dominierten inverti-piscivore Arten mit einem Fanganteil von 65,6 %. Es folgten omnivoren Arten mit 28,9 % und Invertivore mit einem Anteil von 5,1 % im Gesamtfang. Herbivore bildeten einen Fanganteil von 0,3 %, Piscivore und Filtrierer waren jeweils mit einem Anteil von 0,1 % vertreten (Abb. 9).

Hinsichtlich der Reproduktionsgilden bildete die speleophile Schwarzmundgrundel mit 48,3 % den größten Anteil im Gesamtfang aus (Abb. 9). Es folgten lithophile Arten mit einem Anteil von 19,2 % sowie der marine Aal mit 14,2 % und phyto-lithophilen Arten mit 14,0 %. Die übrigen Reproduktionstypen waren nur mit einem Fanganteil von insgesamt 4,2 % vertreten (psammophil 2,3 %, ostracophil 1,3 %, phytophil 0,7 %).

Tab. 4: Einteilung der im Jahr 2022 nachgewiesenen Fisch- und Neunaugenarten der Oberweser in ökologische Gilden (in Anlehnung an Thiel & Thiel 2015, FGG Weser 2009, Dußling 2009, FGG Elbe 2009 und Schiemer & Waidbacher 1992).

Art	Ökologische Gilden				
	Habitat	Reproduktion	Ernährung	Mobilität (Distanz)	Migrationstyp
Aal	indifferent	marin	inverte-piscivor	lang	katadrom
Bitterling	indifferent	ostracophil	omnivor	kurz	
Flussbarsch	indifferent	phyto-lithophil	inverte-piscivor	kurz	
Kaulbarsch	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	kurz	
Rotauge	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Ukelei	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Dreist. Stichling	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Karpfen	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Hecht	indifferent	phytophil	piscivor	kurz	
Schwarzmundgrundel	indifferent	speleophil	inverte-piscivor	kurz	
Bachneunauge	rheophil A	lithophil	Filterierer	kurz	
Nase	rheophil A	lithophil	herbivor	mittel	potamodrom
Bachforelle	rheophil A	lithophil	inverte-piscivor	kurz	
Barbe	rheophil A	lithophil	invertivor	mittel	potamodrom
Elritze	rheophil A	lithophil	invertivor	kurz	
Hasel	rheophil A	lithophil	omnivor	kurz	
Schmerle	rheophil A	psammophil	invertivor	kurz	
Döbel	rheophil B	lithophil	omnivor	kurz	
Aland	rheophil B	phyto-lithophil	omnivor	kurz	potamodrom
Gründling	rheophil B	psammophil	invertivor	kurz	
Rotfeder	stagnophil	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Schleie	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	

Habitat - indifferent: keine spezifische Habitatpräferenz; stagnophil: Stillgewässer bevorzugend; rheophil A: ausgeprägte Strömungspräferenz aller Altersstadien; rheophil B: ausgeprägte Strömungspräferenz nicht in allen Altersstadien.

Reproduktion – marin: im Meer laichend; lithophil: Kieslaicher; phytophil: Pflanzenlaicher; phyto-lithophil: fakultative Pflanzenlaicher, können auch auf Hartsubstrate ausweichen; psammophil: Sandlaicher; speleophil: in Höhlen laichend; ostracophil: in Muscheln ablaichend.

Ernährung – piscivor: Fischfresser; invertivor: Wirbellose fressend; inverte-piscivor: nicht obligat Fisch fressend, Ernährung auch von Wirbellosen; omnivor: Allesfresser, keine definierte Nahrungspräferenz; herbivor: Pflanzenfresser; Filterierer: filterieren Nahrungspartikel aus dem Wasser.

Migration – katadrom: wandern zum Laichen vom Fließgewässer ins Meer; potamodrom: wandern weitere Strecken innerhalb des Flusssystem zwischen Laich- und Nahrungsgebieten sowie Winter- und Sommerhabitaten.

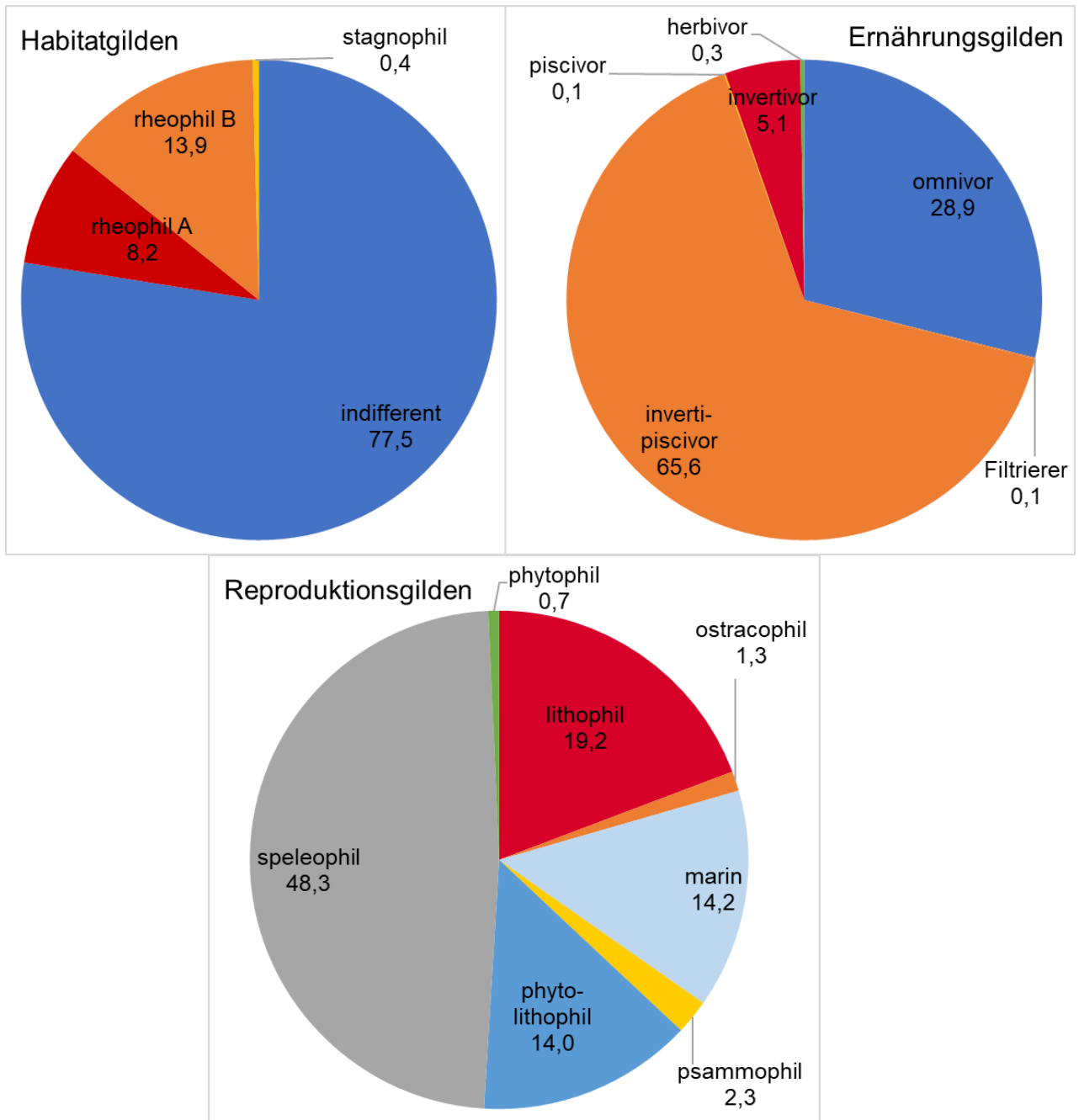


Abb. 9: Relative Fanganteile der verschiedenen Gilden nach Habitatansprüchen, Ernährungsweise und Reproduktionstyp im Gesamtfang der Oberweser im Jahr 2022 (n = 3.284 Individuen).

4.1.7 Schäden und Krankheitsmerkmale im Fischbestand

Im aktuellen Untersuchungszeitraum konnten in der Oberweser bei insgesamt neun Arten Schäden oder äußere Krankheitsmerkmale (entsprechend der Kategorien in Tab. A 1 im Anhang) verzeichnet werden. Dabei wiesen Döbel, Rotaugen und Schwarzmundgrundel am häufigsten Befunde auf. Meist waren Individuen ab etwa der Altersklasse 2+ betroffen, während bei jüngeren Altersstadien nur in Einzelfällen Schäden oder Krankheitsmerkmale erkennbar waren. Insgesamt traten bei 137 Individuen des Gesamtfangs (3.284 Individuen) Befunde auf, was einem Anteil und somit einer Krankheitsrate von 4,2 % entspricht (Abb. 10).

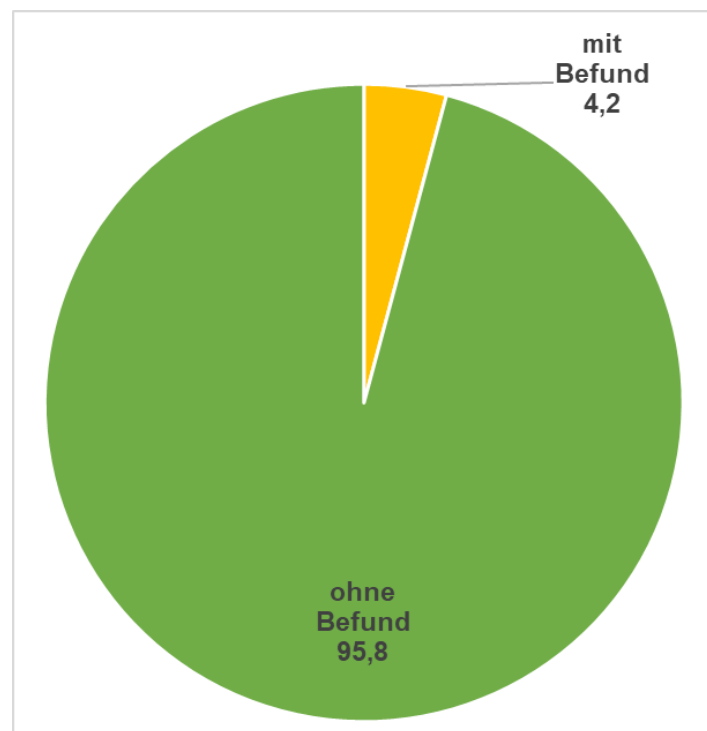


Abb. 10: Prozentualer Anteil von Individuen mit und ohne Befund von Schäden bzw. äußeren Krankheitsmerkmalen im Gesamtfang der Oberweser 2022 (n = 3.284 Individuen).

Bei Betrachtung einzelner Schädigungs- bzw. Krankheitskategorien waren Flossenschäden (1,52 %) und Verletzungen (1,58 %) die häufigsten Befunde (Abb. 11). Äußere Rötungen traten bei 0,24 % der Individuen auf, Geschwüre mit Schweregrad I bzw. II und III waren bei 0,70 % bzw. 0,58 % und 0,06 % der Fische nachzuweisen. Der Anteil anderer Kategorien betrug insgesamt 0,46 %.

Einige Individuen (n = 29) wiesen mehrere Schäden oder Krankheitsmerkmale zugleich auf. Dadurch ist die Summe der Anteile einzelner Schädigungs- bzw. Krankheitskategorien mit 5,15 % insgesamt höher als der Anteil geschädigter bzw. erkrankter Individuen im Gesamtfang (4,2 %).

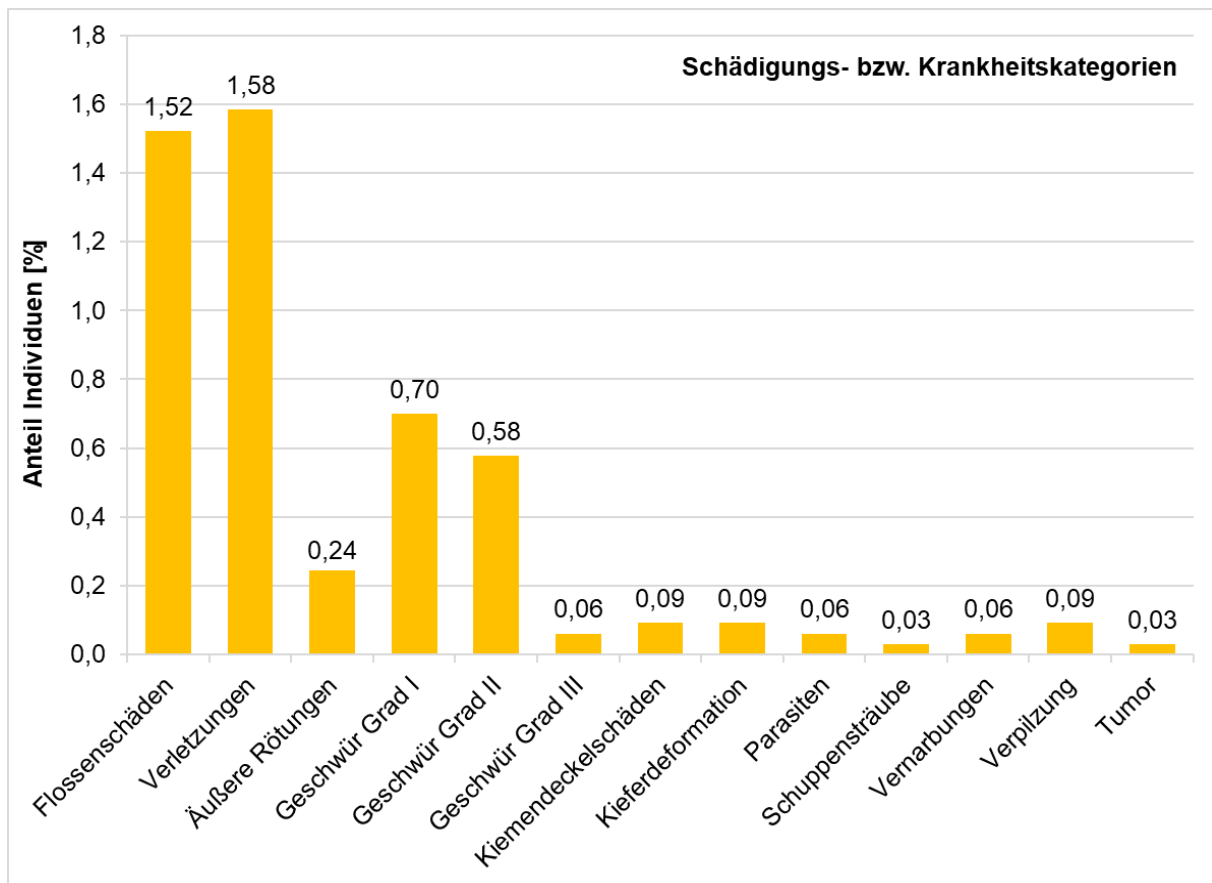


Abb. 11: Prozentuale Anteile einzelner Schädigungs- bzw. Krankheitskategorien im Gesamtfang der Oberweser 2022 (n = 3.284 Individuen; einzelne Fische können mehreren Kategorien zugeordnet sein).

Das in früheren Untersuchungen als „Nekrose“ bezeichnete Krankheitsmerkmal umfasste sehr unterschiedliche Ausprägungen von Gewebeschäden. Um dies besser abbilden zu können, wurde das bisherige Merkmal „Nekrose“ seit 2017 in die vier Kategorien „äußere Rötungen“, „Geschwüre, Schweregrad I“, „Geschwüre, Schweregrad II“ und „Geschwüre, Schweregrad III“ aufgeteilt (Tab. A 1 im Anhang). Im Jahr 2022 bildeten diese vier Kategorien in Summe einen Anteil von 1,58 %.

Bei der Schwarzmundgrundel sind seit einigen Jahren Auffälligkeiten in Form von Verletzungen der Haut und / oder des Muskelgewebes bis hin zu Geschwürbildungen an den Flanken und am Schwanzstiel zu beobachten (Abb. 12). Im Jahr 2019 waren zunächst nur wenige Individuen betroffen, während in den Untersuchungen 2020 und 2021 Befunde bei insgesamt 4,7 % bzw. 5,1 % der gefangenen Schwarzmundgrundeln verzeichnet wurden (von Dassel-Scharf 2021, 2020). In der vorliegenden Untersuchung lag der Anteil der Schwarzmundgrundeln mit derartigen Befunden bei 2,2 %.



Abb. 12: Beispielbilder zu Verletzungen der Haut (oben) bzw. des Gewebes (unten) an den Flanken von Schwarzmundgrundeln aus dem Fang der Oberweser im Jahr 2022.

