



Fischbestandsuntersuchungen 2021 und 2023 im Rahmen des gewässer- ökologischen Dauermonitorings im Nationalpark Harz

Monitoringbericht

Nationalpark
Harz



Zitiervorschlag:

SCHWARZ, F. (2023): *Fischbestandsuntersuchungen 2021 und 2023 im Rahmen des gewässerökologischen Dauermonitorings im Nationalpark Harz - Monitoringbericht*. 31 S.

Impressum

Herausgeber: Nationalparkverwaltung Harz
Lindenallee 35
38855 Wernigerode

Autor: Fabian Schwarz
Fabian.Schwarz@npharz.de

Titelbild: Wormke im Nationalpark Harz (Fabian Schwarz)

Ort, Datum: Wernigerode, 21.11.2023

Danksagung

Ein Dank gebührt allen Helferinnen und Helfern aus den verschiedenen Fachbereichen der Nationalparkverwaltung, die bei den Elektrobefischungen unterstützend tätig waren und somit die Untersuchungen ermöglichten. Ebenso danke ich Ute Springemann für die Durchsicht des Manuskripts.

Inhalt

1 Einleitung	- 4 -
2 Methodik	- 6 -
2.1 Untersuchungsgebiet	- 6 -
2.2 Untersuchungszeitraum	- 7 -
2.3 Elektrofischung	- 7 -
2.4 Auswertung	- 8 -
3 Ergebnisse	- 9 -
3.1 Artenspektrum	- 9 -
3.2 Fischbestand an den Untersuchungsabschnitten	- 10 -
3.2.1 Ecker	- 10 -
3.2.2 Ilse	- 11 -
3.2.3 Oder	- 12 -
3.2.4 Warme Bode	- 13 -
3.2.5 Wormke	- 14 -
3.2.6 Sieber	- 15 -
3.2.7 Große Steinau	- 17 -
3.2.8 Große Lonau	- 19 -
3.3 Abundanz der Bachforelle	- 21 -
3.4 Abundanz und Erhaltungszustand der Groppe	- 22 -
4 Diskussion	- 23 -
4.1 Allgemein	- 23 -
4.2 Bestand der Bachforelle	- 23 -
4.3 Bestand der Groppe	- 26 -
5 Zusammenfassung und Ausblick	- 28 -
Literaturverzeichnis	- 29 -

1 Einleitung

Der Nationalpark Harz wird von einer Vielzahl von naturnahen Bächen und kleinen Flüssen durchzogen und gehört mit seinen rund 685 km Fließstrecke zu den fließgewässerreichsten Regionen Deutschlands. Die Fließgewässer zeichnen sich durch niedrige Temperaturen, einen hohen Sauerstoffgehalt, hohe Fließgeschwindigkeiten, grobes Sohlsubstrat und eine auf Algen, Moose und Flechten reduzierte Wasservegetation aus. Des Weiteren sind die Bäche überwiegend durch silikatische Gesteine geprägt, dementsprechend arm an puffernden Ionen und neigen vor allem bei steigenden Abflüssen zur Versauerung (MEHLING et al. 2013, POTTGIESSER 2018). Unter diesen anspruchsvollen Umweltbedingungen bildete sich im Nationalpark Harz eine überwiegend artenarme, jedoch hoch spezialisierte und schützenswerte Fließgewässerfauna aus (LÜDERITZ & LANGHEINRICH 2013, WÜSTEMANN 2013b). Einige der im Schutzgebiet vorkommenden Fischarten haben das Potential, als Räuber die Lebensgemeinschaft in Fließgewässerökosystemen zu beeinflussen (SCHOFIELD et al. 1988, WOODWARD et al. 2008, BYLAK 2018). Außerdem können sie in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet als Bioindikatoren herangezogen werden, um den Zustand von Fließgewässern zu bewerten oder schädliche anthropogene Einflüsse zu detektieren (UTZINGER et al. 1998, ELLIOTT & ELLIOTT 2010, HESTHAGEN et al. 2016, MEROLA et al. 2021).

Dieses Potential zur Bioindikation und ihre Schlüsselrolle im Nahrungsnetz der Fließgewässer machten die Fischfauna des Nationalparks Harz in den vergangenen Jahren zum Objekt verschiedener Untersuchungen im Rahmen von Monitoring- und Forschungsprogrammen. Unter anderem wurde das Artenspektrum und die Verbreitung der Fischarten in einer umfassenden Erstaufnahme in den Jahren 2008 bis 2012 und einer Folgekartierung zwischen 2015 und 2018 erfasst (WÜSTEMANN 2013b, LORENZ 2018). Außerdem konnte in jüngerer Vergangenheit nachgewiesen werden, dass es sich bei den im Nationalpark vorkommenden Bachforellen (*Salmo trutta* f. *fario* LINNAEUS, 1758) um verschiedene autochthone Bestände handelt, die eine besondere, vom jeweiligen Gewässer abhängige genetische Ausprägung aufweisen (SCHMIDT et al. 2015). Eine weitere Studie untersuchte Wachstum und Nahrung der Harzer Bachforelle und zeigte auf, dass das Wachstum in den Harzer Fließgewässern vergleichsweise gering ist und die Bachforellen bereits mit sehr geringen Körperlängen geschlechtsreif werden (WÜSTEMANN et al. 2019). Darüber hinaus wurde die Wiederbesiedlung von auf Grund von Versauerung ehemals fischfreien Gewässern durch die Bachforelle umfassend dokumentiert (WÜSTEMANN 2013a, WÜSTEMANN 2018).

Um die Bestandsentwicklung der Bachforelle im Nationalpark Harz zu erfassen, wurden außerdem zwischen 2008 und 2019 fünf Fließgewässer jährlich im Rahmen des gewässerökologischen Dauermonitorings untersucht. Ende des Jahres 2020 wurde das Fischmonitoring allerdings einer Evaluation unterzogen und entschieden, dass es ab dem Jahr 2021 mit einem veränderten Monitoringkonzept fortgeführt werden soll. Die Gründe dafür waren vielschichtig: Zum einen lag der Fokus des bestehenden Monitorings einzig auf der Bachforelle. Die beiden anderen im Nationalpark

Harz autochthonen Fließgewässerarten Groppe (*Cottus gobio* LINNAEUS, 1758) und Bachneunauge (*Lampetra planeri* BLOCH, 1784) wurden an den fünf Gewässern hingegen nicht erfasst. Dies war insofern problematisch, da der Nationalpark Harz für beide Arten aktuelle und belastbare Daten benötigt, um der Berichtspflicht der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) gerecht zu werden. Die Daten aus der bereits genannten Verbreitungskartierung waren dafür nur bedingt geeignet. Ein weiterer relevanter Aspekt war, dass die regelmäßig untersuchten Stecken sehr unterschiedlich dimensioniert waren. Zum Teil erreichten sie nicht die entsprechend der Methodik von DUSSLING (2009) für Untersuchungen nach Wasserrahmenrichtlinie geforderte Mindeststreckenlänge von 100 m, weshalb davon ausgegangen werden musste, dass Befischungsergebnisse auf Grund des relativ geringen Umfangs nicht zwingend repräsentativ waren. Andere Untersuchungsabschnitte wurden im Lauf des Untersuchungszeitraums erheblich länger, da stets bis zur Ausbreitungsgrenze der Bachforelle befischt wurde. Somit war für das jeweilige Gewässer keine Vergleichbarkeit der Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungsjahre gegeben. Ebenso konnten die erfassten Bachforellenpopulationen der verschiedenen Untersuchungsstrecken nicht miteinander verglichen werden, da davon ausgegangen werden musste, dass die Abundanzen im Bereich der Ausbreitungsgrenze natürlicherweise erheblich niedriger waren als an den untersuchten Strecken deutlich unterhalb der Ausbreitungsgrenze. Ein weiterer Aspekt für die Neuausrichtung des Monitoringkonzeptes war, dass mindestens zwei der fünf Gewässerabschnitte aus Gründen der Arbeitssicherheit nicht mehr begehbar waren.

Ziel des neu konzipierten Fischmonitorings ist die Dokumentation der Entwicklung der Fischfauna in den Fließgewässern des Nationalpark Harz. Die erhobenen Daten sollen eine Darstellung der Langzeitentwicklung des Fischbestands und insbesondere eine Bewertung des Erhaltungszustands der in Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten Groppe und Bachneunauge ermöglichen. Nach Analyse der vorliegenden Verbreitungsdaten wurden insgesamt 14 Untersuchungsabschnitte ausgewählt, die zukünftig im zweijährigen Turnus untersucht werden. Der nachfolgende Bericht umfasst die Ergebnisse der Erhebungen an acht Untersuchungsabschnitten aus den Jahren 2021 und 2023 im Nationalpark Harz.