Bei Schwarzmundgrundeln mit den oben beschriebenen Haut- bzw. Gewebeverletzungen aus dem Fang der Oberweser im Jahr 2021 konnte in der Muskulatur und in den Organen das fakultativ fischpathogene Bakterium *Aeromonas veronii* nachgewiesen werden (von Dassel-Scharf 2021). Dabei wurde angenommen, dass sich die Fische zunächst Verletzungen zuzogen (vermutlich durch Prädatoren oder innerartliche Konkurrenzkämpfe infolge hoher Populationsdichte) und sich nachfolgend aufgrund einer schlechten Immunabwehr mit dem Erreger infizierten.

Ähnliche Schädigungen konnten auch bei Schwarzmundgrundeln im Rhein beobachtet werden. Bei den betroffenen Fischen wurden ebenfalls bakterielle Infektionen der Haut und Flossenränder bestätigt, vermutlich als Folge einer vorhergehenden Verletzung durch Artgenossen aufgrund hoher Bestandsdichten (LFV Westfalen-Lippe 2018).

4.1.8 Größenverteilungen ausgewählter Fischarten

Die Größenverteilung des **Döbels** im Jahr 2022 zeigt das Vorkommen mehrerer Jahrgänge sowie aller Altersklassen und verdeutlicht somit einen regelmäßigen Reproduktionserfolg und eine stabile Bestandssituation der Art (Abb. 13). Zum Befischungszeitpunkt Mai / Juni wurde die Brut des Jahres nicht quantitativ erfasst, so dass hier nur wenige Individuen von 3–4 cm Länge aufgeführt sind. Die erste deutliche Kohorte (5–9 cm Länge) ist den Jungfischen des Vorjahres (Ende Altersklasse 0+ bzw. Anfang Altersklasse 1+) zuzuordnen. Die zweite Kohorte (10–16 cm Länge) setzt sich aus subadulten der Altersklasse 2+ zusammen. Die dritte Kohorte (17–21 cm) entspricht der Altersklasse 3+, deren Individuen sich vermutlich bereits zum Großteil im Untersuchungsjahr reproduzieren. Die Adulten bilden zwei weitere kleine Kohorten mit Totallängen zwischen 22–26 cm und 29–33 cm. Es folgen noch zwei ältere Einzelindividuen mit Totallängen von 36 und 51 cm.

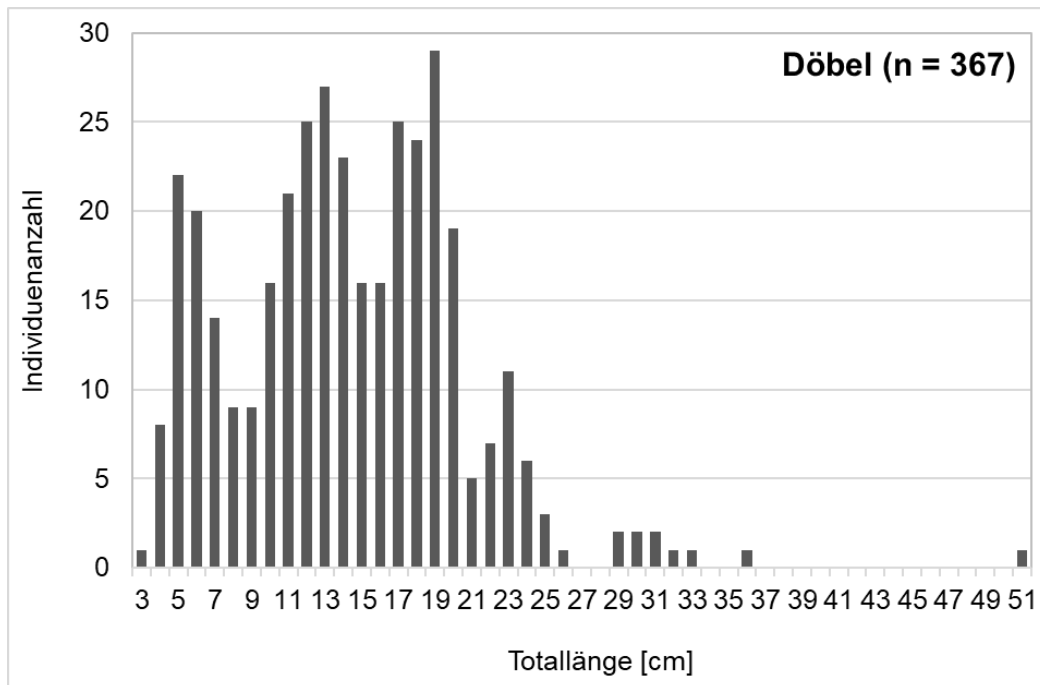


Abb. 13: Größenverteilung des Döbels im Fang der Oberweser 2022.

Auch die Größenverteilung beim **Hasel** weist mehrere Jahrgänge auf (Abb. 14). Allerdings fehlt die Brut des Jahres, was zwar überwiegend methodisch begründbar ist, aber auch auf einen geringen Reproduktionserfolg der Art in der Oberweser hindeuten kann. Die erste Kohorte mit Individuen im Bereich von 6–12 cm besteht demzufolge aus Subadulten der Altersklasse 1+. Die folgende Kohorte im Bereich von 13–18 cm ist der Altersklasse 2+ zuzuordnen, wobei sich die größeren Männchen bereits im Untersuchungsjahr reproduziert haben können. Weitere Einzelindividuen mit Totallängen von 19–25 cm sind den Adulten Jahrgängen zuzuordnen.

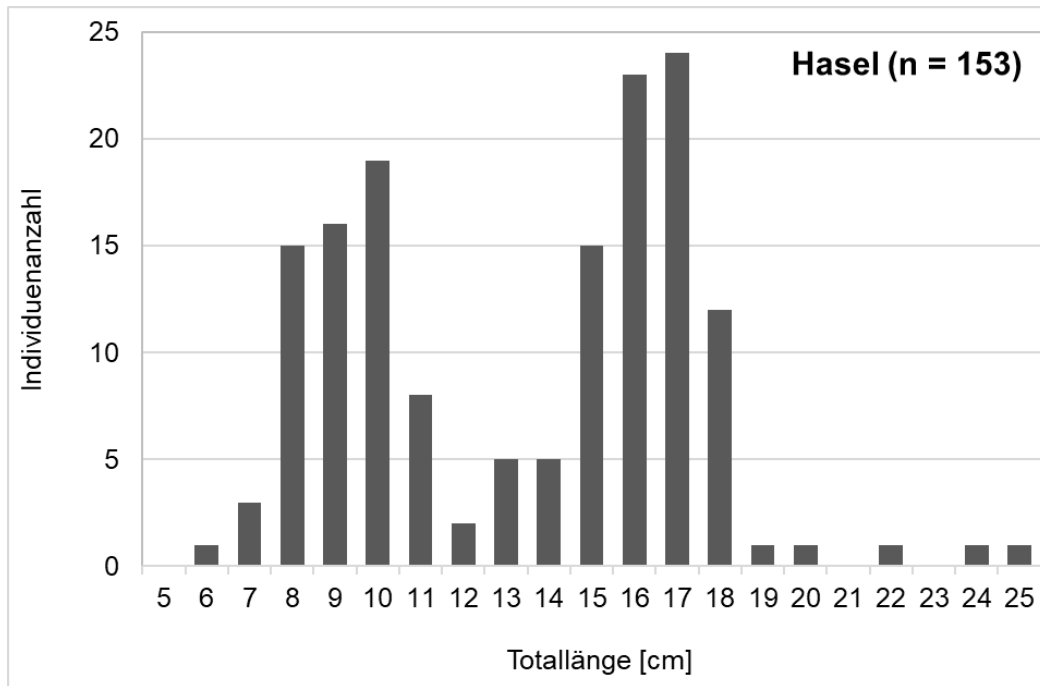


Abb. 14: Größenverteilungen des Hasels im Fang der Oberweser 2022.

Die **Barbe** war nur mit subadulten Individuen im Fang vertreten. Die Größenverteilung zeigt eine Kohorte im Bereich von 5-11 cm sowie weitere zwei Einzelexemplare mit 14 bzw. 18 cm (Abb. 15). Adulte (ab ca. 35 cm) wurden methodisch bedingt nicht erfasst, da diese sich überwiegend in der tiefen Strommitte aufhalten. Das Fehlen der Jungfische lässt sich ebenfalls methodisch begründen, kann zudem aber auf einen geringen Reproduktionserfolg hindeuten.

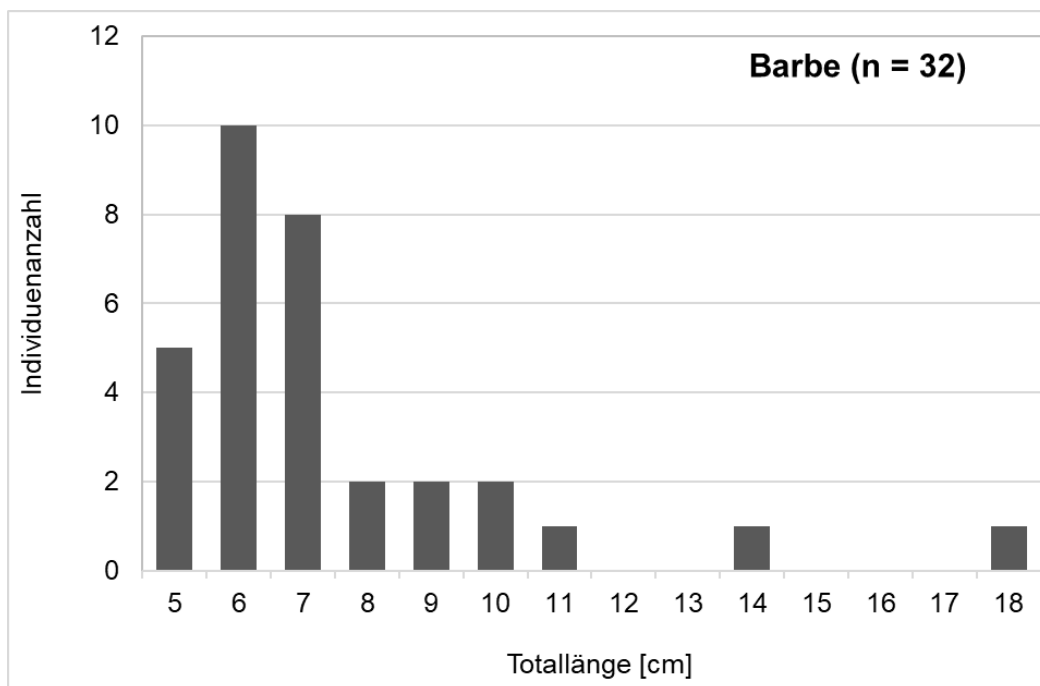


Abb. 15: Größenverteilungen der Barbe im Fang der Oberweser 2022.

Gründlinge weisen in der Größenverteilung mehreren Jahrgängen auf, die einzelnen Kohorten lassen sich jedoch aufgrund geringer Individuenzahlen nicht eindeutig differenzieren (Abb. 16). Die Jungfische des Jahres fehlten im Fang, was zum Teil methodisch zu begründen ist, jedoch auch auf einen geringen Reproduktionserfolg der Art hinweisen kann. Individuen mit 5–7 cm Länge sind den Subadulten (Altersklasse 1+) zuzuordnen, während Adulte (ab Altersklasse 2+) eine Kohorte im Bereich von etwa 7–10 cm und eine weitere im Bereich von 11–15 cm aufweisen.

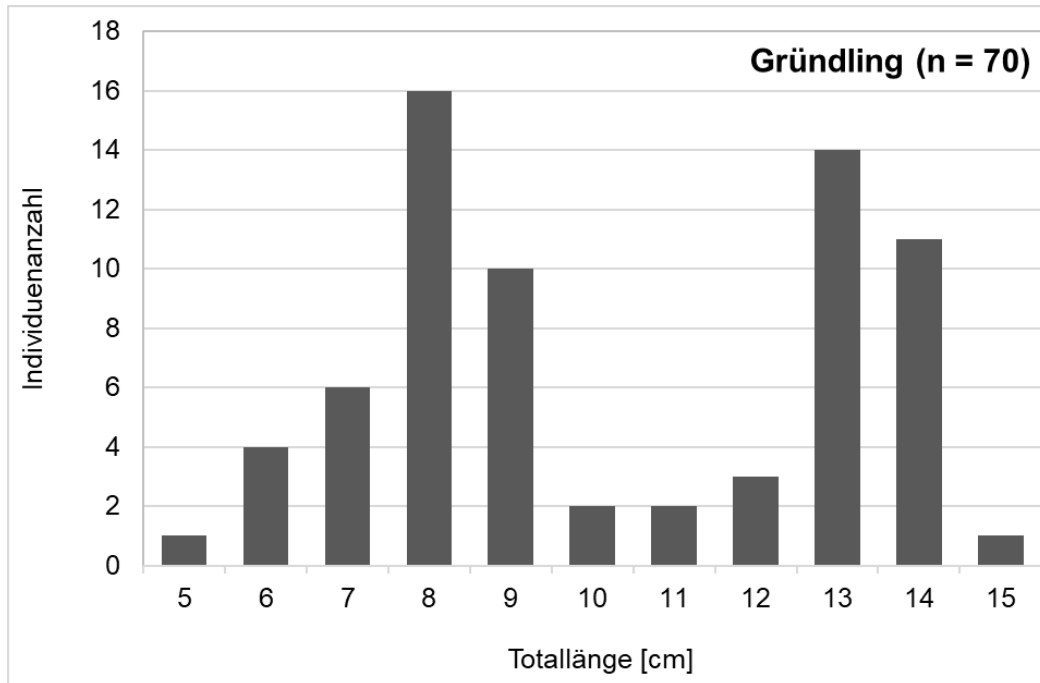


Abb. 16: Größenverteilungen des Gründlings im Fang der Oberweser 2022.

In der Größenverteilung des **Flussbarschs** zeigen sich ebenfalls mehrere Jahrgänge, die jedoch nicht eindeutig voneinander abzugrenzen sind (Abb. 17). Zudem fehlen die Jungfische des Jahres, was einerseits methodisch zu begründen ist, andererseits aber auch ein Hinweis auf einen geringen Reproduktionserfolg der Art im Untersuchungsjaar sein kann. Die erste Kohorte mit Totallängen von ca. 6–12 cm besteht demzufolge aus Subadulten der Altersklasse 1+. Adulte sind mit etwa zwei Kohorten vertreten, eine im Bereich von ca. 13–16 cm und eine weitere mit 17-19 cm, sowie mit einem Einzelexemplar von 22 m Totallänge.

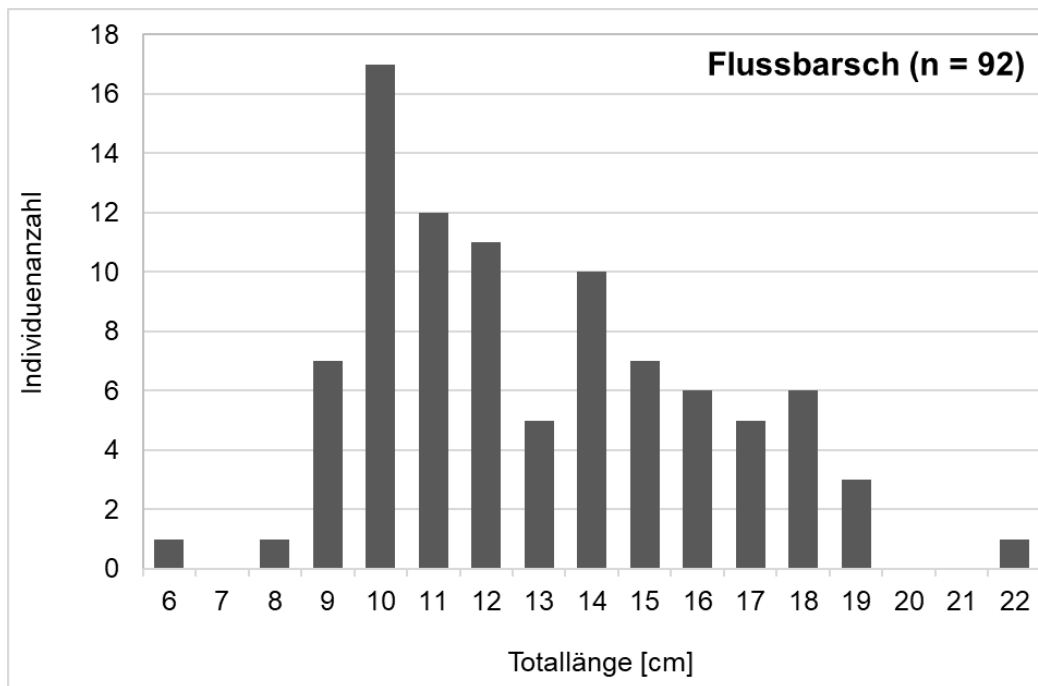


Abb. 17: Größenverteilung des Flussbarschs im Fang der Oberweser 2022.