2 Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet

Tabelle 1: Überblick über die untersuchten Gewässerabschnitte

Gewässer	Lage des Untersuchungsabschnitts	UTM-Koordinaten: Beginn des Untersuchungsabschnitts	Ø Breite	Befischungen
Ecker	oh. Pappfabrik	32U 612441 5748197	7,0 m	02.09.2021, 12.09.2023
Große Lonau	Birkental	32U 595865 5728477	2,5 m	24.08.2021, 25.07.2023
Große Steinau	Nationalparkgrenze	32U 591616 5727998	2,0 m	24.08.2021, 25.07.2023
Ilse	Abzweig Sandtal	32U 613296 5744648	6,0 m	06.09.2021, 22.08.2023
Oder	Dietrichtstal	32U 607663 5731970	8,0 m	07.09.2021, 31.08.2023
Sieber	Nationalparkgrenze	32U 602870 5731036	6,0 m	10.09.2021, 29.08.2023
Warme Bode	Bärenbrücke	32U 610285 5734906	2,5 m	10.09.2021, 29.08.2023
Wormke	Wegkreuzung „Spinne“	32U 616296 5737216	1,5 m	25.08.2021, 04.08.2023

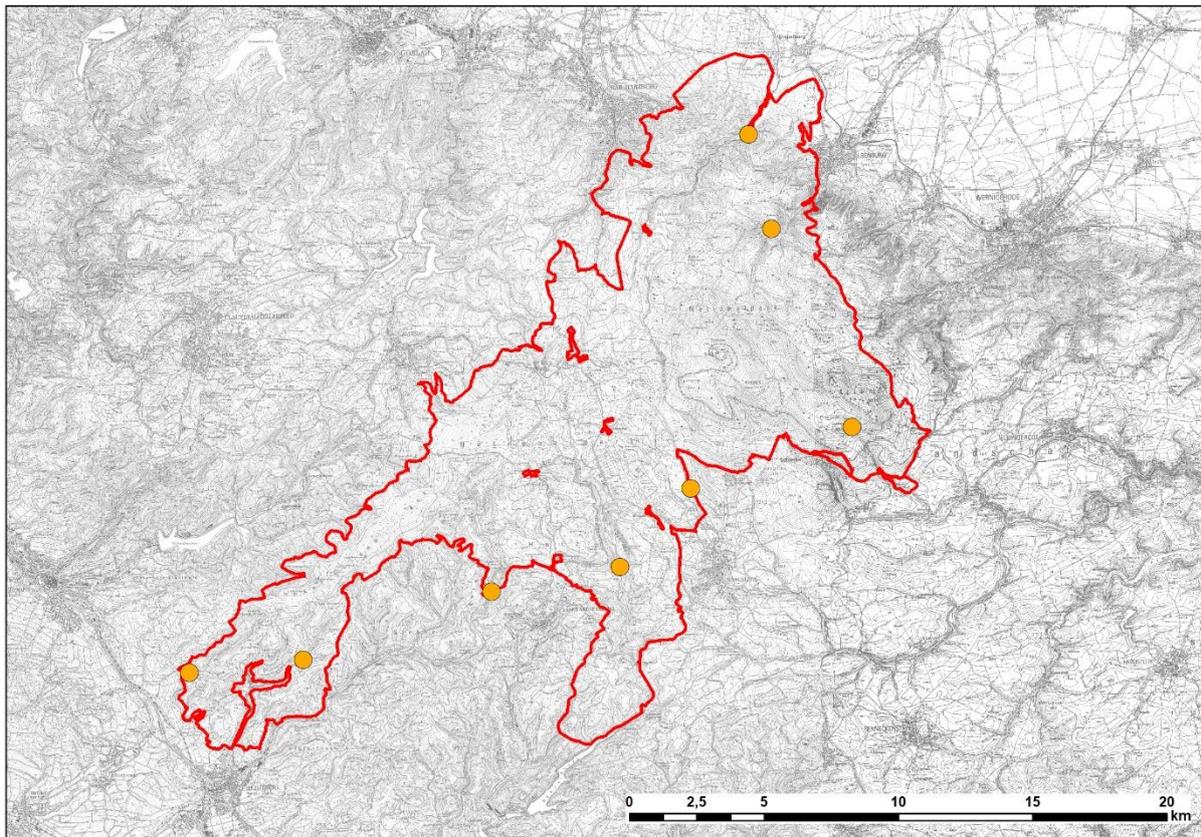


Abbildung 1: Lage der Untersuchungsabschnitte (orange) im Nationalpark Harz (Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen; Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt, Erlaubnisnummer 10008)

In Tabelle 1 sind die im Rahmen des Fischmonitorings in den Jahren 2021 und 2023 untersuchten Gewässerabschnitte aufgelistet. Ihre Lage innerhalb des Nationalparks Harz kann Abbildung 1 entnommen werden. Darüber hinaus wurde 2021 ein Abschnitt an der Kalten Bode befischt, welcher allerdings auf Grund von abgestorbenen Fichtenbeständen aus Sicherheitsgründen im Jahr 2023 nicht befischt werden konnte und deshalb nicht mit in die Auswertung eingeflossen ist.

Die Untersuchungsabschnitte wurden so ausgewählt, dass sie möglichst repräsentativ für das Gewässer sind. Außerdem sollten die Strecken gut zu erreichen sein und insbesondere unter Berücksichtigung potentieller Gefährdungen sicher begangen werden können. Die Länge der befischten Strecke betrug jeweils 200 Meter. Dies gewährleistet nach den Vorgaben der Methodik für die Wasserrahmenrichtlinie (DUSSLING 2009) in Kombination mit der Befischungsfrequenz (siehe 2.2 Untersuchungszeitraum) einen ausreichenden Untersuchungsumfang an allen untersuchten Fließgewässern.

2.2 Untersuchungszeitraum

Die Gewässer wurden im Rahmen des Fischmonitorings in einem zweijährigen Turnus untersucht, da Befischungsergebnisse durchaus starken Varianzen unterliegen können und somit insbesondere für eine Bewertung des Erhaltungszustands der Population der Groppe mehrere Befischungen desselben Abschnitts innerhalb des 6-jährigen Berichtszeitraums der FFH-Richtlinie notwendig erschienen. Die einzelnen Befischungen wurden jeweils zwischen Ende Juli und Mitte September durchgeführt (siehe Tabelle 1). Dies gewährleistete, dass die im Harz potentiell vorkommenden Fischarten und Bachneunaugen ihre Laichaktivitäten bereits abgeschlossen hatten und schon Jungfische der Altersklasse 0+ (Individuen, die innerhalb des jeweiligen Untersuchungsjahres geschlüpft sind und somit jünger als ein Jahr sind) erfasst und bestimmt werden konnten. Der oben genannte Zeitraum und Turnus wird für die Probenahmen nach Wasserrahmenrichtlinie (DUSSLING 2009) und die Erfassung der Groppe als Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie empfohlen (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2017).

2.3 Elektrobefischung

Für die Elektrobefischungen wurden die jeweils notwendigen Ausnahmegenehmigungen durch den Fischereikundlichen Dienst des Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit bzw. die Obere Fischereibehörde am Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt erteilt.

Die Befischungen erfolgten mit einem batteriebetriebenen Elektrofischereigerät EFGI 650 der Firma Bretschneider Spezial-Elektronik (Leistung: 650 W; Ausgangsspannung: 115 - 565 V; Anodenkescher: $\varnothing = 34$ cm, Maschenweite = 6 mm). Jeder der 200 m langen Untersuchungsabschnitte wurde einmal watend entgegen der Fließrichtung befischt. An den kleineren Gewässern (Gewässerbreite ≤ 3 m) konnte von einer hohen Fangquote ausgegangen werden. An den

breiteren Gewässern (Gewässerbreite ≥ 5 m) wie Oder, Ilse und Ecker war ein Zick-Zack-Laufen notwendig, um die gesamte Breite ausreichend zu befischen und eine möglichst hohe Fangquote zu gewährleisten.

Die Fische wurden sofort nach dem Fang hinsichtlich ihrer Gesamtlänge auf den Zentimeter genau vermessen. Anschließend wurden alle Fische so zurückgesetzt, dass sie dem elektrischen Feld möglichst nicht mehr ausgesetzt waren und sich vom Fang erholen konnten. Sofern ein Fisch nicht gefangen und vermessen werden konnte, da er beispielsweise durch stärkere Strömung abgetrieben wurde oder sich vor dem Eintreten der Galvanotaxis in Verstecke flüchten konnte, wurde bei erfolgreicher Artidentifikation die Gesamtlänge geschätzt und das Individuum im Fangergebnis berücksichtigt. Eine Sonderstellung nehmen die Befischungen im Jahr 2021 an der Großen Steinau und Großen Lonau ein. Da hier nur ein Helfer für die Befischungen zur Verfügung stand, wurde nur ein kleiner Teil der Gesamtmenge vermessen und die meisten Individuen basierend auf diesen Einzelmessungen geschätzt.

2.4 Auswertung

Die Datenanalyse und Erstellung aller Diagramme erfolgte mit der Software R 4.3.0 (R CORE TEAM 2023). Um die Fangergebnisse jeder Befischung bestmöglich miteinander vergleichen zu können, wurden Diagramme zur Größenverteilung jeder Fischart erstellt. Zur Vergleichbarkeit der Fänge der verschiedenen Befischungsstrecken wurde außerdem die Abundanz (Bestandsdichte in Ind./m²) der Fischarten berechnet. Mit Hilfe der Größenverteilung und der durch WÜSTEMANN et al. (2019) ermittelten Wachstumsraten Harzer Bachforellen (siehe Tabelle 2) konnte eine grobe Zuordnung zu den einzelnen Altersklassen getroffen werden. Hier war insbesondere die Altersklasse 0+ von Interesse, da deren Vorkommen auf eine erfolgreiche Reproduktion schließen lässt.

Für die Groppe als Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie erfolgte außerdem eine Bewertung des Populationszustands entsprechend des gängigen Bewertungsschemas (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2017).

Tabelle 2: Rückberechnete Körperlängen von Bachforellen aus dem Nationalpark Harz nach WÜSTEMANN et al. (2019)

Gewässer	mittlere Körperlänge in cm		
	Ende 1. Jahr	Ende 2. Jahr	Ende 3. Jahr
Ecker	7,9	12,9	16,6
Ilse	7,7	11,6	14,7
Sieber	7,8	12,2	15,8
Warme Bode	8,0	12,6	16,4
Wormke	7,3	10,9	14,7

3 Ergebnisse

3.1 Artenspektrum

Insgesamt konnten an den acht Untersuchungsabschnitten mit der Bachforelle und der Groppe zwei Fischarten nachgewiesen werden. Aus Abbildung 2 wird ersichtlich, dass an fünf der acht UntersuchungsGewässer die Bachforelle als einzige Fischart vorkam. An den Bächen Große Steinau, Große Lonau und Sieber konnte außerdem in beiden Untersuchungsjahren die Groppe mit unterschiedlichen Anteilen erfasst werden. Besonders hervorzuheben ist hier die Untersuchungsstrecke an der Großen Lonau, bei der die Groppe in beiden Jahren über 60% der registrierten Individuen stellte. Damit ist dies der einzige untersuchte Abschnitt, an dem die Groppe die dominierende Fischart war.

Artenzusammensetzung an den Untersuchungsabschnitten

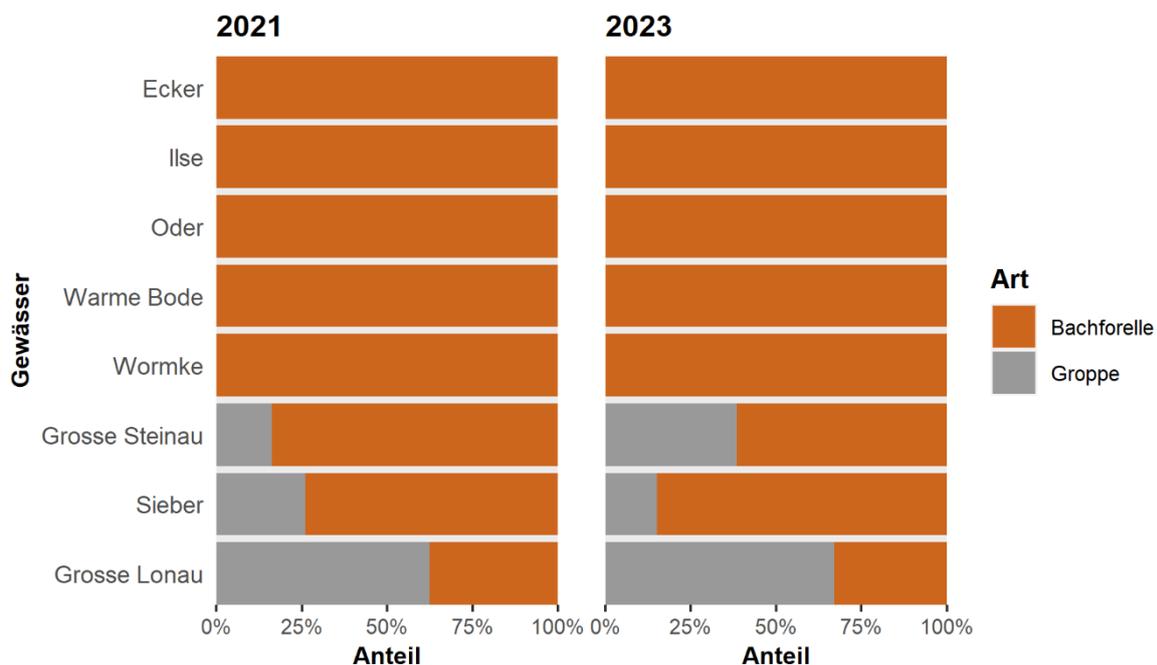


Abbildung 2: Anteile der Arten Bachforelle und Groppe am Gesamtfang an den untersuchten Gewässerabschnitten in den Jahren 2021 und 2023

3.2 Fischbestand an den Untersuchungsabschnitten

3.2.1 Ecker

An der Ecker konnten im Jahr 2023 mit 247 Individuen deutlich mehr Fische nachgewiesen werden als bei der vorherigen Befischung. Das Längenspektrum mit Gesamtlängen zwischen 4 cm und 22 cm war allerdings identisch (siehe Abbildung 3). Mit etwa 43% in 2021 und 36% in 2023 konnte bei beiden Befischungen ein hoher Anteil von Jungfischen der Altersklasse 0+ nachgewiesen werden. In 2023 wurden im Vergleich zu 2021 deutlich mehr Individuen gefangen, die mit einer Länge von 9 cm bis 12 cm der Altersklasse 1+ zuzuordnen waren.

Bachforelle

Ecker - oh. Pappfabrik

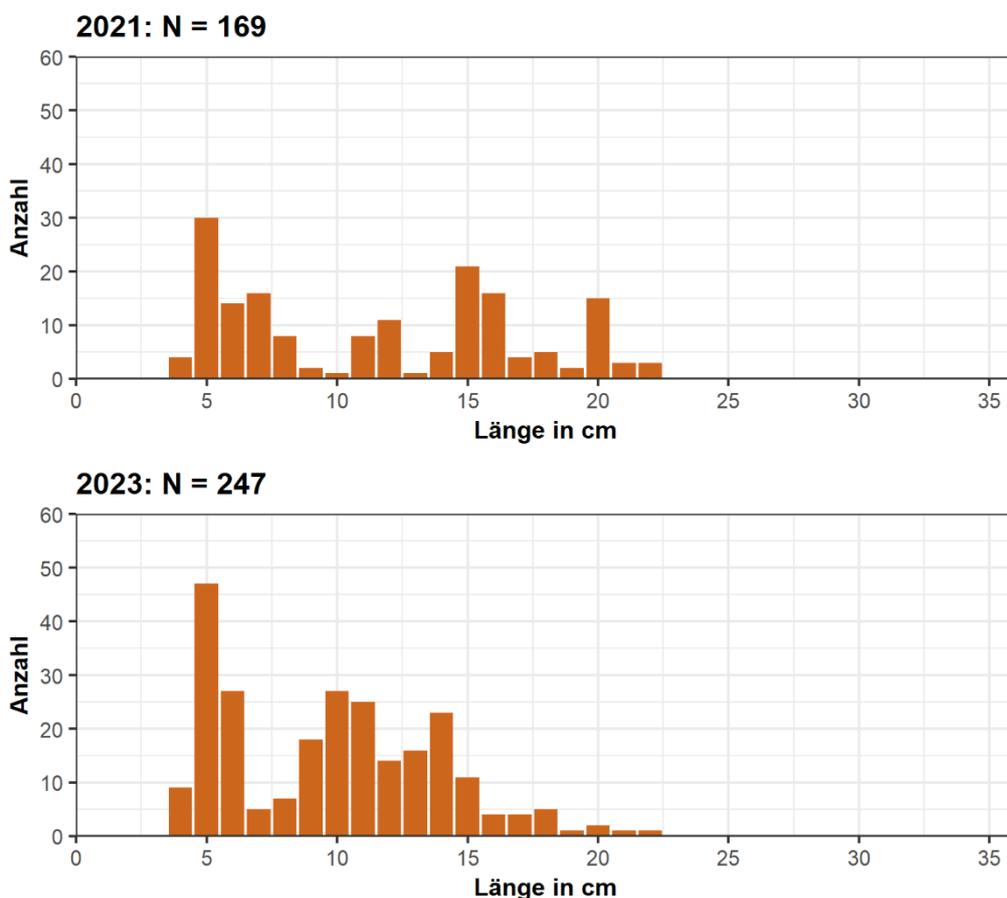


Abbildung 3: Größenverteilung der Bachforelle in der Ecker in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.2 Ilse

An der Ilse konnten im Jahr 2023 mit 215 Individuen mehr Fische nachgewiesen werden als bei der Befischung 2021. Das Längenspektrum mit Gesamtlängen zwischen 4 cm und 25 cm war bei- nahe identisch (siehe Abbildung 4). Der Anteil an Jungfischen der Altersklasse 0+ war vor allem in 2023 vergleichsweise gering. Dieser betrug nur knapp 8%, während in 2021 noch 20% dieser Kohorte zugeordnet werden konnten. In 2023 wurden an der Ilse im Vergleich zu 2021 deutlich mehr Individuen gefangen, die mit etwa 9 cm bis 13 cm Länge der Altersklasse 1+ zuzuordnen waren. Nachweise großer Bachforellen mit einer Gesamtlänge von mehr als 20 cm beschränkten sich jeweils auf einzelne Individuen.