Der Bestand des **Rotauges** setzt sich im Wesentlichen aus zwei subadulten Jahrgängen zusammen (Abb. 18). Die erste Kohorte (5-9 cm) ist der Altersklasse 1+ zuzuordnen. Die zweite Kohorte (10-16 cm) besteht aus der Altersklasse 2+, wobei sich die größeren Männchen bereits im Untersuchungsjahr reproduziert haben könnten. Weitere adulte Individuen sind in geringer Anzahl im Bereich von 17-24 cm vertreten sowie mit einem Einzelexemplar von 43 cm. Das Fehlen der Jungfische des Jahres (Altersklasse 0+) ist weitestgehend methodisch zu begründen, kann zudem aber auch ein Hinweis auf einen geringen Reproduktionserfolg der Art sein.

Die Größenverteilung der **Schwarzgrundel** weist mehreren Jahrgängen auf und verdeutlicht eine intakte Bestandssituation mit hohem Reproduktionserfolg (Abb. 19). Die einzelnen Kohorten sind aber kaum zu differenzieren. Jungfische des Jahres (Altersklasse 0+) mit etwa 3 cm Totallänge sind methodisch bedingt unterrepräsentiert (geringe Fangeffizienz vom Boot, da sich die Tiere zwischen den Steinen verstecken). Individuen mit Totallängen von ca. 4–7 cm sind der Altersklasse 1+ zuzuordnen. Da sich die Art mitunter schon im ersten Lebensjahr fortpflanzt, ist davon auszugehen, dass es sich zumindest bei den größeren Individuen bereits um adulte Tiere handelt. Weitere adulte Jahrgänge befinden sich im Bereich von 8–17 cm.

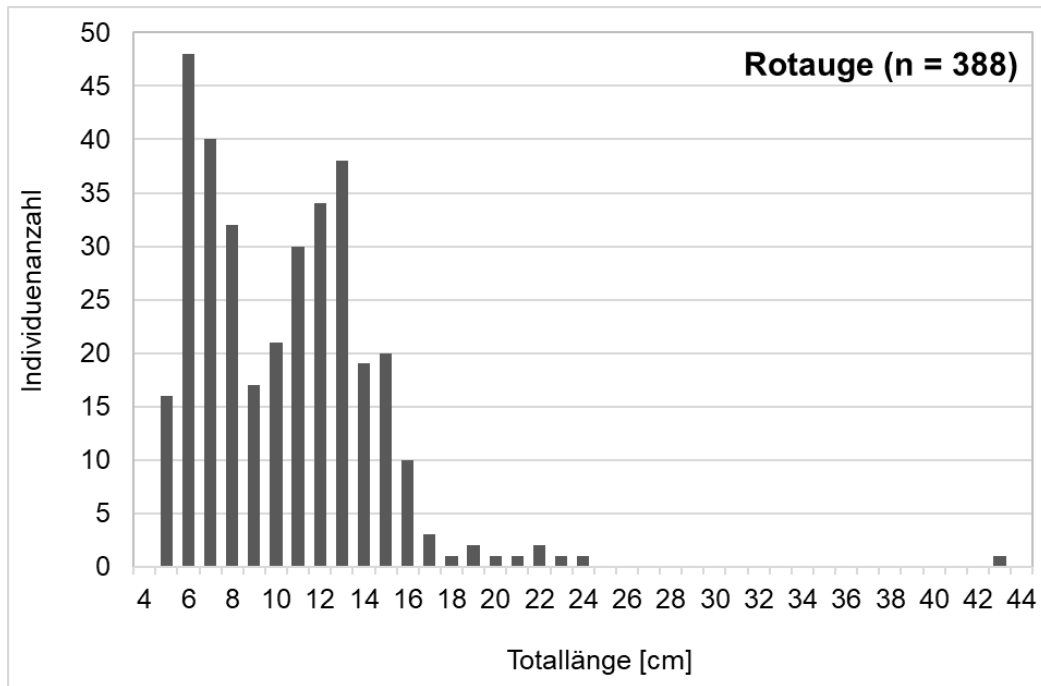


Abb. 18: Größenverteilungen des Rotauges im Fang der Oberweser 2022.

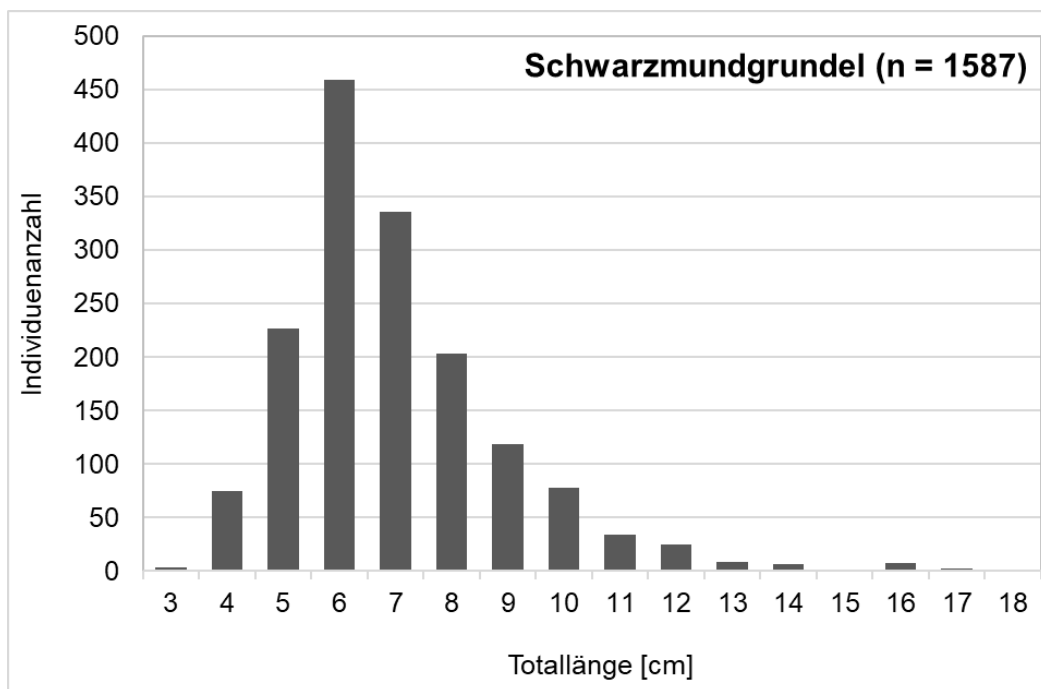


Abb. 19: Größenverteilungen der Schwarzmundgrundel im Fang der Oberweser 2022.

4.2 Werra

4.2.1 Artenspektrum

Im Untersuchungszeitraum 2022 konnten in der Werra insgesamt zwölf Fischarten nachgewiesen werden (Tab. 5).

Tab. 5: Nachgewiesenes Fischartenspektrum der Werra im Jahr 2022.

Art	Wissenschaftlicher Name
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i>
Barbe	<i>Barbus barbus</i>
Döbel	<i>Squalius cephalus</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Gründling	<i>Gobio gobio</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Koppe	<i>Cottus gobio</i>
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>
Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>
Wels	<i>Silurus glanis</i>
Gesamtartenzahl	12

4.2.2 Fangzusammensetzung

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 424 Individuen in der Werra gefangen. Die dominierenden Arten mit Fanganteilen > 10 % waren Döbel (29,7 %), Koppe (21,2 %), Aal (15,8 %) und Gründling (15,1 %) (Abb. 20). Geringere Anteile ($\leq 10 - > 2$ %) wiesen Barbe (9,4 %), Dreistachliger Stichling (3,5 %) und Rotaugen (3,1 %) auf. Alle weiteren Arten waren nur mit Anteilen ≤ 1 % im Fang vertreten.

Eine detaillierte Übersicht zum Gesamtfang der Werra im Jahr 2022 gibt Tab. A 7 im Anhang.

4.2.3 Fangmasse

Die im Jahr 2022 erzielte Gesamtfangmasse in der Werra betrug 28.096 g (Tab. A 7 im Anhang). Mit einem Anteil von 71,5 % wurde der Fang deutlich vom Döbel dominiert (Abb. 21). Es folgte der Aal mit einem Masseanteil von 21,6 % und der Gründling mit 2,1 %. Alle weiteren Arten wiesen nur Anteile < 2 % an der Gesamtfangmasse auf.

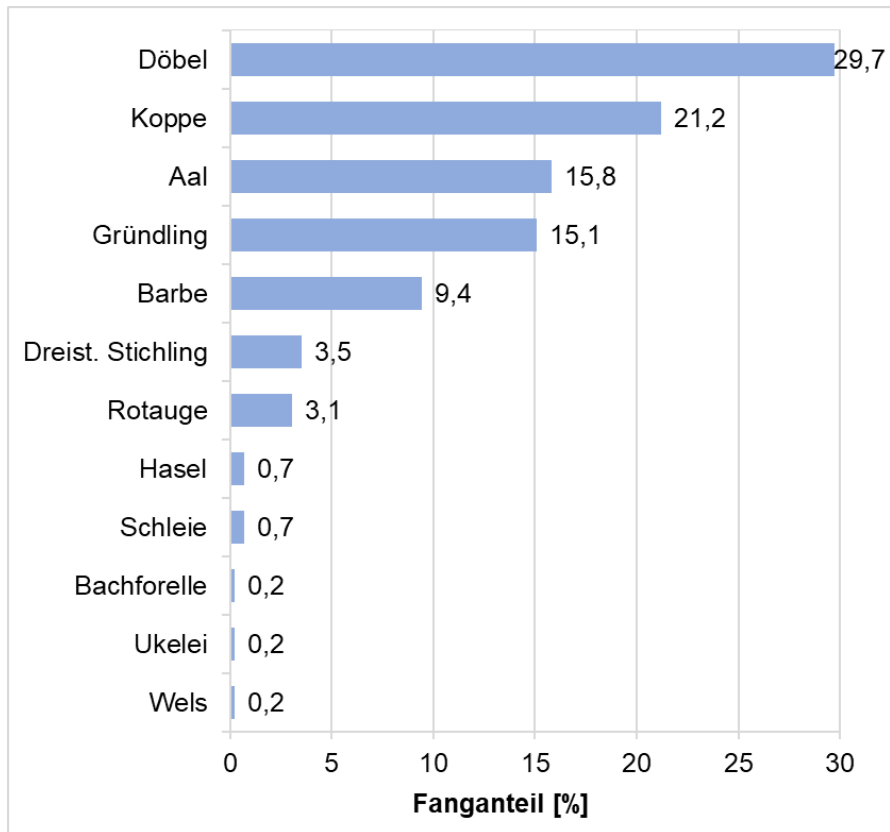


Abb. 20: Fanganteile der Fischarten der Werra im Untersuchungsjahr 2022 (n = 424).

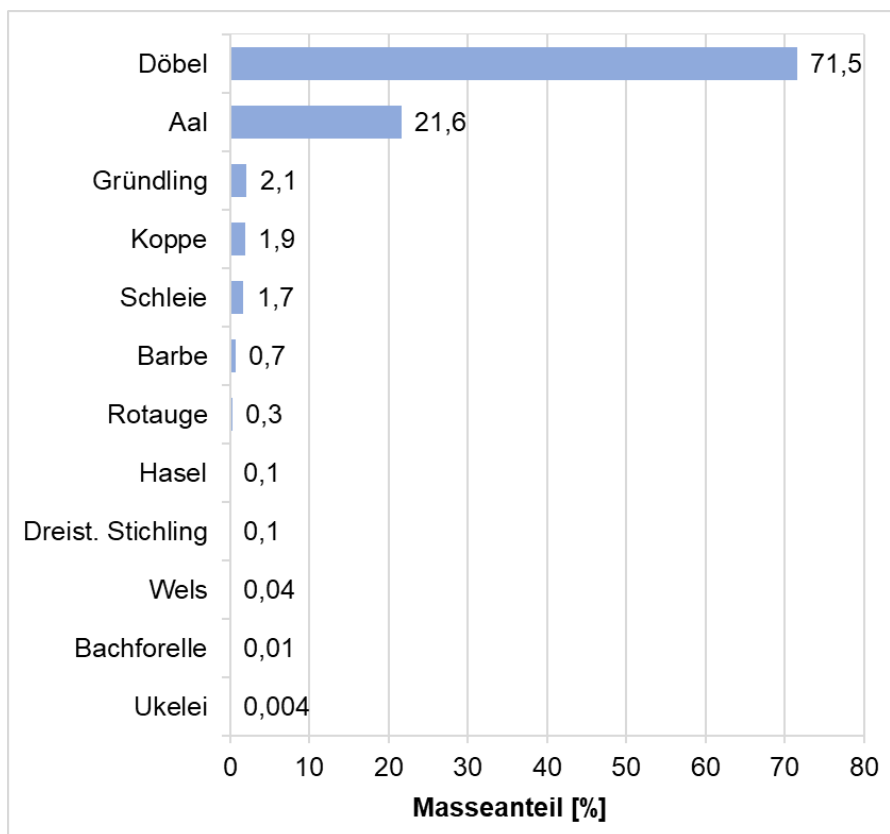


Abb. 21: Relative Anteile der Fischarten an der Gesamtfangmasse (28.096 g) der Werra im Jahr 2022.

4.2.4 Präsenz im Untersuchungsgebiet

Eine Präsenz von 100 % und somit ein Vorkommen an allen fünf Befischungspositionen der Werra wurde im Jahr 2022 für den Aal, den Döbel und die Koppe bestätigt (Abb. 22). Alle weiteren Arten waren jeweils nur an ein, zwei oder vier Befischungspositionen vertreten (Präsenz von 20, 40 oder 80 % im Untersuchungsgebiet).

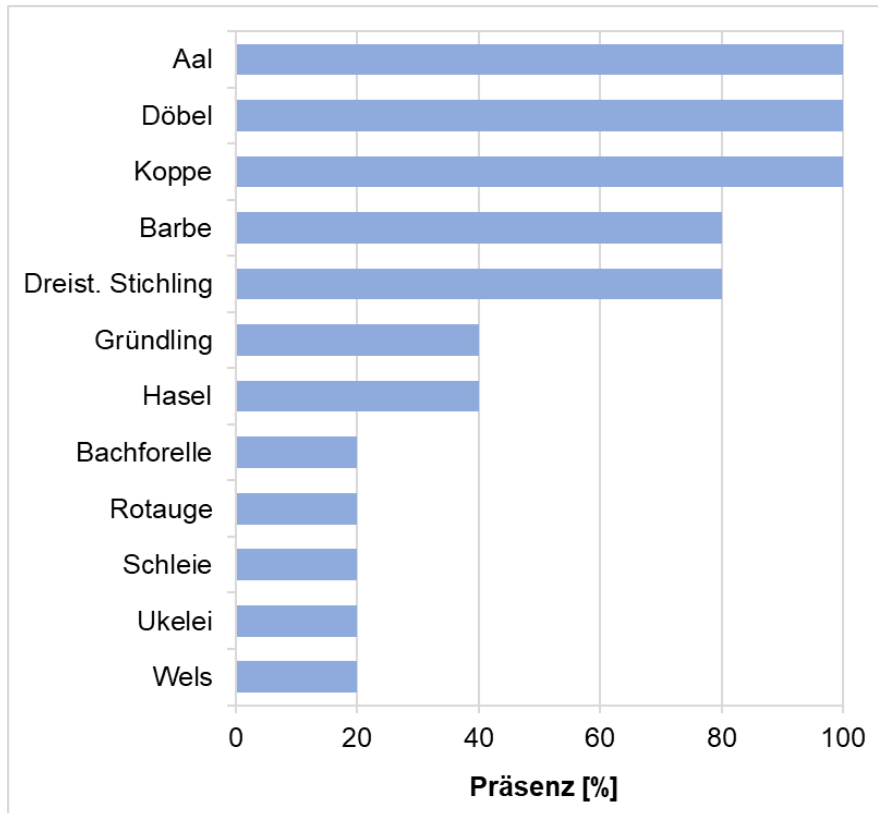


Abb. 22: Präsenz der Fischarten der Werra im Jahr 2022 (fünf Befischungspositionen $\hat{=}$ 100 %).

4.2.5 Fangergebnisse an den Befischungspositionen

Hinsichtlich der Fischbestandsdichte zeigten sich zum Teil erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Befischungspositionen der Werra (Abb. 23). Die höchsten Dichten mit 333 und 348 Individuen / 1000 m wurde an den Positionen Nr. 8.5 (Sohlgleite in Hedemünden) und 8.6 (drei Teilstrecken von der Brücke bis zur Mühle Hedemünden) nachgewiesen. An den übrigen Positionen variierten die Bestandsdichten zwischen 52 und 93 Individuen / 1000 m.

Unterschiede an den verschiedenen Befischungspositionen zeigten sich auch bezüglich der Biomasse. Der höchste Wert mit knapp 34 kg / 1000 m wurde an Position 8.5 (Sohlgleite in Hedemünden) ermittelt (Abb. 24). Es folgten die Positionen 8.4 und 8.6 mit 16 bzw. 13 kg / 1000 m Die geringsten Biomassen mit jeweils ca. 3 kg / 1000 m trat an Position 8.2 und 8.3 auf.

Die detaillierten Befischungsergebnisse der einzelnen Positionen sind Tab. A 8 und Tab. A 9 im Anhang zu entnehmen.

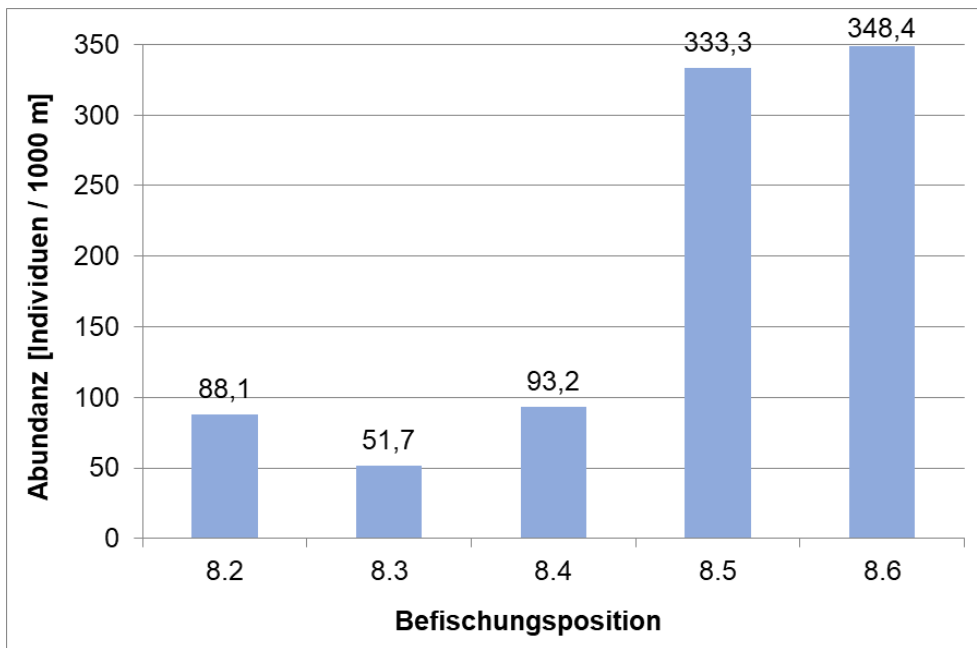


Abb. 23: Fischbestandsdichten (Individuen / 1000 m Uferlinie) an den Befischungspositionen der Werra im Jahr 2022.

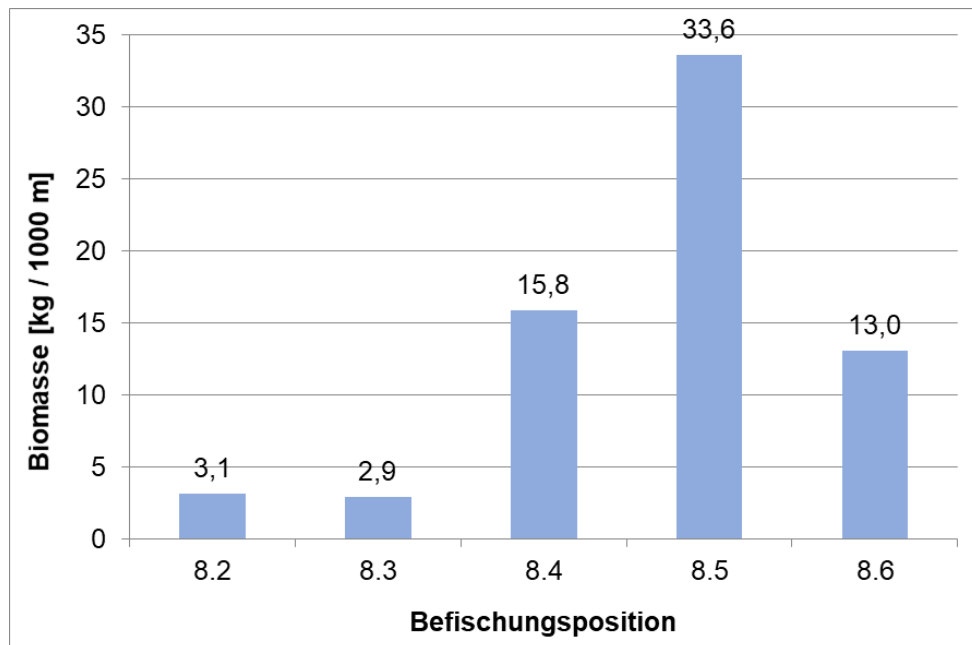


Abb. 24: Fischbestandsbiomassen (kg / 1000 m befischte Uferlinie) an den Befischungspositionen der Werra im Jahr 2022.

4.2.6 Ökologische Gilden

Die Einteilung der im Jahr 2022 nachgewiesenen Fischarten der Werra in ökologische Gilden nach Habitatansprüchen, Reproduktionstyp, Nahrungspräferenz und Migrationsverhalten ist in Tab. 6 dargestellt.

Tab. 6: Einteilung der im Jahr 2022 nachgewiesenen Fischarten der Werra in ökologische Gilden (in Anlehnung an FGG Weser 2009, Dußling 2009, FGG Elbe 2009 und Schiemer & Waidbacher 1992).

Art	Ökologische Gilden				
	Habitat	Reproduktion	Ernährung	Mobilität (Distanz)	Migrationstyp
Aal	indifferent	marin	inverti-piscivor	lang	katadrom
Dreist. Stichling	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Rotaugen	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Ukelei	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Wels	indifferent	phytophil	piscivor	kurz	
Bachforelle	rheophil A	lithophil	inverti-piscivor	kurz	
Barbe	rheophil A	lithophil	invertivor	mittel	potamodrom
Hasel	rheophil A	lithophil	omnivor	kurz	
Koppe	rheophil A	speleophil	invertivor	kurz	
Döbel	rheophil B	lithophil	omnivor	kurz	
Gründling	rheophil B	psammophil	invertivor	kurz	
Schleie	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	

Habitat - indifferent: keine spezifische Habitatpräferenz; stagnophil: Stillgewässer bevorzugend; rheophil A: ausgeprägte Strömungspräferenz aller Altersstadien; rheophil B: ausgeprägte Strömungspräferenz nicht in allen Altersstadien.

Reproduktion – marin: im Meer laichend; lithophil: Kieslaicher; phytophil: Pflanzenlaicher; phyto-lithophil: fakultative Pflanzenlaicher, können auf Hartsubstrate ausweichen; psammophil: Sandlaicher; speleophil: in Höhlen laichend.

Ernährung – invertivor: Wirbellose fressend; piscivor: Fischfresser; inverti-piscivor: nicht obligat Fisch fressend, Ernährung auch von Wirbellosen; omnivor: Allesfresser, keine definierte Nahrungspräferenz.

Migration – katadrom: wandern zum Laichen vom Fließgewässer ins Meer; potamodrom: wandern weitere Strecken innerhalb eines Flusssystemes zwischen Laich- und Nahrungsgebieten sowie Winter- und Sommerhabitaten.

Bezüglich der Habitatansprüche waren insgesamt sechs Arten mit einer ausgeprägten Strömungspräferenz (rheophil A+B) vertreten. Weitere fünf Arten weisen keine spezifischen Präferenzen auf (indifferent). Eine Art bevorzugt stehende Gewässer.

Bei den Ernährungsgilden dominierten Arten ohne definierte Nahrungspräferenz (omnivor) mit einer Anzahl von sechs. Es folgten drei Fischarten, die sich von Wirbellosen ernähren (invertivor). Zwei weitere Arten werden als inverti-piscivor (fakultative Fischfresser) eingestuft, eine Art als piscivor (Fischfresser).

Hinsichtlich der Reproduktion gelten vier Arten als Kieslaicher (lithophil), weitere drei als Pflanzenlaicher (phytophil) und zwei als fakultative Pflanzenlaicher (phyto-lithophil). Mit jeweils einer Art kamen Sandlaicher (psammophil), Höhlenlaicher (speleophil) und marine Laicher vor.

In Bezug auf den Migrationstyp kam als Langdistanzwanderer nur der katadrome Aal vor. Auch die potamodromen Arten, die längere Wanderungen innerhalb eines Flusssystemes unternehmen, um Laich-, Nahrungs- oder Winterhabitate aufzusuchen, waren nur mit der Barbe vertreten. Alle weiteren Arten führen in der Regel nur kleinräumige Ortswechsel durch.

Bei Einteilung des Gesamtfangs (424 Individuen) in ökologische Gilden dominierten bezüglich der Habitatansprüche die rheophilen Fischarten mit 76,4 % (rheophil A: 31,6 %, rheophil B: 44,8 %). Es folgten indifferente Arten mit einem Fanganteil von 22,9 % sowie Stagnophile mit 0,7 % (Abb. 25).

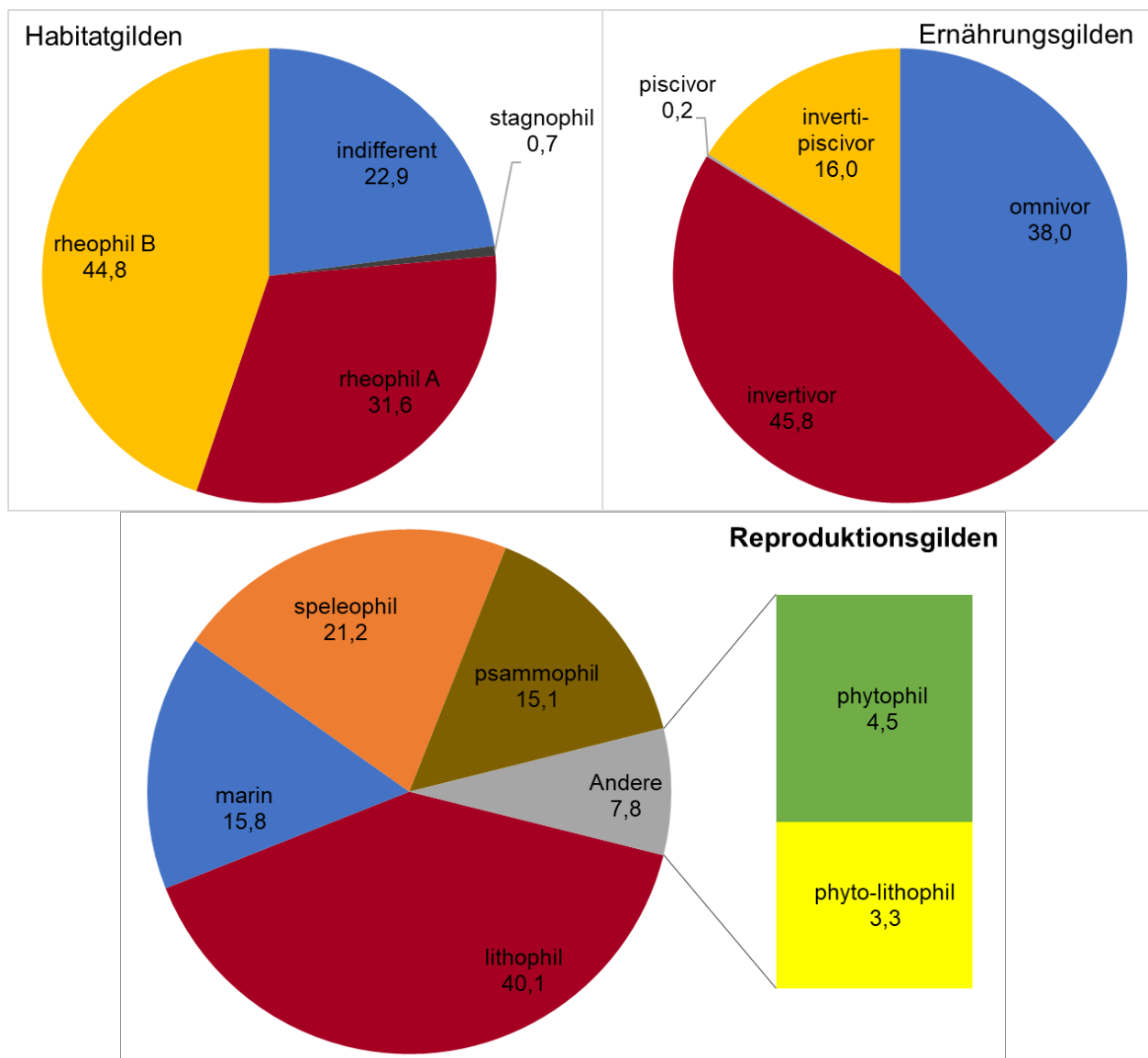


Abb. 25: Prozentuale Fanganteile der unterschiedlichen Gilden nach Habitatansprüchen, Ernährungsweise und Reproduktionstyp im Gesamtfang der Werra im Jahr 2022 (n = 424 Individuen).

Bei den Ernährungsgilden dominierten invertivore Arten mit einem Anteil von 45,8 % (Abb. 25). Es folgten Omnivore mit 38,0 %, Inverti-piscivore mit 16,0 % und Piscivore mit 0,2 %.

Bei den Reproduktionstypen wiesen lithophile Arten den höchsten Fanganteil auf (40,1 %) (Abb. 25). Es folgten die speleophile Koppe mit 21,2 %, der marine Aal mit 15,8 % und der psammophile Gründling mit 15,1 %. In deutlich geringen Anteilen kamen phytophile (4,5 %), und phyto-lithophile (3,3 %) Arten vor.

4.2.7 Schäden und Krankheitsmerkmale im Fischbestand

Bei den aktuellen Untersuchungen in der Werra traten bei insgesamt drei Arten (Aal, Barbe, Döbel) Schäden bzw. äußere Krankheitsmerkmale entsprechend der Kategorien in Tab. A 1 im Anhang auf. Dabei wies der Döbel die häufigsten Befunde auf, wobei Individuen ab 13 cm Totallänge (Altersklasse 2+) betroffen waren.

Insgesamt traten bei 22 Individuen des Gesamtfangs (424 Individuen) Schäden bzw. äußere Krankheitsmerkmale auf, was einem Anteil und somit einer Krankheitsrate von 5,2 % entspricht (Abb. 26).

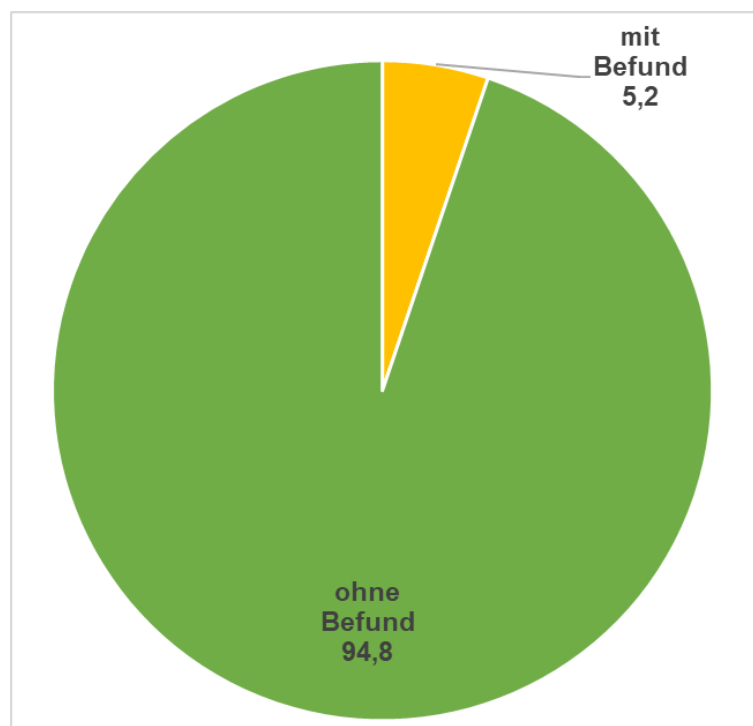


Abb. 26: Prozentualer Anteil von Individuen mit und ohne Befund von Schäden bzw. äußeren Krankheitsmerkmalen im Gesamtfang der Werra 2022 (n = 424 Individuen).