Bachforelle Ilse - Abzweig Sandtal

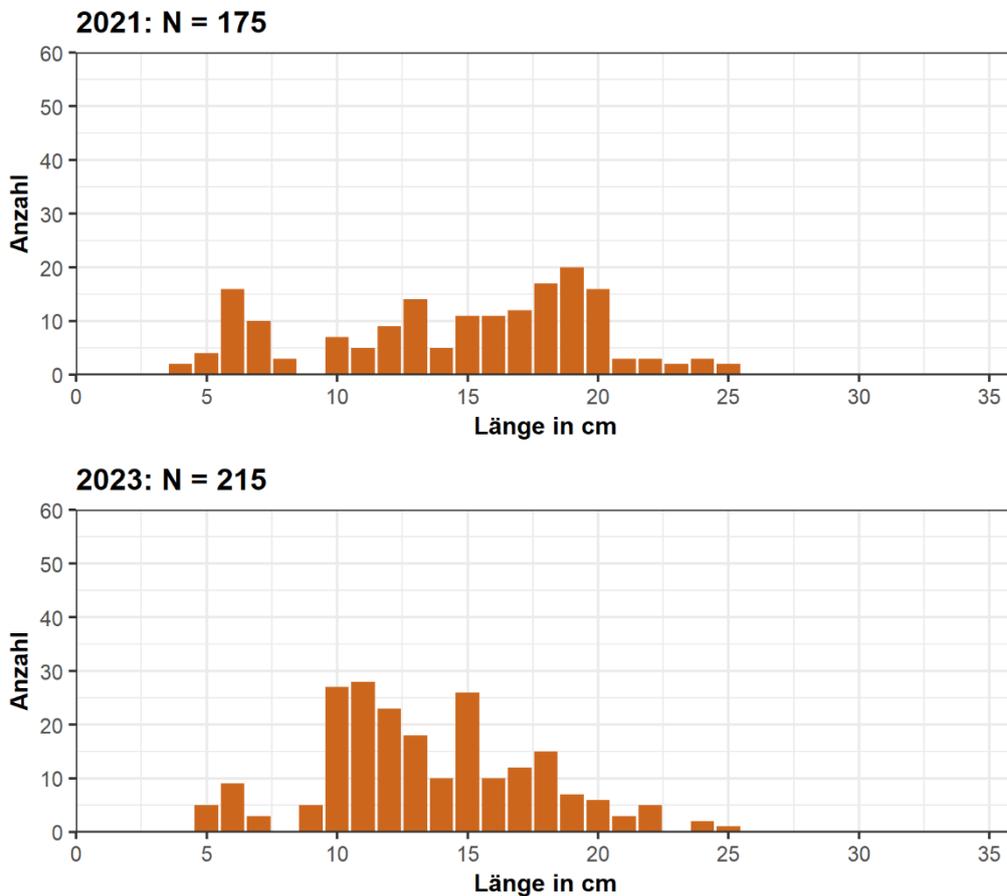


Abbildung 4: Größenverteilung der Bachforelle in der Ilse in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.3 Oder

Das Gesamtfangergebnis, das Längenspektrum und die Längenverteilung bewegten sich an der Oder in beiden Untersuchungsjahren auf einem sehr ähnlichen Niveau (Abbildung 5). Bei beiden Befischungen konnten überwiegend zwei Gruppen nachgewiesen werden. Zum einen Jungfische der Altersklasse 0+, zum anderen mehrjährige Individuen mit einer Gesamtlänge von etwa 15 - 20 cm, bei denen die Zuordnung zu einer konkreten Altersklasse basierend auf den vorliegenden Daten nicht möglich war. Der Anteil an 0+-Bachforellen war jeweils vergleichsweise hoch, allerdings in 2021 mit ca. 40% etwas höher als bei der jüngsten Untersuchung in 2023 mit ca. 32%.

Bachforelle Oder - Dietrichstal

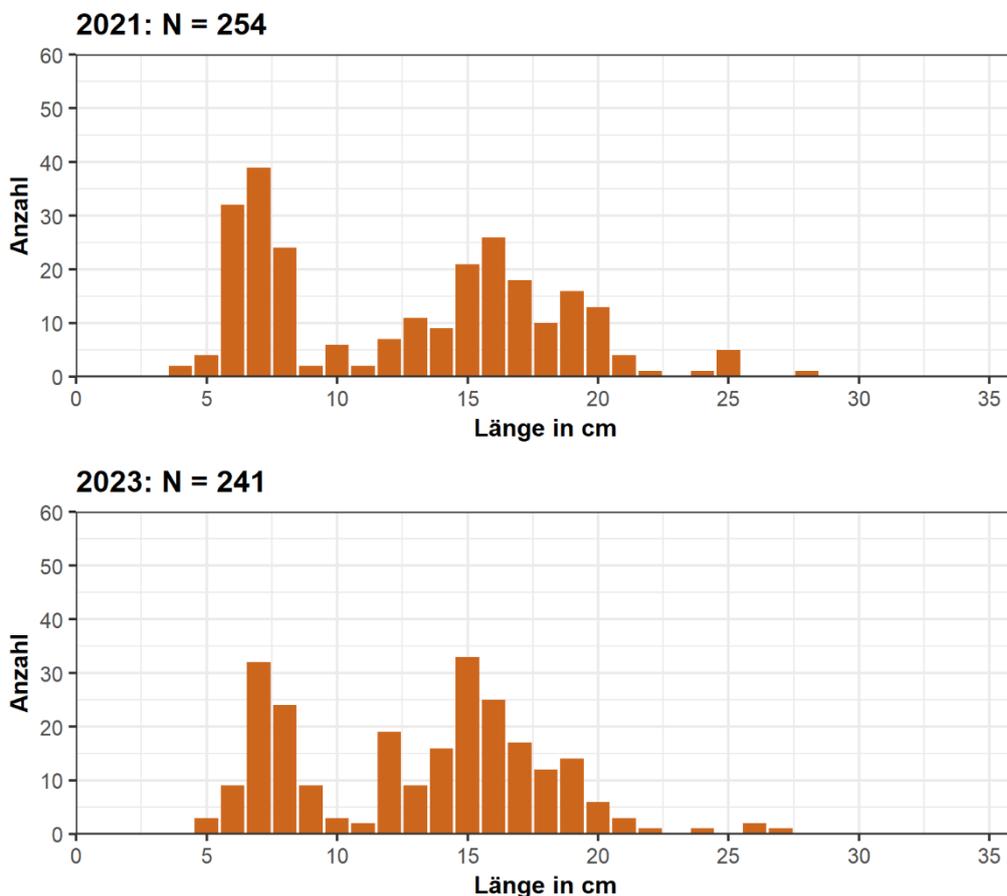


Abbildung 5: Größenverteilung der Bachforelle in der Oder in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.4 Warme Bode

Die Befischungsergebnisse der Warmen Bode waren in beiden Untersuchungsjahren sehr ähnlich (Abbildung 6). Auffällig war, dass die Altersklasse 0+ nur einen Anteil von 12,4% in 2021 respektive 9,5% in 2023 am Gesamtfang ausmachte. Den Großteil des Gesamtfangs stellten jeweils mehrjährige Individuen mit einer Gesamtlänge kleiner 20 cm. Trotz der geringen Größe der Warmen Bode im Untersuchungsbereich konnten auch einige für den Nationalpark Harz sehr große Individuen bis zu einer Länge von 32 cm nachgewiesen werden.