Bei Betrachtung einzelner Schädigungs- bzw. Krankheitskategorien waren Flossenschäden (3,30 % der Individuen) die häufigsten Befunde (Abb. 27). Bei insgesamt 1,18 % der Individuen konnten Verletzungen festgestellt werden. Vernarbungen traten bei 0,7 % der Fische auf. Die

übrigen Kategorien (Geschwüre Grad I, Kiemendeckelschäden und Verpilzungen) waren bei jeweils 0,24 % der gefangenen Individuen zu verzeichnen.

Einige Individuen (n = 4) wiesen mehrere Schäden oder Krankheitsmerkmale zugleich auf. Dadurch ist die Summe der Anteile einzelner Schädigungs- bzw. Krankheitskategorien mit 5,9 % etwas höher als der Anteil geschädigter / erkrankter Individuen im Gesamtfang (5,2 %).

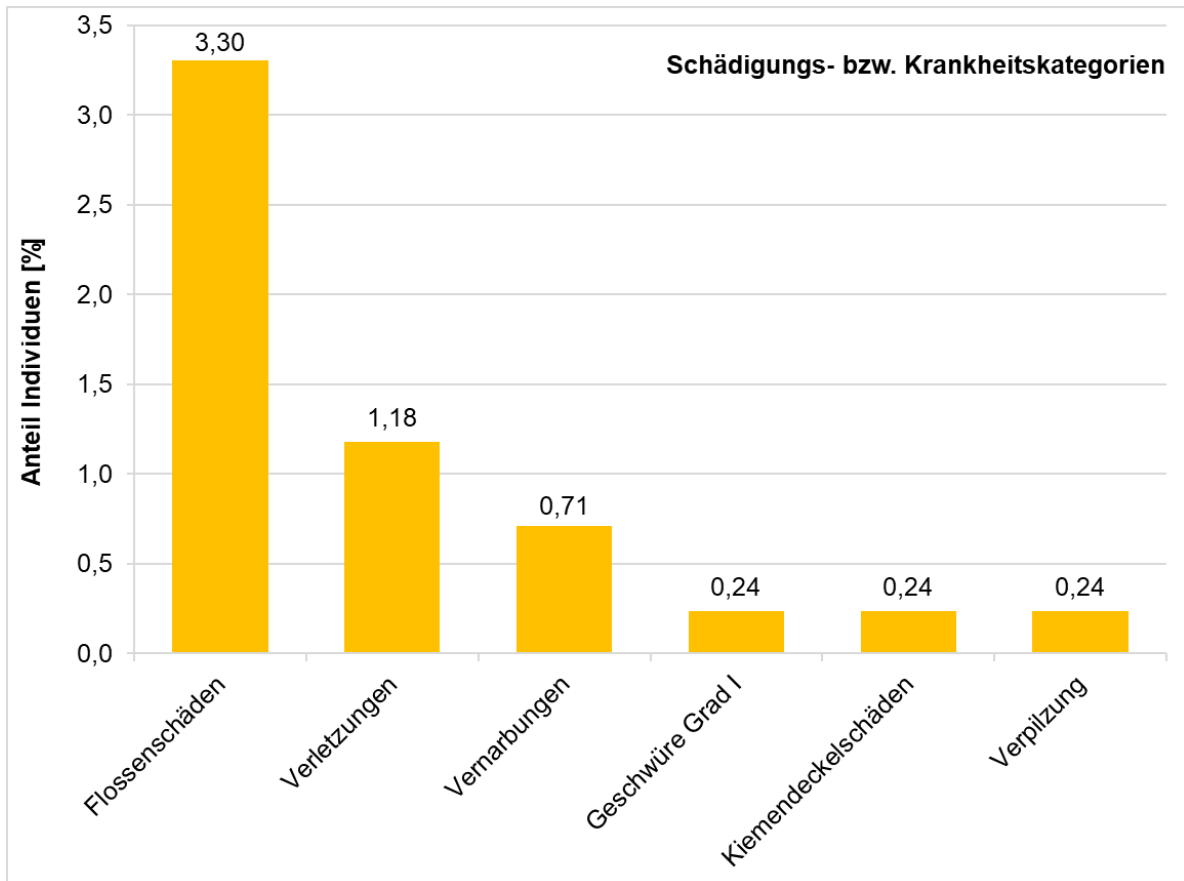


Abb. 27: Prozentuale Anteil einzelner Schädigungs- bzw. Krankheitskategorien im Gesamtfang der Werra 2022 (n = 424 Individuen, einzelne Fische können mehrere Kategorien aufweisen).

Das in früheren Untersuchungen als „Nekrose“ bezeichnete Krankheitsmerkmal umfasste sehr unterschiedliche Ausprägungen von Gewebeschäden. Um diese besser abbilden zu können, wird das Merkmal „Nekrose“ seit 2017 in die vier Kategorien „äußere Rötungen“, „Geschwüre, Schweregrad I“, „Geschwüre, Schweregrad II“ und „Geschwüre, Schweregrad III“ aufgeteilt (Tab. A 1 im Anhang). In der vorliegenden Untersuchung wurde nur die Kategorie „Geschwüre, Schweregrad I“ mit einem Anteil von 0,24 % nachgewiesen.

4.2.8 Größenverteilungen ausgewählter Fischarten

Die Größenverteilung des **Döbels** zeigt das Vorkommen mehrerer Jahrgänge und verdeutlicht eine regelmäßige Reproduktion der Art, allerdings auf geringem Niveau (Abb. 28). Die Brut des Jahres wurde zum Befischungszeitpunkt im Juni nicht quantitativ erfasst und ist daher nur mit einzelnen Individuen (3-4 cm) vertreten. Die erste deutliche Kohorte (5–9 cm) ist somit den Jungfischen des Vorjahres (Altersklasse 1+) zuzuordnen. Im Vergleich zu den älteren Jahrgängen weist die Altersklasse 1+ relativ wenig Individuen auf, was auf einen geringen Reproduktionserfolg der Art in der Werra hinweisen könnte. Die zweite Kohorte (ca. 12–19 cm) setzt sich aus Subadulten der Altersklasse 2+ zusammen. Die dritte Kohorte (ca. 20–24 cm) entspricht der Altersklasse 3+, deren Individuen sich vermutlich bereits zum Großteil im Untersuchungsjahr reproduzieren. Weitere adulte Jahrgänge sind im Bereich von ca. 25–32 cm Totallänge sowie mit größeren Einzelindividuen (35–48 cm) vertreten.

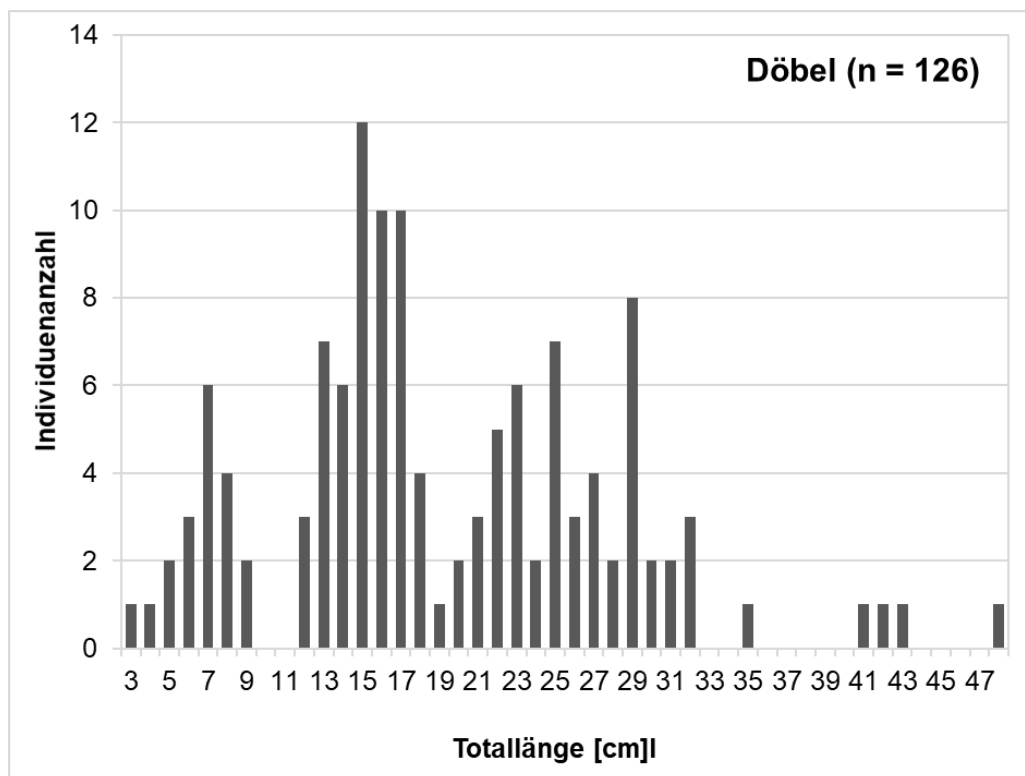


Abb. 28: Größenverteilung des Döbels im Fang der Werra 2022.

In der Größenverteilung der **Koppe** zeigen sich drei Jahrgänge, die zumindest eine Reproduktion auf geringem Niveau verdeutlichen (Abb. 29). Wenige Individuen im Bereich von 2-3 cm Totallänge sind den Jungfischen des Jahres zuzuordnen. Diese Größenklasse ist vorwiegend aus methodischen Gründen unterrepräsentiert (geringe Fangeffizienz vom Boot, da sich die kleinen Fische zwischen den Steinen verstecken). Die Altersklasse 1+ bildet eine Kohorte mit Individuen von 5-10 cm Totallänge. Da Koppen bereits im zweiten Lebensjahr geschlechtsreif werden können, haben sich die Tiere eventuell bereits zum Großteil im

Untersuchungsjahr reproduziert. Ältere Jahrgänge sind lediglich mit einem Exemplar von 13 cm vertreten.

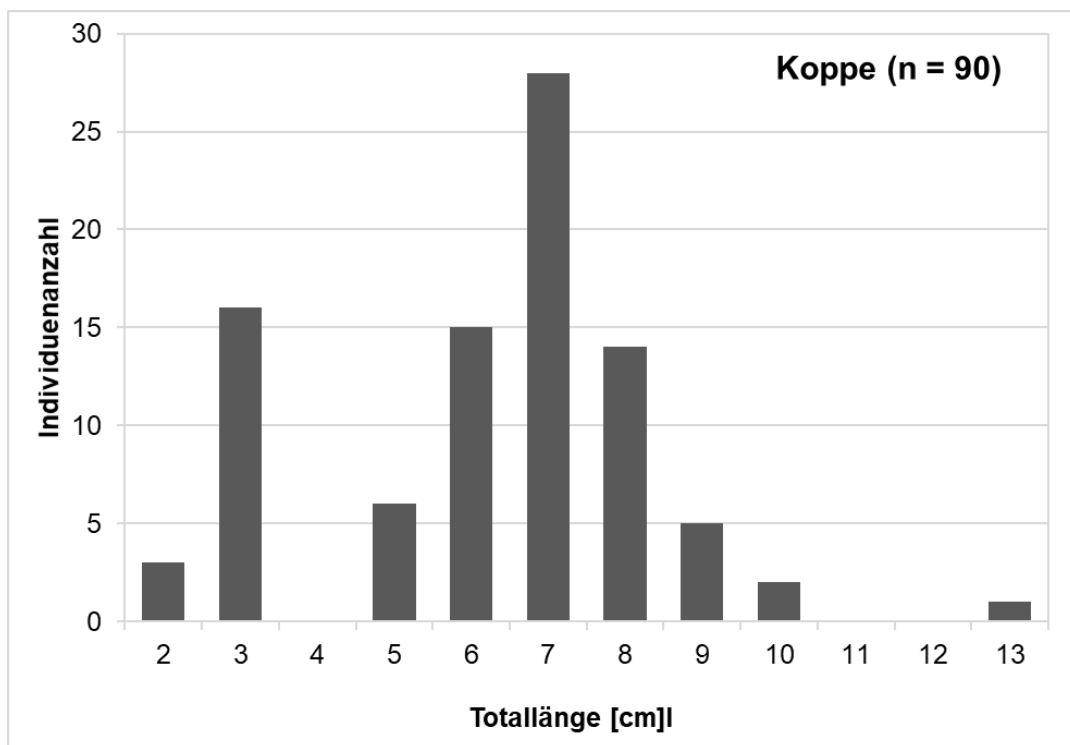


Abb. 29: Größenverteilung der Koppe im Fang der Werra 2022.

Die nachgewiesenen **Gründlinge** setzen sich überwiegend aus einer Kohorte adulter Individuen (7-12 cm Totallänge) zusammen (Abb. 30). Jungfische des Jahres (1 cm) und Subadulte (3 cm) sind nur mit wenigen Einzelexemplaren vertreten. Der geringe Anteil dieser Altersgruppen im Fang ist zum Teil methodisch zu begründen, kann jedoch auch auf einen geringen Reproduktionserfolg der Art hinweisen. Ältere Adulte sind mit wenigen Individuen (15 cm) ebenfalls unterrepräsentiert.

Die Größenverteilung der **Barbe** zeigt im Wesentlichen einen subadulten Jahrgang im Bereich von 5-10 cm Totallänge (Abb. 31). Die Jungfische des Jahres sind lediglich mit einem Exemplar (2 cm) vertreten, ältere Subadulte nur mit wenigen Individuen (12 cm). Adulte (ab ca. 35 cm) wurden methodisch bedingt nicht erfasst, da diese sich überwiegend in der tiefen Strommitte aufhalten.

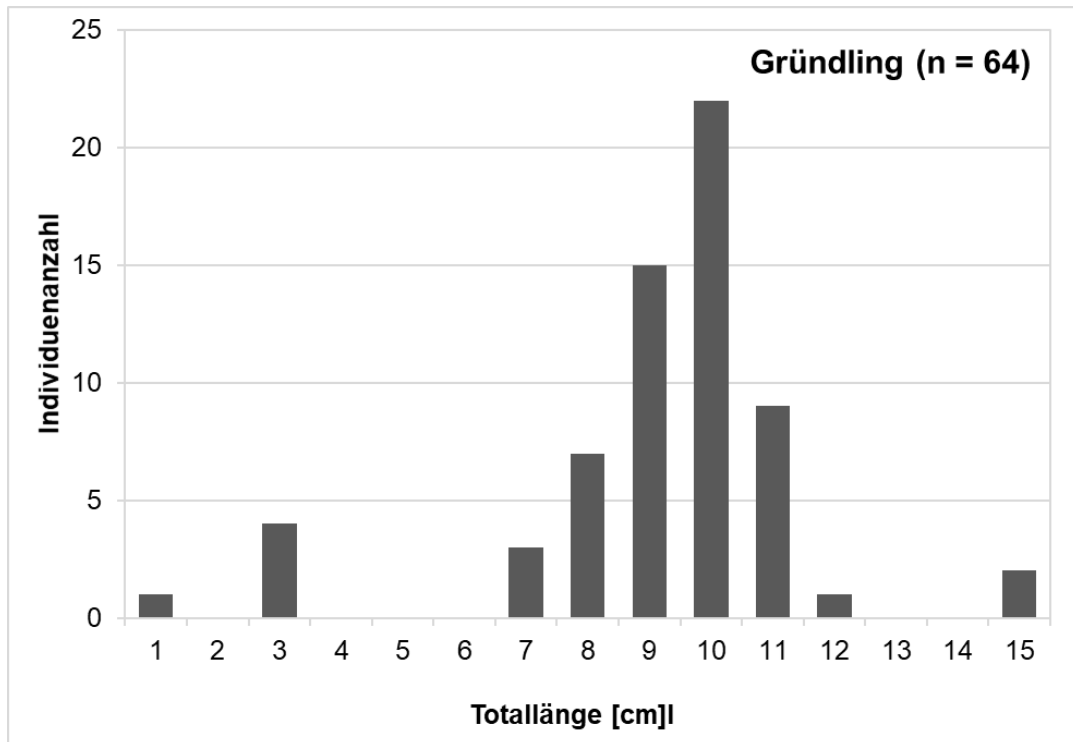


Abb. 30: Größenverteilung des Gründlings im Fang der Werra 2022.