Bachforelle

Warme Bode - Bärenbrücke

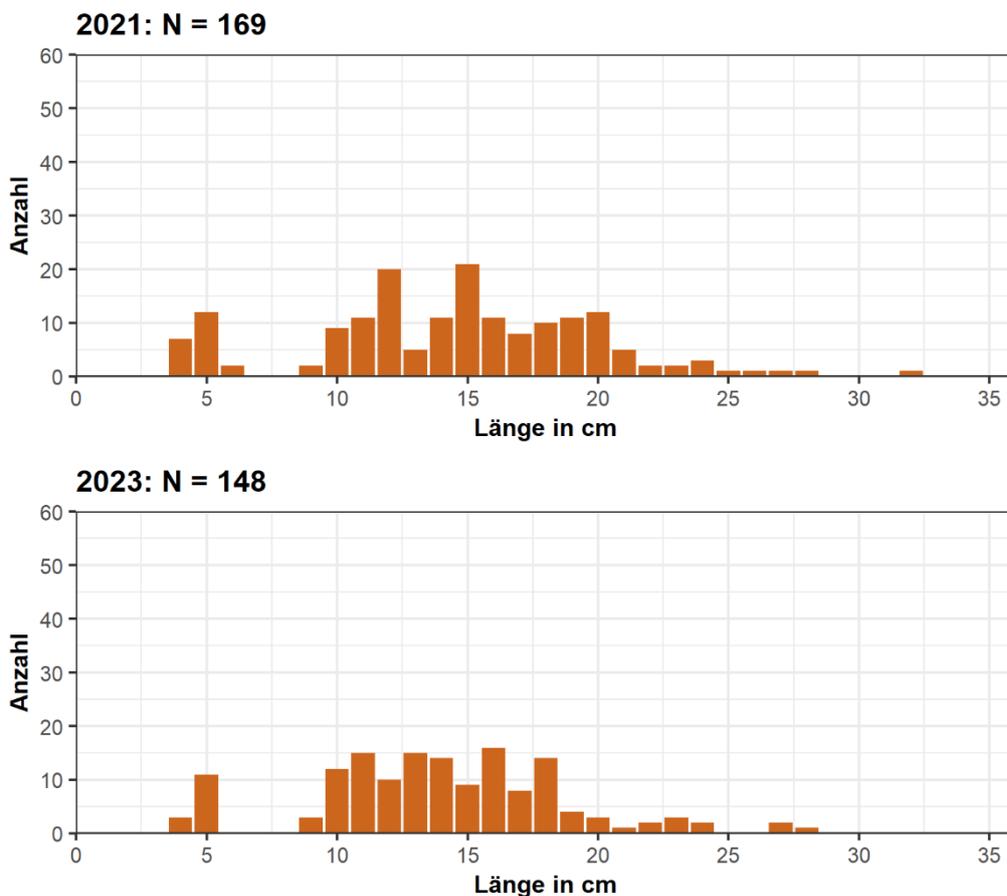


Abbildung 6: Größenverteilung der Bachforelle in der Warmen Bode in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.5 Wormke

Die Befischungsergebnisse der Wormke unterschieden sich zwischen den beiden Untersuchungsjahren sehr stark (Abbildung 7). Im Jahr 2021 konnten insgesamt 120 Individuen verschiedener Altersklassen gefangen werden, wovon etwa 24% der Altersklasse 0+ zuzuordnen sind. Im Jahr 2023 konnten mit 15 Bachforellen nur noch 12,5% des vorangegangenen Gesamtfangs erreicht werden. Hier beschränkte sich das Fangergebnis auf wenige Jungfische und insgesamt vier adulte Exemplare.

Bachforelle

Wormke - Wegkreuzung „Spinne“

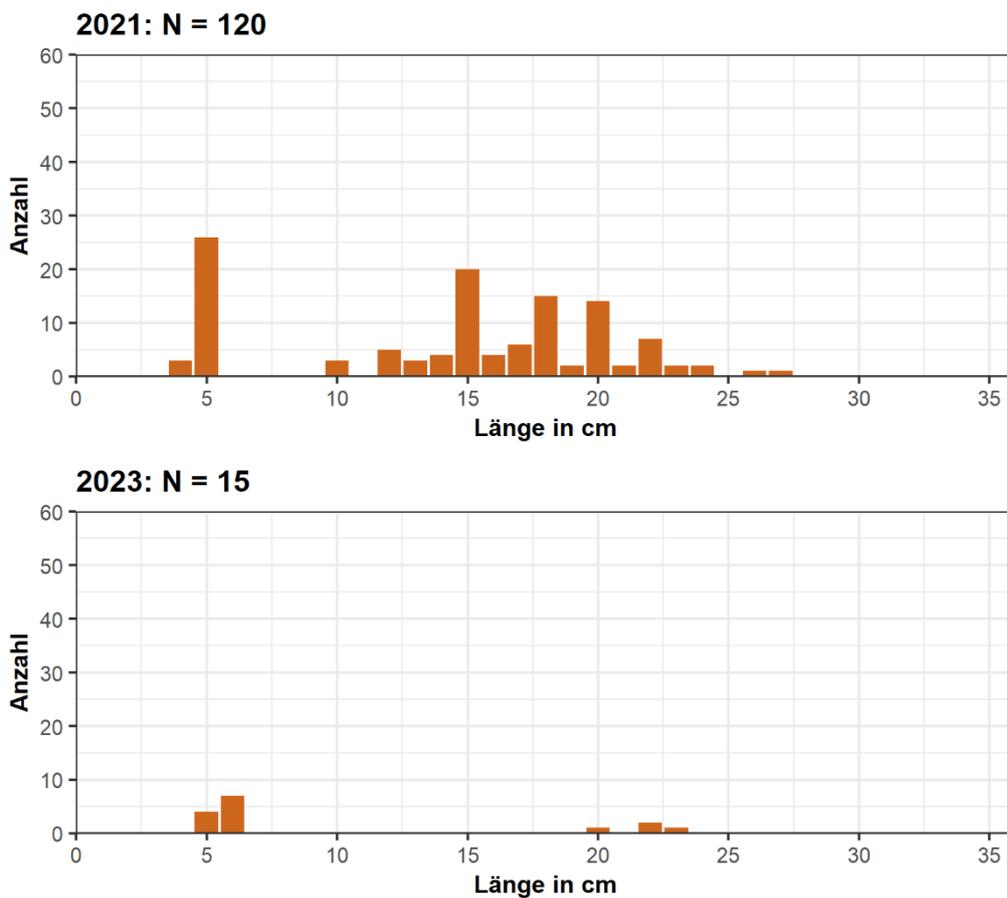


Abbildung 7: Größenverteilung der Bachforelle in der Wormke in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.6 Sieber

An der Sieber bewegte sich das Gesamtergebnis und das Längenspektrum der Bachforelle in beiden Untersuchungsjahren auf einem sehr ähnlichen Niveau (Abbildung 8). Insbesondere dem Fangergebnis aus 2021 können gut die Größenklassen der Bachforellenjahrgänge an der Sieber entnommen werden. Die Altersklassen 0+, 1+ und 2+ waren zum Zeitpunkt der Erhebung im Mittel etwa 6 cm, 12 cm bzw. 16 cm lang, wobei die Individuenzahl eines jeden Jahrgangs geringer ausgefallen ist. Der Anteil an Bachforellen der Altersklasse 0+ betrug in 2021 etwa 28%. Für das Jahr 2023 ließen sich die einzelnen Kohorten nicht so deutlich erkennen, auch wenn die Längenverteilung insgesamt der des Jahres 2021 ähnelte. Der Anteil der Altersklasse 0+ fiel mit etwa 22% etwas geringer aus als bei der vorangegangenen Untersuchung.

Bachforelle Sieber - Nationalparkgrenze

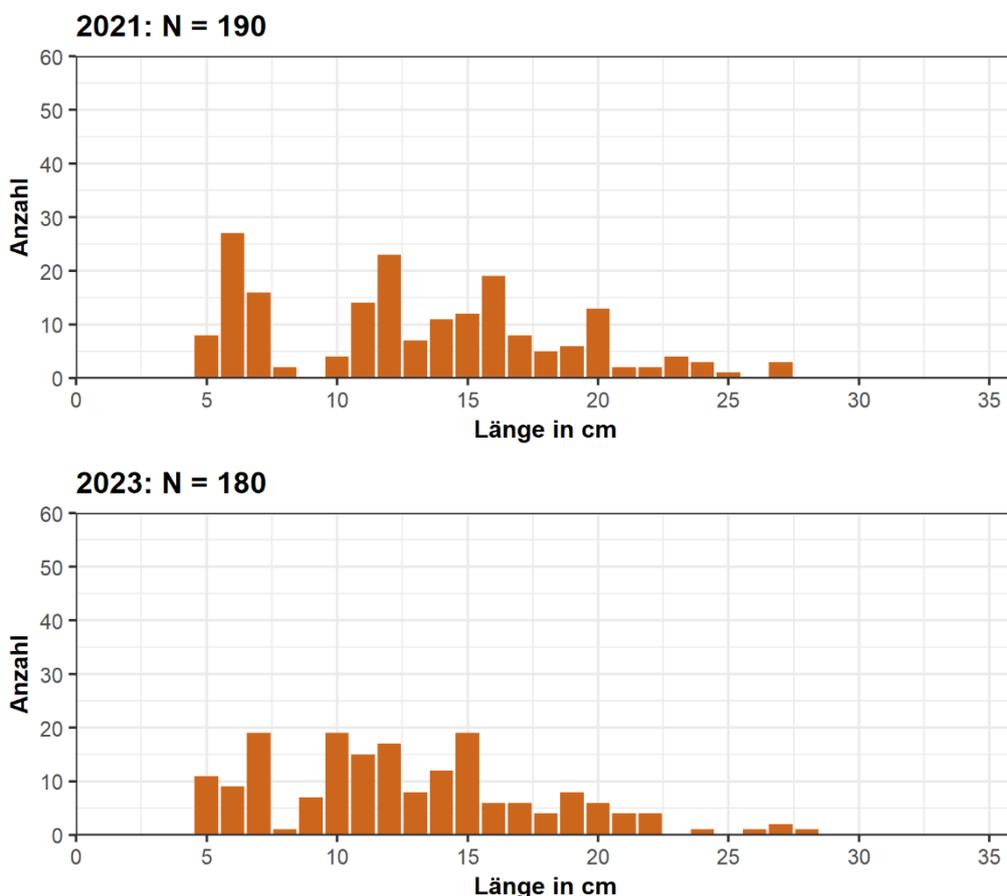


Abbildung 8: Größenverteilung der Bachforelle in der Sieber in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

Der Bestand der Groppe in der Sieber umfasste in beiden Untersuchungsjahren mehrere Altersstadien mit juvenilen und adulten Individuen (Abbildung 9). Es ist allerdings auffällig, dass in 2021 kaum Jungfische des Erfassungsjahres mit einer Länge kleiner 4 cm nachgewiesen wurden.

Dafür konnten deutlich mehr adulte Individuen erfasst werden, was Ursache für die wesentlich höhere Gesamtzahl gegenüber der Erfassung von 2023 ist.

Groppe
Sieber - Nationalparkgrenze

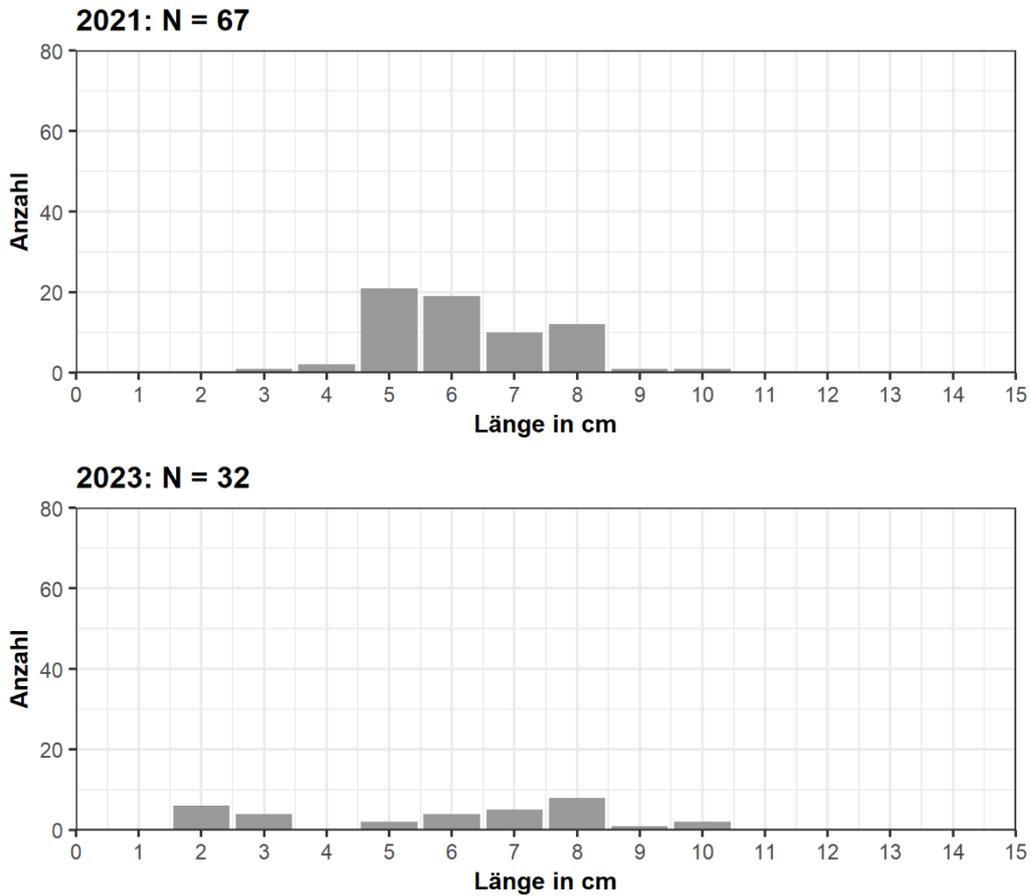


Abbildung 9: Größenverteilung der Groppe in der Sieber in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.7 Große Steinau

Der Bestand der Bachforelle in der Großen Steinau unterschied sich stark in den beiden Untersuchungsjahren (Abbildung 10). Die Gesamtzahl war im Jahr 2021 um ein Vielfaches höher, was auf das sehr hohe Jungfischauftreten zurückzuführen ist. Eine weitere Zuordnung zu Altersklassen war auf Grund der bei dieser Befischung veränderten Methodik (siehe hierzu 2.3 Elektrofischfang) nicht möglich. In 2023 konnten nur einzelne Jungfische gefangen werden, während der Anteil der Altersklasse 1+ deutlich größer war. Das Vorkommen adulter Bachforellen war in beiden Untersuchungsjahren auf Einzelindividuen beschränkt.

Bachforelle Große Steinau - Nationalparkgrenze

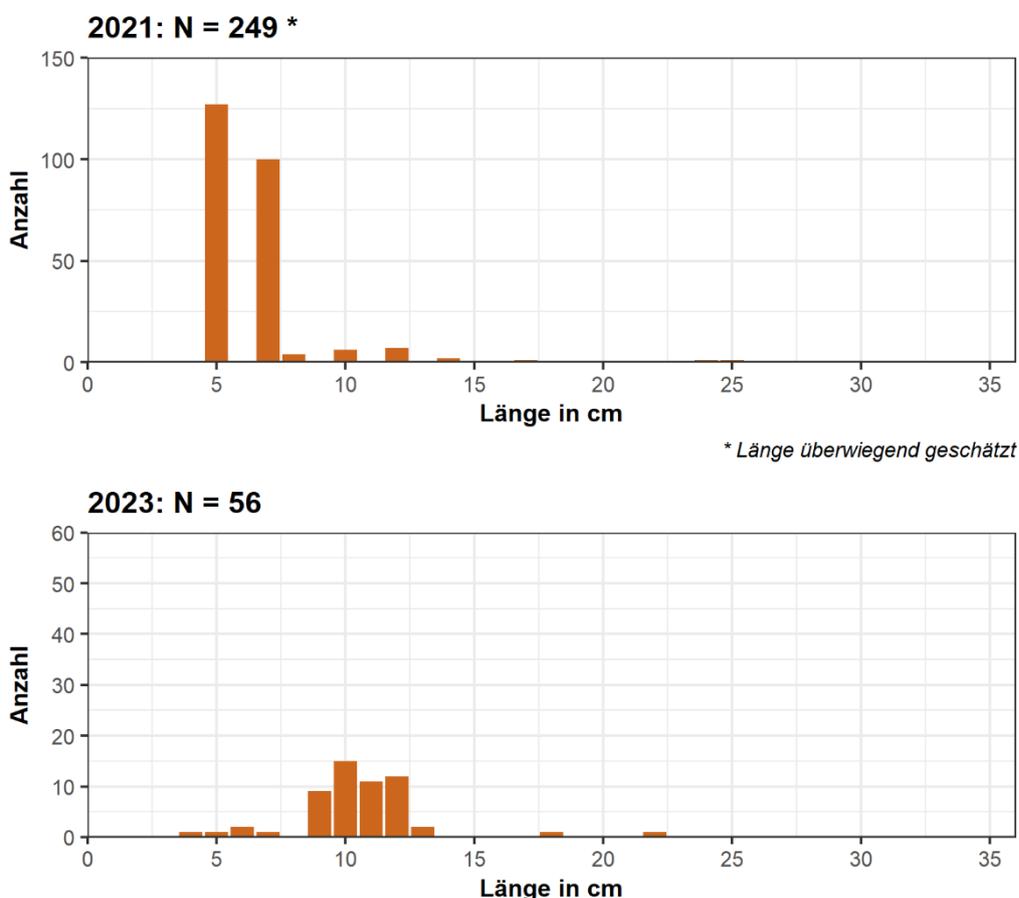


Abbildung 10: Größenverteilung der Bachforelle in der Großen Steinau in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

Das Größenspektrum der in den Jahren 2021 und 2023 in der Großen Steinau gefangenen Gruppen war sehr ähnlich. Es kamen jeweils Jungfische als auch adulte Exemplare vor. Allerdings beschränkten sich die Jungfischnachweise in 2021 auf Einzelindividuen, während im Jahr 2023 Individuen der Altersklasse 0+ mehr als die Hälfte der Nachweise ausmachten. Die Zahl adulter Gruppen war im Jahr 2023 deutlich geringer als bei der vorangegangenen Bestandserhebung (Abbildung 11).