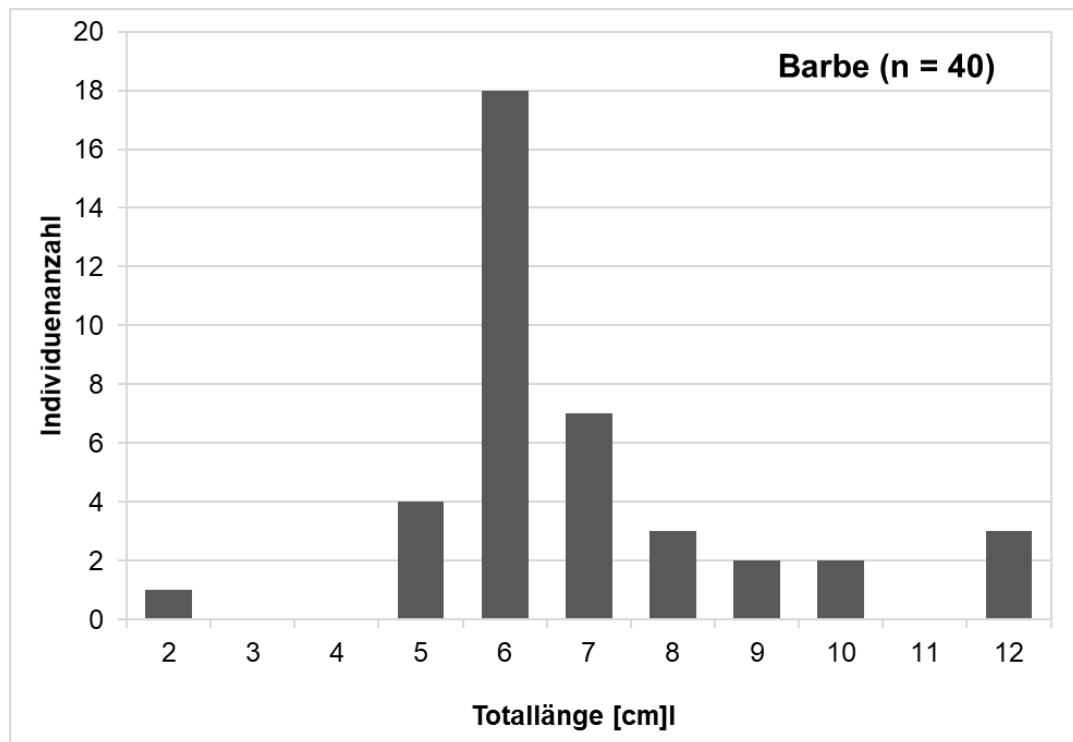


Abb. 31: Größenverteilung der Barbe im Fang der Werra 2022.

5 Zur Situation der Fischbestände in Oberweser und Werra

5.1 Artenzahlen und Bestandsdichten im Zeitraum 2010-2022

Die Artenzahlen der Fischfauna in der Oberweser und Werra zeigten in den letzten zwölf Jahren relativ konstante Verhältnisse. In der Oberweser lagen die Artenzahlen zwischen 22 und 27 (Mittelwert 24) und waren somit grundsätzlich höher als in der Werra, wo lediglich 8 bis 14 Arten (Mittelwert 11) ermittelt wurden (Abb. 32).

Die Artenspektren beider Gewässer variierten jedoch zwischen den einzelnen Jahren. Nur Arten mit einer generell hohen Abundanz wurden auch in jedem Untersuchungsjahr nachgewiesen, wohingegen weniger häufige Arten unregelmäßiger vertreten waren. Letzteres ist jedoch oftmals auf erschwerte Nachweise dieser Arten aufgrund der geringeren Individuendichten zurückzuführen und nicht unbedingt immer auf ein tatsächliches Fehlen im Gewässer. Daher kann insgesamt von einem relativ beständigen Artenspektrum in beiden Gewässern ausgegangen werden. Eine Ausnahme bildet die Schwarzmundgrundel, die erstmals 2017 im Untersuchungsgebiet der Oberweser auftrat, sich seitdem fest etabliert hat und eine sehr starke Ausbreitungstendenz zeigt.

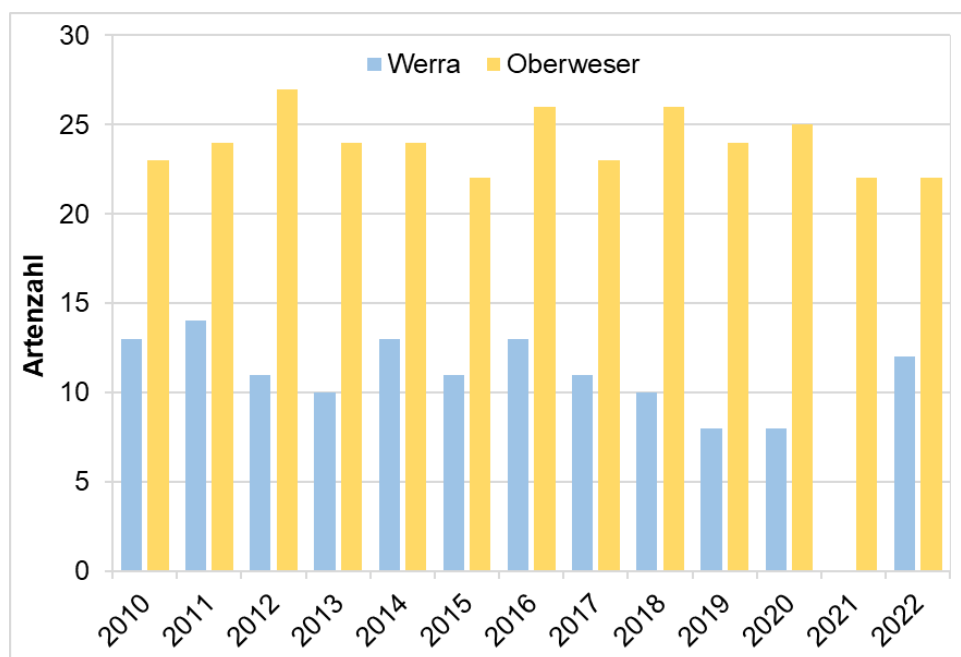


Abb. 32: Fischartenzahlen in der Oberweser und Werra im Zeitraum 2010–2022 (im Jahr 2021 wurde die Werra nicht untersucht).

Die Fischbestandsdichten in Oberweser und Werra zeigten in den letzten zwölf Jahren ein deutlich heterogeneres Bild als die Artenzahlen (Abb. 33). In der Oberweser wurden Bestandsdichten von 202–657 Individuen / 1000 m, im Mittel 379 Individuen / 1000 m, nachgewiesen (das Jahr 2013 ist dabei nicht berücksichtigt, da die Fänge aufgrund eines Hochwasserereignisses deutlich geringer ausfielen). Zudem zeigte sich in den letzten Jahren

ein zunehmender Trend in der Individuendichte, der überwiegend auf die starke Bestandszunahme der Schwarzmundgrundel zurückzuführen ist (siehe hierzu Kapitel 5.2).

Die Fischbestandsdichten in der Werra waren insgesamt deutlich geringer als in der Oberweser und zeigten zugleich erhebliche Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren (Abb. 33). So variierte die Dichte in den letzten zwölf Jahren zwischen 16 und 163 Individuen / 1000 m und betrug im Durchschnitt 80 Individuen / 1000 m (das Jahr 2021 ist dabei unberücksichtigt, da hier in der Werra keine Untersuchungen stattfanden).

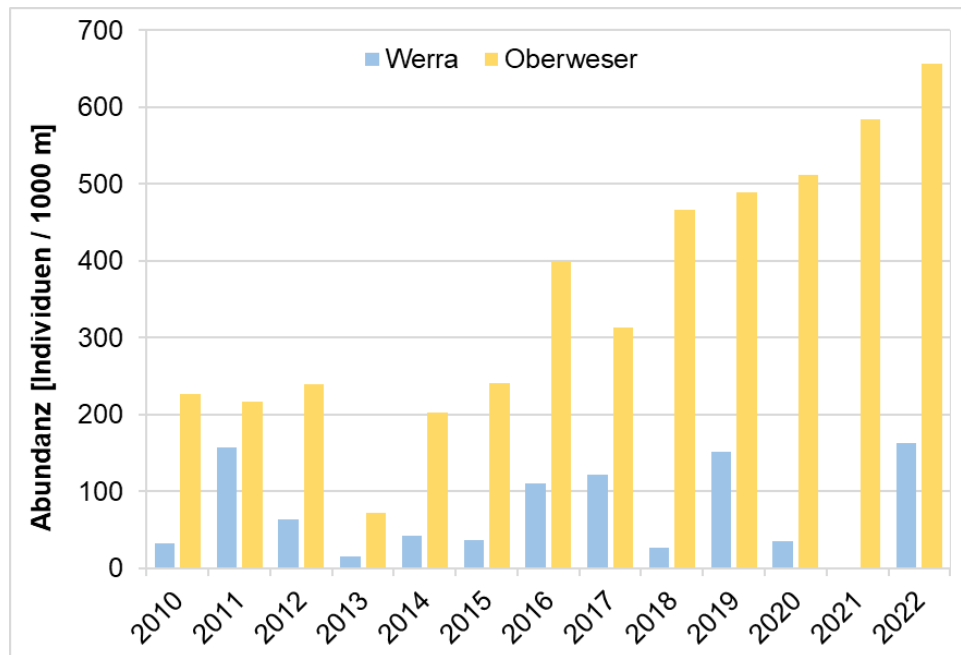


Abb. 33: Fischbestandsdichten in der Oberweser und Werra im Zeitraum 2010–2022 (im Jahr 2021 wurde die Werra nicht untersucht).

Die im Vergleich zur Oberweser auffällig geringeren Artenzahlen und Bestandsdichten der Werra sind zum einen auf vielzählige hydromorphologische Defizite und mangelnde Habitatvielfalt des Gewässers (FGG Weser 2000) zurückzuführen, durch die der Lebensraum für Fische deutlich eingeschränkt ist. Zum anderen weisen die Ausführungen im Kapitel 5.3 darauf hin, dass bei den derzeit in der Werra auftretenden Ionenkonzentrationen durch die Salzeinleitungen der Kaliindustrie der Gesundheitszustand und die Reproduktionsleistung von Fischen beeinträchtigt sein können. Letzteres kann sich langfristig auf die Bestandsdichten auswirken und möglicherweise auch zu einer Verringerung der Artenzahl führen.

5.2 Die Bestandsentwicklung der Schwarzmundgrundel in der Oberweser

Die Schwarzmundgrundel hatte sich in den letzten Jahren mit zunehmender Bestandsdichte stromaufwärts in der Oberweser ausgebreitet (Von Dassel-Scharf 2021, 2020, 2019, 2017). Im Untersuchungsgebiet trat die Art erstmalig mit wenigen Individuen im Jahr 2017 auf (Abb. 34). In den darauffolgenden Jahren nahm der Bestand stetig zu, erreichte zunächst 2020 / 2021 eine Dichte von knapp 90 Individuen / 1000 m und erhöhte sich dann bis 2022 sprunghaft auf 317 Individuen / 1000 m (Abb. 34).

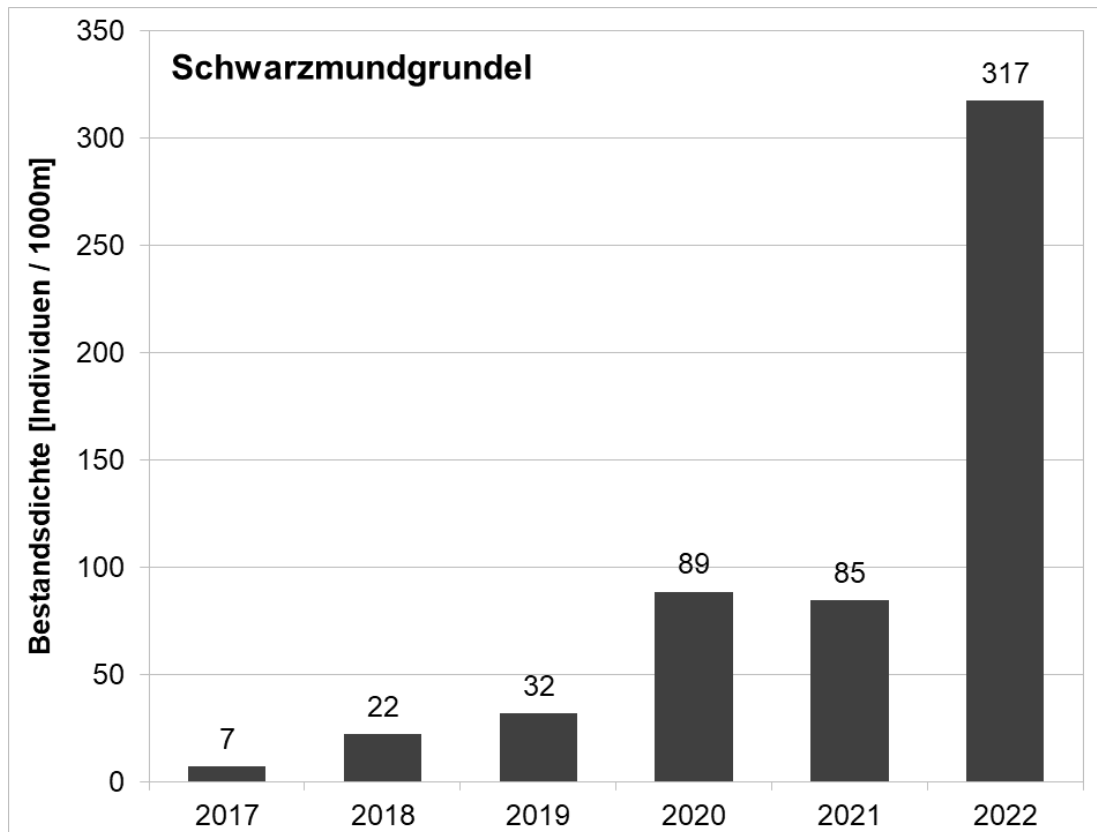


Abb. 34: Bestandsdichte der Schwarzmundgrundel im Untersuchungsgebiet der Oberweser in den Jahren 2017–2022.

Die Ausbreitung innerhalb des Untersuchungsgebiets lässt sich anhand der Entwicklung der Bestandsdichten an den einzelnen Befischungspositionen im Verlauf der Oberweser in den letzten sechs Jahren verdeutlichen (Abb. 35). Im Zeitraum 2017-2019 war die Schwarzmundgrundel nur an der am weitesten stromab gelegenen Position Nr. 9 in Großenwieden vertreten, allerdings mit stetig zunehmender Dichte. 2020 traten neben nochmals deutlich erhöhten Bestandsdichten an Position Nr. 9 auch an den weiter stromauf folgenden Positionen Nr. 5–8 die ersten Individuen auf. Hier stiegen die Bestandszahlen ebenfalls im darauffolgenden Jahr weiter an, während die Individuendichte an Position Nr. 9 zunächst leicht zurückgingen. Dies verdeutlicht, dass sich die Gesamtbestandsgröße im Jahr 2021 vermutlich nicht wesentlich veränderte, sondern die Fische aus den dicht besiedelten Bereichen abwanderten und sich weiter stromauf ausbreiteten. Im Jahr 2022 waren dann an

den Positionen Nr. 5–9 nochmals deutliche Zunahmen der Bestandsdichten zu verzeichnen. Zudem konnte die Schwarzmundgrundel auch an der am weitesten stromauf gelegenen Position Nr. 1 in Gimte in geringer Dichte nachgewiesen werden. Von einer weiteren Ausbreitung im Gewässersystem kann daher ausgegangen werden.