Groppe
Große Steinau - Nationalparkgrenze

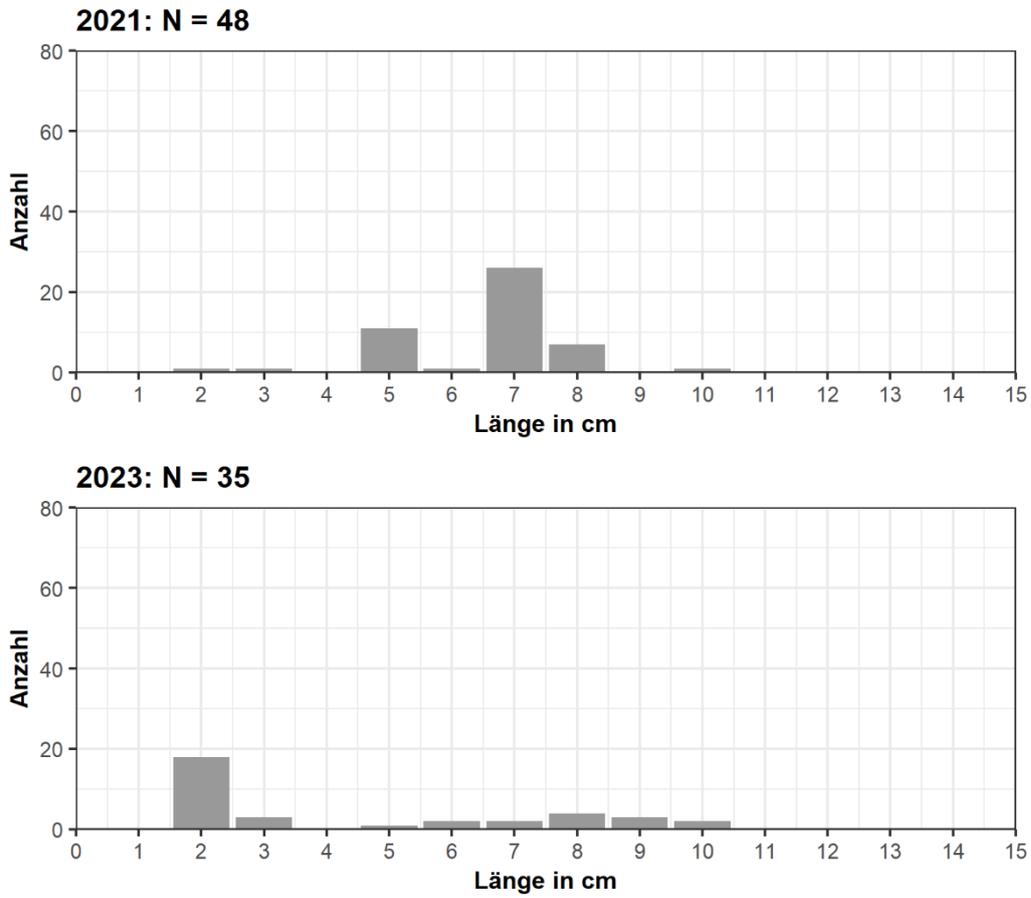


Abbildung 11: Größenverteilung der Groppe in der Großen Steinau in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.2.8 Große Lonau

An der Großen Lonau konnten im Jahr 2021 etwa 50% mehr Bachforellen nachgewiesen werden als in 2023. Zu beinahe 60% waren die in 2021 gefangenen Individuen der Altersklasse 0+ zuzuordnen. Eine weitere Zuordnung zu Altersklassen ist auf Grund der bei dieser Befischung veränderten Methodik (siehe hierzu 2.3 Elektrobefischung) nicht möglich. In 2023 konnten mit 30% anteilmäßig deutlich weniger Jungfische gefangen werden. Die größte Gruppe stellten Bachforellen der Altersklasse 1+. Mehrjährige Individuen konnten in beiden Untersuchungsjahren nur als Einzelexemplare festgestellt werden. Hervorzuheben sind hier allerdings die für den Nationalpark Harz beachtlichen Maximallängen von 32 cm respektive 35 cm.

Bachforelle Große Lonau - Birkental

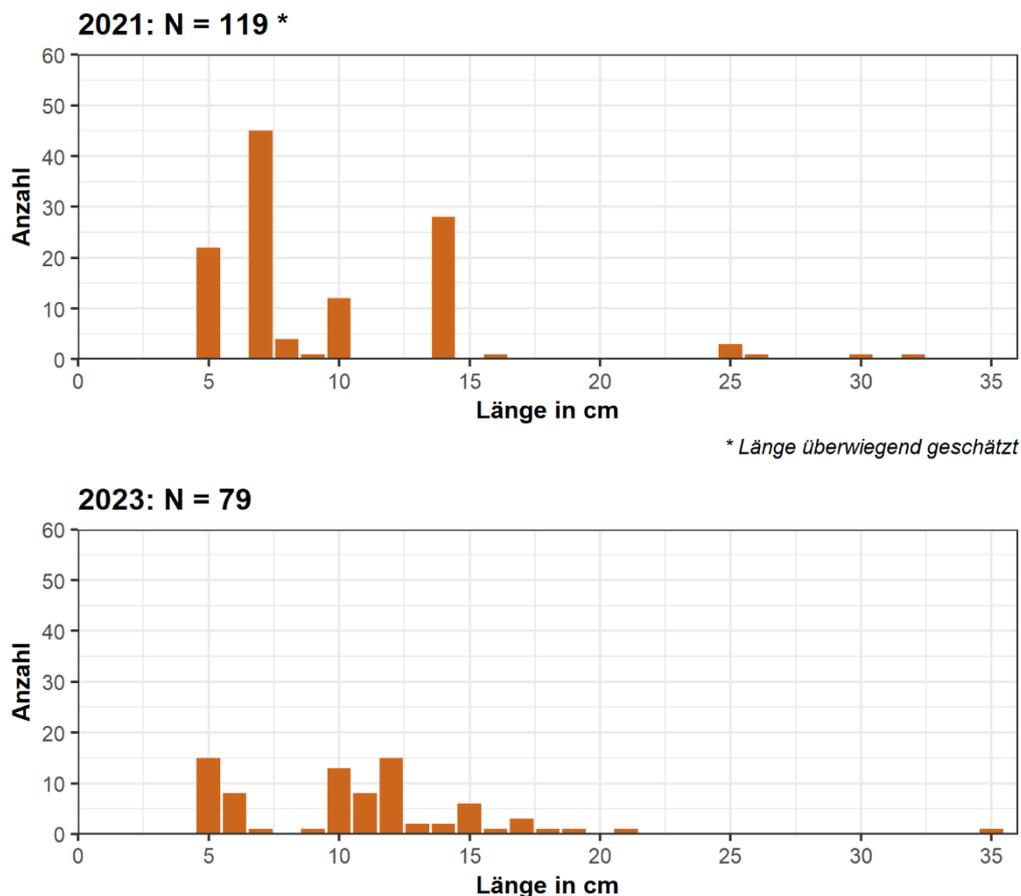


Abbildung 12: Größenverteilung der Bachforelle in der Großen Lonau in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

Die Gesamtzahl der Gruppe bewegte sich an der Großen Lonau in beiden Untersuchungsjahren auf einem sehr hohen Niveau. Bei Betrachtung der Größenverteilung fällt auf, dass in 2021 keine Jungfische der Altersklasse 0+ erfasst wurden, welche zum Zeitpunkt der Befischung erfahrungsgemäß eine Länge von maximal 3 cm erreicht hätten. Im Gegensatz dazu waren in 2023 32% der gefangenen Individuen der Altersklasse 0+ zuzuordnen. Die Zahl der nachgewiesenen adulten

Groppe war bei der Befischung in 2023 deutlich niedriger als bei der vorangegangenen Erhebung.

Groppe
Große Lonau - Birkental

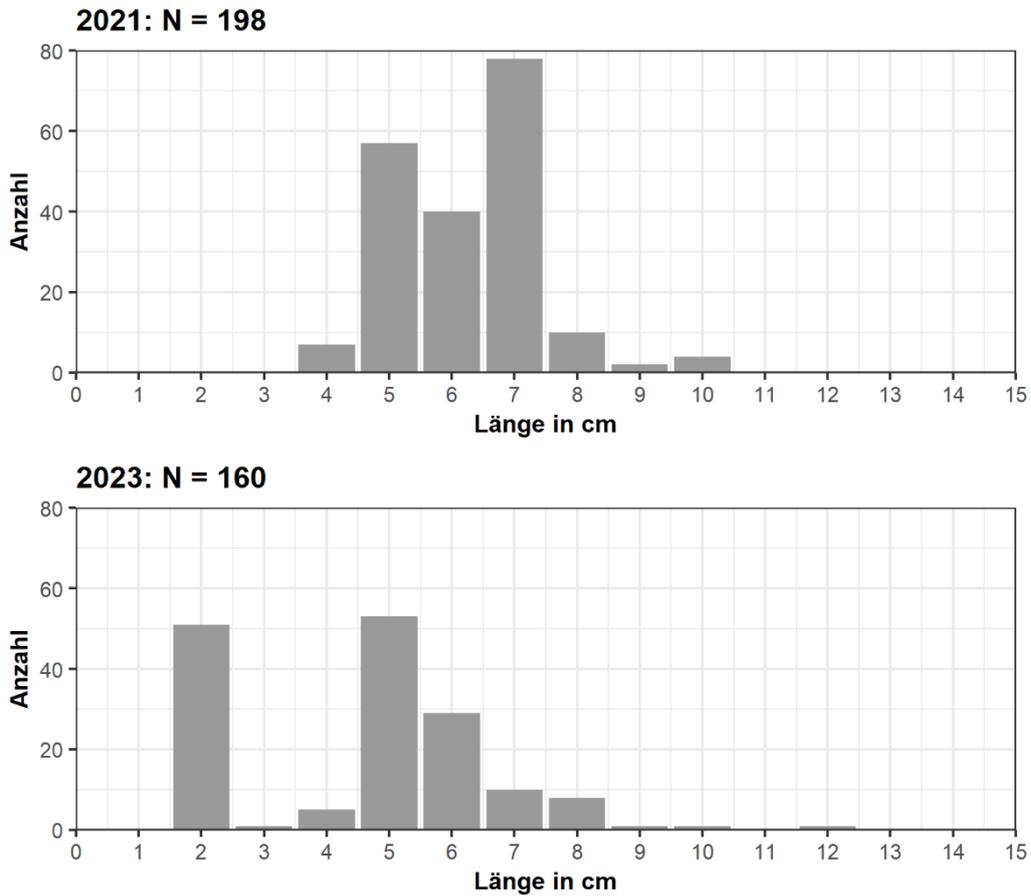


Abbildung 13: Größenverteilung der Groppe in der Großen Lonau in den Untersuchungsjahren 2021 und 2023