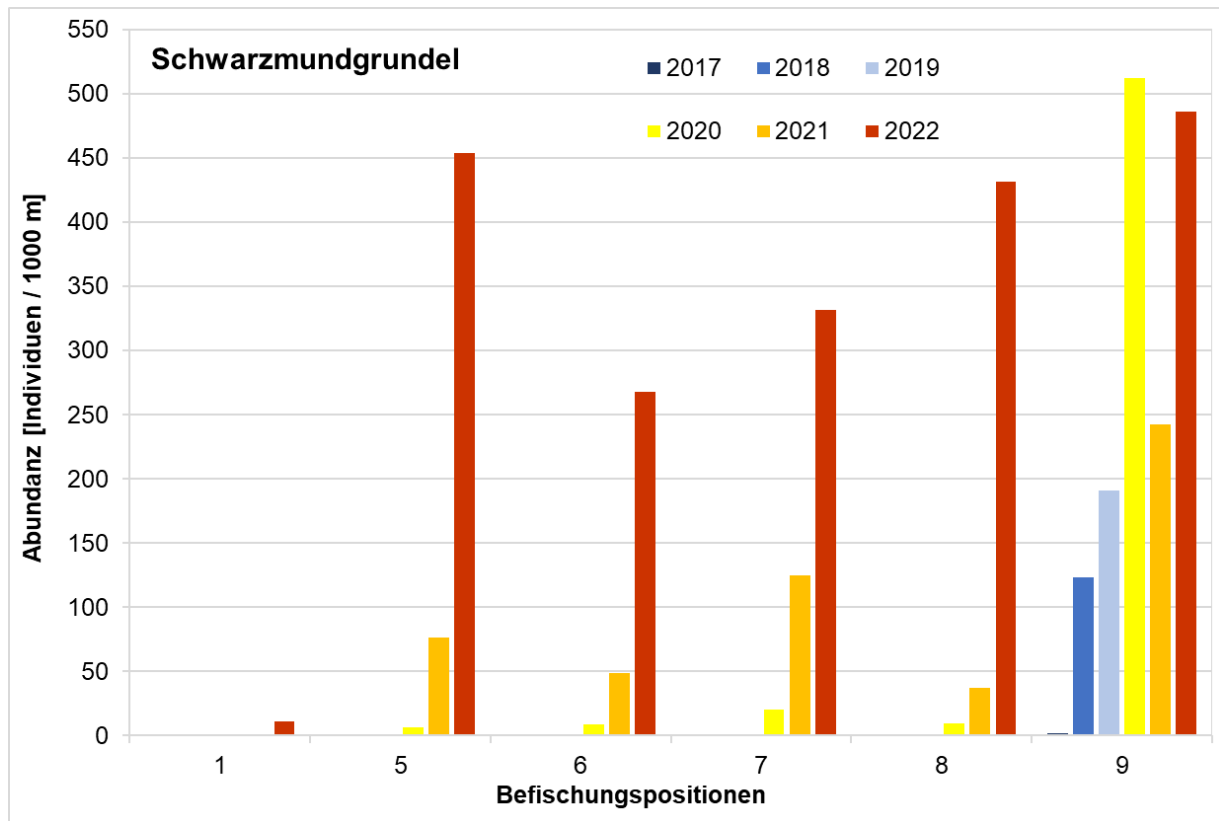


Abb. 35: Bestandsdichten der Schwarzmundgrundel an den verschiedenen Befischungspositionen der Oberweser im Verlauf der Fließrichtung im Zeitraum 2017–2022.

5.3 Schäden und Krankheitsmerkmale an Fischen im Zeitraum 2010–2022

Die Daten des Zeitraums 2010–2022 zeigen, dass der Anteil geschädigter bzw. erkrankter Fische in der Werra meist deutlich höher war als in der Oberweser, eine Ausnahme bildete hier lediglich das Jahr 2014 (Abb. 36). Zusätzlich variiert die Krankheits- bzw. Schädigungsrate zwischen den verschiedenen Untersuchungsjahren in der Werra wesentlich stärker als in der Oberweser. So wiesen in der Werra 1,8–24,0 % (Mittelwert 11,3 %) der Fische Befunde auf, während in der Oberweser 2,3–8,1 % (Mittelwert 4,1 %) der Individuen betroffen waren.

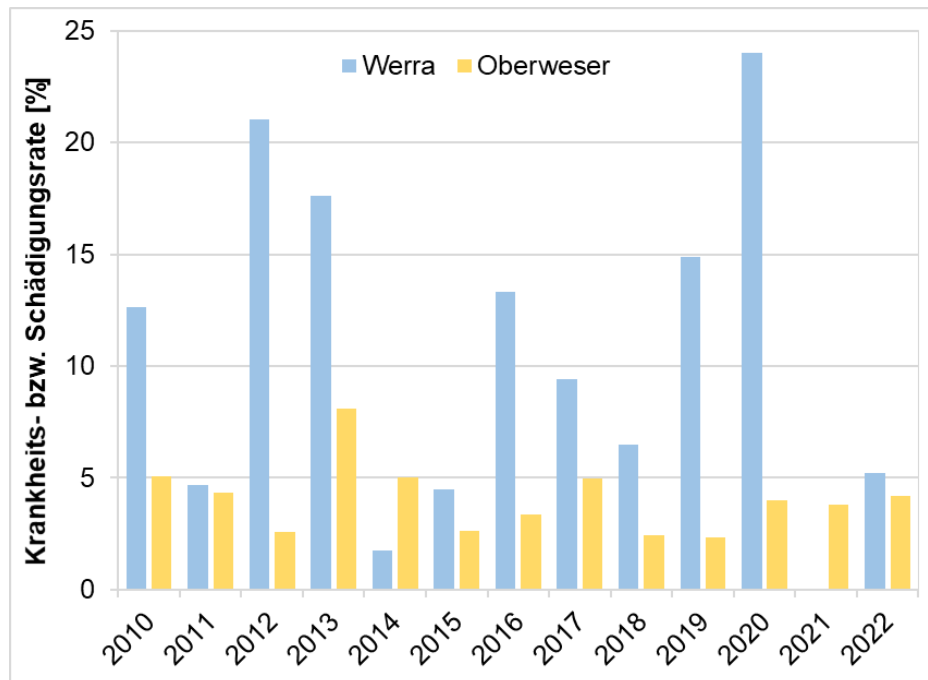


Abb. 36: Krankheits- bzw. Schädigungsraten der im Zeitraum 2010-2022 gefangenen Fische in Oberweser und Werra.

Die vier Kategorien „äußere Rötungen“, „Geschwüre, Schweregrad I“, „Geschwüre, Schweregrad II“ und „Geschwüre, Schweregrad III“ werden aus Gründen der Vergleichbarkeit mit vorhandenen Langzeitdaten nachfolgend zu einem ehemals als „Nekrose“ bezeichneten Krankheitsmerkmal zusammengefasst (siehe Tab. A 1 im Anhang). Im Zeitraum 2010–2022 war der Anteil mit „Nekrosen“ geschädigter Fische in der Werra meist deutlich höher als in der Oberweser, Ausnahmen bildeten nur die Jahre 2014 und 2022 (Abb. 37). Zudem variierte der Anteil an Fischen mit derartigen Befunden zwischen den verschiedenen Jahren in der Werra stärker als in der Oberweser. Insgesamt wiesen im Zeitraum 2010–2022 in der Werra 0,2–14,7 % (Mittelwert 5,6 %) der Fische sog. „Nekrosen“ auf, während in der Oberweser hiervon 0,7–3,8 % (Mittelwert 1,7 %) der Fische betroffen waren.

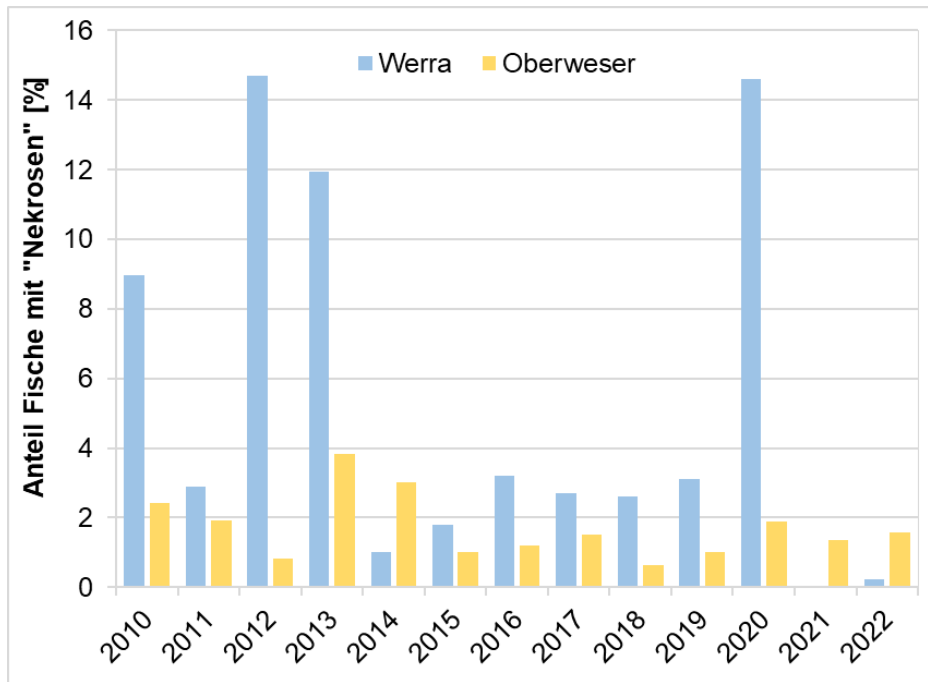


Abb. 37: Anteil durch „Nekrosen“ geschädigter Fische in Oberweser und Werra im Zeitraum 2010–2022.

Die Krankheits- bzw. Schädigungsraten in den Fischbeständen der Oberweser und Werra sind mit 4,1 % bzw. 11,3 % (Mittelwert der letzten zwölf Jahre) als relativ hoch einzuschätzen. Andere niedersächsische Fließgewässer, die vergleichbaren anthropogenen Einflüssen unterliegen, jedoch nicht durch Salzwassereinleitungen belastet sind, weisen meist nur wenige Fische mit Schäden oder Krankheitsmerkmalen auf (LAVES, unveröffentlichte Daten). Da natürliche Fischbestände meist vielzähligen Umwelteinflüssen und Belastungen ausgesetzt sind, können unmittelbare Auslöser von Schäden oder Krankheiten oftmals nicht eindeutig identifiziert werden. Auch für die Auffälligkeiten bei den Fischen in der Oberweser und Werra lassen sich anhand der vorliegenden Daten jeweils keine konkreten Ursachen benennen.

Neue Forschungen zeigen jedoch, dass die infolge der Salzabwassereinleitungen der Kaliindustrie in der Werra derzeit auftretenden Ionenkonzentrationen negative Effekte auf den Gesundheitszustand und den Reproduktionserfolg von Süßwasserfischen haben können (Baberschke et al. 2021, Baberschke et al. 2019a, 2019b, Irob et al. 2019, Wagler 2019). Im Untersuchungsbericht des Jahres 2020 wurde dieses Thema umfassender betrachtet (von Dassel-Scharf 2020). Diese Forschungsergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass die derzeitigen Salzionenkonzentrationen in der Werra und der Oberweser (FGG Weser 2021, 2022) einen maßgeblichen Beeinträchtigungsfaktor für den Gesundheitszustand und den Reproduktionserfolg der Fische darstellen können. Es ist anzunehmen, dass die anhaltende Stresssituation durch erhöhte und schwankende Ionenkonzentrationen das Immunsystem negativ beeinflusst und die Fische anfälliger für Krankheiten werden. Auch das vermehrte Auftreten von entzündlichen Hautläsionen und Gewebeschäden („Nekrosen“) deutet darauf hin, dass sich Fische nach Verletzungen vermutlich nicht vollständig regenerieren können und es in Folge häufiger zu sekundären Infektionen kommt. Zudem könnte bei wenig stresstoleranten Fischarten die Reproduktionsleistung verringert sein, was langfristig auch die gewässertypische Fischbestandsgröße vermindert.

6 Zusammenfassung

Das Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst im LAVES führt einmal jährlich im Frühsommer ein fischereiliches Monitoring in der Oberweser und Werra durch, um die Entwicklung der Fischbestände zu dokumentieren. Der vorliegende Bericht umfasst die Befischungsergebnisse des Jahres 2022.

In der **Oberweser** wurden insgesamt 22 Fischarten und 3.284 Individuen nachgewiesen, wobei der Fang durch Schwarzmundgrundel (48,3 %), Aal (14,2 %), Döbel (11,2 %) und Rotauge (10,3 %) geprägt war. Hinsichtlich der Fangmasse dominierten Aal (56,4 %) und Döbel (15,9 %). Die Arten Aal, Döbel, Flussbarsch, Hasel, Rotauge und Schwarzmundgrundel waren im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet (Präsenz von 100 %). Alle weiteren Arten wurden nicht an jeder Befischungsposition nachgewiesen. Auch die Bestandsdichten und Biomassen variierten an den einzelnen Positionen. Bei Einordnung der Fanganteile der Arten in ökologische Gilden dominierten bezüglich des Habitats die Indifferenten (77,5 %), bezüglich der Ernährung die Inverti-piscivoren (65,56%) und hinsichtlich der Reproduktionstypen die Speleophilen (48,3 %). Schäden oder äußere Krankheitsmerkmale traten bei 4,2 % der Individuen auf, wobei insgesamt neun Arten betroffen waren, insbesondere Döbel, Rotauge und Schwarzmundgrundel. Die häufigsten Befunde waren Verletzungen (1,58 %) und Flossenschäden (1,52 %). Die Größenverteilungen ausgewählter Fischarten verdeutlichen zwar überwiegend stabile Bestandssituationen, geben zudem aber oftmals auch Hinweise auf geringe Reproduktionserfolge.

In der **Werra** wurde insgesamt 12 Arten und 424 Individuen nachgewiesen. Der Fang war bezüglich der Stückzahlen durch Döbel (29,7 %), Koppe (21,2 %), Aal (15,8 %) und Gründling (15,1 %) geprägt, während in der Fangmasse Döbel (71,5 %) und Aal (21,6 %) dominierten. Aal, Döbel und Koppe war mit einer Präsenz von 100 % im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet, während die übrigen Arten nicht an jeder Befischungsposition auftraten. Die Bestandsdichten und Biomassen wiesen zum Teil größere Unterschiede zwischen den einzelnen Positionen auf. Bei Einordnung der Fanganteile der Arten in ökologische Gilden dominierten bezüglich der Habitatansprüche die Rheophilen (76,4 %), hinsichtlich der Ernährungsweise die Invertivoren (45,8 %) und bei den Reproduktionstypen die Lithophilen (40,1 %). Schäden oder äußere Krankheitsmerkmale traten bei 5,2 % der Individuen auf, wobei aber nur Aal, Döbel und Barbe betroffen waren. Die häufigsten Befunde waren Flossenschäden (3,3 %), Verletzungen (1,18 %) und Vernarbungen (0,71 %). Die Größenverteilungen ausgewählter Arten verdeutlichen nur zum Teil stabile Bestandssituationen und weisen oftmals auf geringe oder unregelmäßige Reproduktionserfolge hin.

Im Zeitraum 2010–2022 zeigten sich sowohl in der Oberweser als auch in der Werra relativ konstante Artenzahlen, während die Bestandsdichten stärker variierten. Insgesamt waren die Artenzahlen und Fischbestandsdichten in der Oberweser deutlich höher als in der Werra. Zudem zeigte sich in den letzten Jahren ein Anstieg der Bestandsdichte in der Oberweser, der überwiegend auf eine starke Zunahme der Schwarzmundgrundel zurückzuführen ist. Die Schädigungs- bzw. Krankheitsrate im Fischbestand war im Zeitraum 2010-2022 in der Werra meist erheblich höher als in der Oberweser.

7 Literatur

- Baberschke, N., Schaefer, F., Meinelt, T. & Kloas, W. (2021): Ion-rich potash mining effluents affect sperm motility parameters of European Perch, *Perca fluviatilis*, and impair early development of the common roach, *Rutilus rutilus*. *Sci. Total Environ.* 752, 141938.
- Baberschke, N., Irob, K., Preuer, T., Meinelt, T. & Kloas, W. (2019a): Potash mining effluents and ion imbalances cause transient osmoregulatory stress, affect gill integrity and elevate chronically plasma sulfate levels in adult common roach, *Rutilus rutilus*. *Environ. Pollut.* 249: 181-190.
- Baberschke, N., Schulzik, L., Preuer, T., Knopf, K., Meinelt, T. & Kloas, W. (2019b): Potash mining effluents and ion imbalances cause transient stress in adult common roach, *Rutilus rutilus*. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 180: 733-741.
- Dußling, U. (2009): Handbuch zu fiBS. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- FGG Elbe (2009): Ermittlung überregionaler Vorranggewässer im Hinblick auf die Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler im Bereich der FGG Elbe sowie Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für die Priorisierung von Maßnahmen. Abschlussbericht.
- FGG Weser (2022): Statusbericht zum aktuellen Umsetzungsstand des Maßnahmenprogramms und zur aktuellen Gewässergüte bzgl. der Salzbelastung von Werra und Weser, Berichtsjahr 2021.
- FGG Weser (2021): Detaillierter Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser bezgl. der Salzbelastung gemäß §83 WHG in Ergänzung zum Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG.
- FGG Weser (2009): Gesamtstrategie Wanderfische in der Flussgebietsgemeinschaft Weser. Potential, Handlungsempfehlungen und Maßnahmenvorschläge.
- FGG Weser (2000): Gewässerstrukturkarte des Wesereinzugsgebiets, Stand 2000.
- Irob, K., Wagler, M., Baberschke, N., Meinelt, T. & Kloas, W. (2019): Potash mining effluents induce moderate effects on histopathological and physiological endpoints of adult zebrafish (*Danio rerio*). *Sci. Total. Environ.* 694: 133471.
- LFV Westfalen-Lippe (2018): Vermehrtes Auftreten erkrankter Grundeln in NRW – Ursache geklärt. Pressemeldung vom 18.07.2018, Landesfischereiverbands Westfalen-Lippe (https://lfv-westfalen.de/content/archiv/2018/erkrankte_grundeln_ursache_geklaert.php, Download vom 07.12.2022).
- Schiemer, F. & Waidbacher, H (1992): Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. - In: Boon, P. J., Calow, P. & Petts, G. J. (eds.): *River Conservation and Management*. John Wiley & Sons Ltd.: 363-382.
- Thiel, R. & Thiel, R. (2015): *Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs – Arteninventar, Ökologie, Verbreitung, Bestand, Rote Liste, Gefährdung und Schutz*. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Freie und Hansestadt Hamburg, 170 S.
- Von Dassel-Scharf, J. (2021): *Fischbestandserfassungen in der Oberweser, Berichtsjahr 2021*. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), 34 S.
- Von Dassel-Scharf, J. (2020): *Fischbestandserfassungen in Oberweser und Werra, Berichtsjahr 2020*. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), 45 S.

- Von Dassel-Scharf, J. (2019): Fischbestandserfassungen in Oberweser und Werra, Berichtsjahre 2018 und 2019. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), 61 S.
- Von Dassel-Scharf, J. (2017): Fischbestandserfassungen in Oberweser und Werra, Berichtsjahr 2017. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), 48 S.
- Wagler, M. (2019): Effekte von abwasserinduzierten Ionenungleichgewichten auf die Reproduktion von Fischen am Beispiel von *Danio rerio*. Dissertation, HU Berlin, 105 S.

8 Anhang

Tab. A 1: Kategorisierung von Schäden und äußeren Krankheitsmerkmalen bei Fischen

Kategorie	Beschreibung
Verletzungen	Biss-, Schnitt- oder Schürfwunden <u>ohne</u> sekundäre Infektionen / Rötungen
Flossenschäden / Flossenanomalien	Verletzungen / Verstümmelungen <u>ohne</u> sekundäre Infektionen / Rötungen
Vernarbungen	verheilte Verletzungen
Kiemendeckelschäden	fehlende Kiemendeckel oder Anomalien
Kiemerveränderungen	Kiemenschleim, Kiemenschwämme, Kiemennekrose
Wirbelsäulendeformation	Verkrümmungen der Wirbelsäule
Exophthalmus	Glotzaugen
Enophthalmus	eingefallenen Augäpfel
Augenschäden	Augapfel-Verletzungen, Erblindung etc.
Kieferdeformation	Mopskopf, Kieferfehlstellungen
Tumore / Geschwulste	Wucherungen, Gewebeneubildungen, Blumenkohlkrankheit
Schuppensträube	abgespreizte Schuppen
Umfangsvermehrung	z.B. durch Bauchwassersucht, Zystenbildung, Organveränderungen
Parasiten	z.B. Zerkarien, Nematoden, Microsporida, Fischegel, Karpfenläuse
Äußere Rötungen *	gerötete, punktförmige oder flächige Stellen (vormals Kat. „Nekrose“)
Geschwüre / Ulzerationen, Schweregrad I *	leichte, oberflächliche Gewebeschäden mit Anzeichen von Entzündungen (Rötungen) bzw. sekundären Infektionen (vormals Kategorie „Nekrose“)
Geschwüre / Ulzerationen, Schweregrad II *	Schäden tieferer Gewebeschichten mit Anzeichen von Entzündungen (Rötungen) bzw. sekundären Infektionen (vormals Kategorie „Nekrose“)
Geschwüre / Ulzerationen, Schweregrad III *	starke Zerstörung tiefer Gewebeschichten mit Anzeichen von Entzündungen (Rötungen) bzw. sekundären Infektionen; auch mit nekrotischem (abgestorbenem) Gewebe (vormals Kategorie „Nekrose“)
Verpilzungen	Hautpilz, auch sekundäre Verpilzungen von Verletzungen / Geschwüren

* **Hinweis:** Das in vorhergehenden Untersuchungen als „Nekrose“ bezeichnete Krankheitsmerkmal (Gewebeschäden mit entzündlichen und abgestorbenen Bereichen) umfasste teilweise sehr unterschiedliche Ausprägungen. Um diese Ausprägungs- bzw. Schweregrade von Gewebeschäden besser verdeutlichen zu können, wird das bisherige Merkmal „Nekrose“ seit 2017 in vier Kategorien aufgeteilt:

- 1) Äußere Rötungen,
- 2) Geschwüre / Ulzerationen mit Schweregrad I,
- 3) Geschwüre / Ulzerationen mit Schweregrad II,
- 4) Geschwüre / Ulzerationen mit Schweregrad III.

Nur für einige Auswertungen und Darstellungen von Langzeitdaten werden die vier Kategorien aus Gründen der Vergleichbarkeit mit früheren Daten wieder zusammengefasst.

Tab. A 2: Hydromorphologische Charakteristik und chemisch-physikalische Parameter der Befischungstrecken der Oberweser im Mai / Juni 2022.

Position	Teilstrecke	Charakteristik des befischten Uferbereichs	Temperatur [°C]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]
1: Gimte	a: km 3,5; uh Gimte, Ufer li	Gerade Strecke teils mit kurzen Buhnen	19,1	8,14	7,8	613
1: Gimte	b: km 3,5; uh Gimte, Ufer re	Gerade Strecke teils mit kurzen Buhnen	21,3	8,5	8,5	2250
5: Heinsen	a: km 91,0; oh Fähre Polle, Ufer li	Gerade Strecke teils mit Buhnen, Steinschüttung	15,3	10,12	7,9	1573
5: Heinsen	b: km 91,0; oh Fähre Polle, Ufer re	Gerade Strecke teils mit Buhnen, Steinschüttung	15,3	10,12	7,9	1573
6: Bodenwerder	a: km 110,5; oh Brücke, Ufer li	Gerade Strecke mit Kiesschüttung ohne Buhnen	15,0	9,79	7,7	1692
6: Bodenwerder	b: km 110,5; oh Brücke, Ufer re	Gerade Strecke mit Kiesschüttung ohne Buhnen	15,0	9,79	7,7	1692
7: Emmerthal	a: km 128; Emmerzufluss, Ufer li	Gerade Strecke, Kiesschüttung ohne Buhnen, Emmermündung	16,0	10,54	7,8	1686
7: Emmerthal	b: km 128; Emmerzufluss, Ufer re	Gerade Strecke, Kiesschüttung ohne Buhnen	16,0	10,54	7,8	1686
8: Hameln	a: km 133,0; Tündern, Ufer li	Rückstau, Innenkurve ohne Buhnen, Röhricht, Kiesschüttung	14,7	9,91	7,8	1643
8: Hameln	b: km 133,0; Tündern, Ufer re	Rückstau, Außenkurve ohne Buhnen, Steinschüttung, Röhricht	14,7	9,91	7,8	1643
9: Großenwieden	a: km 152,0; oh Fähre, Ufer li	Gerade Strecke ohne Buhnen, Blocksteinpackung	16,2	10,82	7,9	1610
9: Großenwieden	b: km 152,0; oh Fähre, Ufer re	Gerade Strecke ohne Buhnen, Blocksteinpackung, Wendestelle	16,2	10,82	7,9	1610

Tab. A 3: Hydromorphologische Charakteristik und chemisch-physikalische Parameter der Befischungstrecken der Werra im Juni 2022.

Position	Teilstrecke	Charakteristik des befischten Uferbereichs	Temperatur [°C]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]
8.2	a: Bahnbrücke bis oh Zeltplatz, Ufer li	Außenkurve, Sand, Bäume, Röhricht	20,0	5,08	8,0	3550
8.3	b: oh Zeltplatz bis Oberode, Ufer re	Gerade Strecke, Steinschüttung, Röhricht	20,0	5,08	8,0	3550
8.4	a: Oberode bis Brücke Hedemünden, Ufer li	Gerade Strecke, Steinschüttung, Hochstauden	20,5	8,32	8,2	3530
8.5	a: Sohlgleite, beide Ufer	Gerade Strecke, Steinschüttung, Blöcke, starke Strömung	20,5	8,32	8,2	3530
8.6	a: Worderspitze bis Höhe Mühlenkanal, Ufer li	Gerade Strecke, Röhricht, Blöcke, Strömung vom Kanal	20,5	8,32	8,2	3530
8.6	b: Brücke bis Mühlenkanal, Ufer re	Gerade Strecke, Röhricht, Hochstauden, Sand	20,5	8,32	8,2	3530
8.6	c: Mühlenkanal, beide Ufer	Gerade Strecke, Steinschüttung, Blöcke, Spundwand	20,5	8,32	8,2	3530

Tab. A 4: Fanganzahl, Fanganteil, Dominanzgrad, Abundanz, Fangmasse, Biomasse und Präsenz der Fisch- und Neunaugenarten in der Oberweser im Jahr 2022.

Arten	Fanganzahl	Fanganteil [%]	Dominanzgrad	Abundanz [Ind./1000m]	Fangmasse [g]	Biomasse [g/1000m]	Präsenz [%]
Aal	467	14,22	eudominant	93,40	77.522	15.504,44	100
Aland	19	0,58	subrezedent	3,80	3.156	631,16	83
Bachforelle	7	0,21	subrezedent	1,40	97	19,32	50
Bachneunauge	3	0,09	subrezedent	0,60	29	5,78	33
Barbe	32	0,97	subrezedent	6,40	208	41,60	83
Bitterling	42	1,28	rezedent	8,40	97	19,38	50
Döbel	367	11,18	eudominant	73,40	2.1843	4368,66	100
Dreist. Stichling	7	0,21	subrezedent	1,40	22	4,48	17
Elritze	61	1,86	rezedent	12,20	100	19,90	33
Flussbarsch	92	2,80	subdominant	18,40	3.329	665,80	100
Gründling	70	2,13	subdominant	14,00	953	190,60	67
Hasel	153	4,66	subdominant	30,60	5.221	1.044,18	100
Hecht	3	0,09	subrezedent	0,60	2.290	458,08	50
Karpfen	2	0,06	subrezedent	0,40	1.609	321,80	17
Kaulbarsch	1	0,03	subrezedent	0,20	5	0,90	17
Nase	9	0,27	subrezedent	1,80	614	122,80	17
Rotauge	338	10,29	eudominant	67,60	7.457	1.491,38	100
Rotfeder	3	0,09	subrezedent	0,60	46	9,12	33
Schleie	11	0,33	subrezedent	2,20	644	128,72	33
Schmerle	4	0,12	subrezedent	0,80	21	4,20	17
Schwarzmundgrundel	1.587	48,33	eudominant	317,40	11.875	2.374,90	100
Ukelei	6	0,18	subrezedent	1,20	196	39,20	33
Summe	3.284	100,00		656,80	137.332	27.466,40	100

Tab. A 5: Fangzahlen der nachgewiesenen Fisch- und Neunaugenarten an den verschiedenen Befischungspositionen der Oberweser im Jahr 2022.

Positions- Nr.	1	5	6	7	8	9	Summe
Befischungsstrecke [m]	1.000	800	800	800	800	800	5.000
Befischungsfläche [m ²]	1.000	800	800	800	800	800	5.000
Aal	35	90	168	31	27	116	467
Aland		9	3	1	2	4	19
Bachforelle	2	3		2			7
Bachneunauge		1		2			3
Barbe	16	2	7	5		2	32
Bitterling	2	5	35				42
Döbel	58	71	69	64	80	25	367
Dreist. Stichling		7					7
Elritze			1	60			61
Flussbarsch	4	3	4	16	58	7	92
Gründling	47	14	8		1		70
Hasel	61	8	11	51	18	4	153
Hecht	1		1			1	3
Karpfen						2	2
Kaulbarsch				1			1
Nase	9						9
Rotauge	70	53	67	17	108	23	338
Rotfeder			2	1			3
Schleie			8		3		11
Schmerle	4						4
Schwarzmundgrundel	11	363	214	265	345	389	1.587
Ukelei	5		1				6
Gesamtergebnis	325	629	599	516	642	573	3.284
Artenzahl	14	13	15	13	9	10	22

Tab. A 6: Fangmassen [g] der nachgewiesenen Fisch- und Neunaugenarten an den verschiedenen Befischungspositionen der Oberweser im Jahr 2022.

Positions- Nr.	1	5	6	7	8	9	Summe
Befischungsstrecke [m]	1.000	800	800	800	800	800	5.000
Befischungsfläche [m ²]	1.000	800	800	800	800	800	5.000
Aal	6.590	14.821	16.461	3.862	5.299	30.490	77.522
Aland		498	131	36	212	2.279	3.156
Bachforelle	11	82		4			97
Bachneunauge		8		21			29
Barbe	154	7	27	12		8	208
Bitterling	10	9	78				97
Döbel	4.017	5.032	3.690	5.418	3.446	241	21.843
Dreist. Stichling		22					22
Elritze			2	98			100
Flussbarsch	118	33	104	388	2.250	436	3.329
Gründling	663	194	93		3		953
Hasel	3.234	406	161	608	647	165	5.221
Hecht	2.280		3			7	2.290
Karpfen						1.609	1.609
Kaulbarsch				5			5
Nase	614						614
Rotauge	1.738	3.283	686	120	1.300	330	7.457
Rotfeder			6	40			46
Schleie			31		613		644
Schmerle	21						21
Schwarzmundgrundel	151	3.352	2.052	1.898	2.065	2.357	11.875
Ukelei	163		33				196
Summe	19.764	27.747	23.556	12.509	15.835	37.922	137.332

Tab. A 7: Fanganzahl, Fanganteil, Dominanzgrad, Abundanz, Fangmasse, Biomasse und Präsenz der Fischarten der Werra im Jahr 2022.

Art	Fanganzahl	Fanganteil [%]	Dominanzgrad Schwerdtfeger	Abundanz [Ind./1000m]	Fangmasse [g]	Biomasse [g/1000m]	Präsenz [%]
Aal	67	15,80	eudominant	25,67	6.081	2.329,89	100
Bachforelle	1	0,24	subrezedent	0,38	4	1,53	20
Barbe	40	9,43	dominant	15,33	189	72,41	80
Döbel	126	29,72	eudominant	48,28	20.097	7.700,00	100
Dreist. Stichling	15	3,54	subdominant	5,75	18	6,90	80
Gründling	64	15,09	eudominant	24,52	594	227,59	40
Hasel	3	0,71	subrezedent	1,15	25	9,58	40
Koppe	90	21,23	eudominant	34,48	522	200,00	100
Rotauge	13	3,07	subdominant	4,98	75	28,74	20
Schleie	3	0,71	subrezedent	1,15	480	183,91	20
Ukelei	1	0,24	subrezedent	0,38	1	0,38	20
Wels	1	0,24	subrezedent	0,38	10	3,83	20
Summe	424	100,00		162,45	28.096	10.764,75	n = 5

Tab. A 8: Fangzahlen der Fischarten an den Befischungspositionen 8.2–8.6 der Werra 2022.

Positions-Nr.	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	Summe
Befischungsstrecke [m]	590	600	590	210	620	2.610
Befischungsfläche [m ²]	295	300	295	105	310	1.305
Aal	3	2	4	10	48	67
Bachforelle	1					1
Barbe	4		1	2	33	40
Döbel	17	11	32	26	40	126
Dreist. Stichling	3	3	1		8	15
Gründling	19				45	64
Hasel				2	1	3
Koppe	5	14	14	30	27	90
Rotauge					13	13
Schleie			3			3
Ukelei					1	1
Wels		1				1
Summe	52	31	55	70	216	424

Tab. A 9: Fangmassen [g] der Fischarten an den Befischungspositionen 8.2–8.6 der Werra 2022.

Positions-Nr.	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	Summe
Befischungsstrecke [m]	590	600	590	210	620	2.610
Befischungsfläche [m ²]	295	300	295	105	310	1.305
Aal	700	500	1.030	820	3.031	6.081
Bachforelle	4				0	4
Barbe	20		1	6	162	189
Döbel	883	1.170	7.745	6.047	4.252	20.097
Dreist. Stichling	3	5	2		8	18
Gründling	177				417	594
Hasel				24	1	25
Koppe	67	71	88	162	134	522
Rotauge					75	75
Schleie			480		0	480
Ukelei					1	1
Wels		10			0	10
Summe	1.854	1.756	9.346	7.059	8.081	28.096