3.3 Abundanz der Bachforelle

In Abbildung 14 sind die für die beiden Untersuchungsjahre ermittelten Abundanzen der Bachforelle an den acht Untersuchungsstrecken dargestellt. Die Bestandsdichte schwankte in 2021 zwischen 0,12 Ind./m² an der Ecker und 0,62 Ind./m² an der Großen Steinau (Mittelwert = 0,27 Ind./m²; Median = 0,20 Ind./m²). In 2023 wurde die niedrigste Abundanz mit 0,05 Ind./m² an der Wormke erreicht, während an der Warmen Bode der Maximalwert mit 0,30 Ind./m² verzeichnet wurde. Auffällig ist, dass in 2023 an den übrigen sechs Untersuchungsstrecken die Bestandsdichte auf einem sehr ähnlichen Niveau lag (Mittelwert = 0,16 Ind./m²; Median = 0,15 Ind./m²). Zwischen den Untersuchungsjahren konnte kein signifikanter Unterschied in der mittleren Abundanz festgestellt werden (Welch Two Sample t-test: $p = 0,127$).

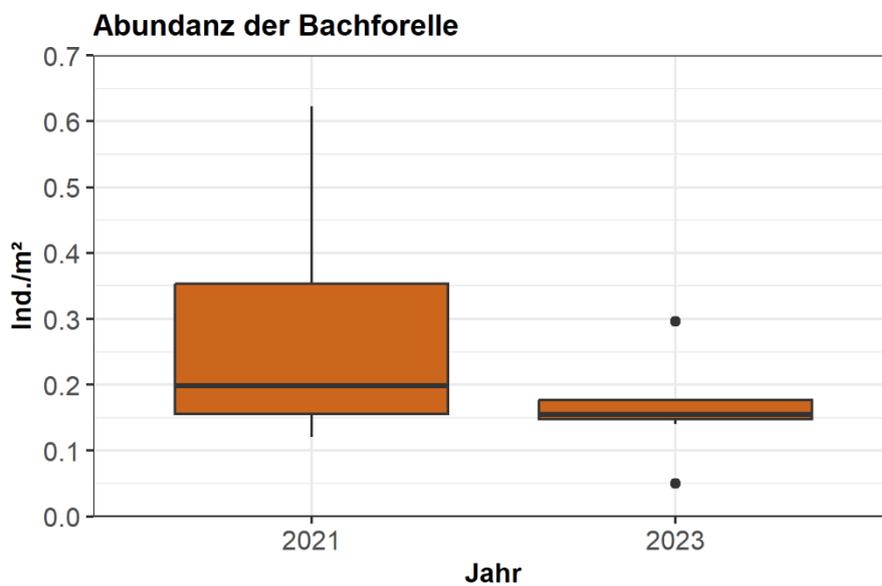


Abbildung 14: Abundanz der Bachforelle an den acht Untersuchungsstrecken in den Jahren 2021 und 2023

3.4 Abundanz und Erhaltungszustand der Groppe

Aus Abbildung 15 wird ersichtlich, dass sich die ermittelten Abundanzen der Groppepopulationen an den drei Gewässern Große Lonau, Große Steinau und Sieber stark unterscheiden. Die mittlere Abundanz der Groppe lag in der Großen Lonau mit 0,36 Ind./m² auf einem deutlich höheren Niveau als an den beiden anderen Bächen. An der Sieber betrug die mittlere Abundanz nur 0,04 Ind./m², während an der Großen Steinau 0,10 Ind./m² erreicht wurden. Diese Werte beinhalten die Individuen aller Altersklassen. Es ist außerdem zu beachten, dass an allen drei Gewässern in 2021 höhere Abundanzen als in 2023 erreicht wurden.

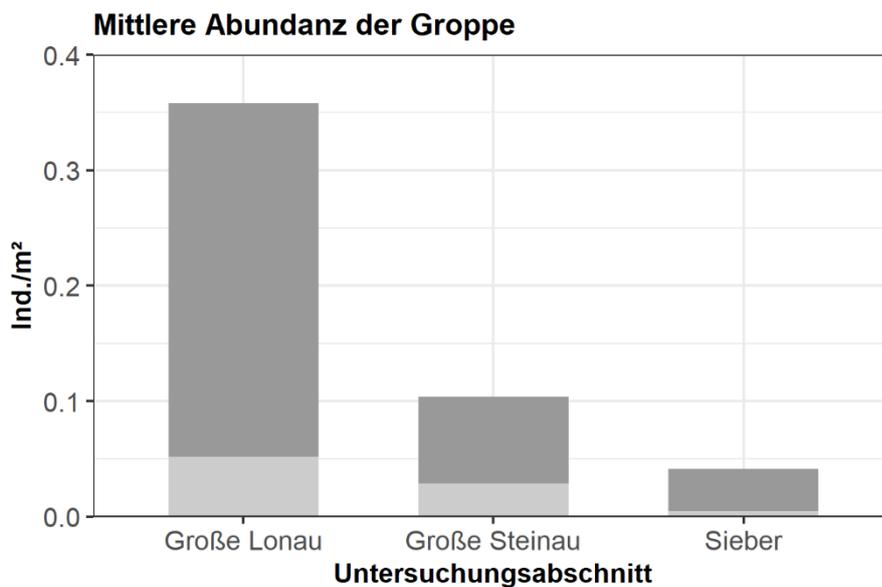


Abbildung 15: Abundanz der Groppe in den Untersuchungsgewässern Große Lonau, Große Steinau und Sieber. Dargestellt ist der Mittelwert der Untersuchungen 2021 und 2023. Der hellgrau gefärbte Bereich der Balken symbolisiert den Anteil der Altersklasse 0+.

Entsprechend des Schemas für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie ergibt sich für die Große Lonau ein hervorragender Populationszustand. Der Zustand der Population an Großer Steinau und Sieber muss dagegen als mittel bis schlecht eingestuft werden, da beide unterhalb von 0,10 Ind./m² liegen, sofern wie gefordert nur die adulten Individuen berücksichtigt werden. Die Habitatqualität ist an allen drei Gewässern auf Grund der Beschaffenheit der Gewässersohle und des Struktureichtums als hervorragend zu bewerten. Beeinträchtigungen liegen an Großer Steinau und Großer Lonau in Form von nicht durchgängigen Querbauwerken vor. Weitere anthropogene Beeinträchtigungen sind für alle drei Gewässer nicht erkennbar.

4 Diskussion

4.1 Allgemein

Zur Einschätzung des Zustands der Fischbestände im Nationalpark Harz erfolgt seit 2021 ein regelmäßiges Fischmonitoring, das in einem zweijährigen Turnus durchgeführt wird. Bei Betrachtung der Befischungsergebnisse aus den Jahren 2021 und 2023 konnten verschiedene Rückschlüsse gezogen werden, die nachfolgend näher betrachtet werden sollen.

Im Nationalpark Harz dominieren grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche, die hinsichtlich ihrer Fischzönose der oberen Forellenregion zuzuordnen sind. Dementsprechend ist die Bachforelle als dominierende Fischart zu erwarten. Auch die Groppe kann hier als Leitart typischerweise hohe Bestandsdichten erreichen. Darüber hinaus könnten in diesem Fließgewässertyp in den Harzer Bachoberläufen natürlicherweise allenfalls noch andere rheophile Arten wie Bachneunauge, Schmerle (*Barbatula barbatula* LINNAEUS, 1758) oder Mitteldeutsche Elritze (*Phoxinus morella* LESKE, 1774) begleitend auftreten (POTTGIESSER 2018), wobei im Nationalpark Harz einzig die erstgenannte der drei Arten als autochthon eingestuft wird (WÜSTEMANN 2013b). Da bei den nun durchgeführten Erfassungen stets die Bachforelle und an drei Gewässern die Groppe nachgewiesen wurde, liegt das Artenspektrum also jeweils im erwartbaren Bereich. Auch bei den in der Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen konnten im Bereich der acht betrachteten Gewässerabschnitte keine anderen Arten nachgewiesen werden (WÜSTEMANN 2013b).

4.2 Bestand der Bachforelle

Das vergleichsweise langsame Wachstum der Bachforellen im Nationalpark Harz wurde bereits durch WÜSTEMANN et al. (2019) dokumentiert. Auch bei den hier ausgewerteten Befischungsergebnissen konnte dies im Rahmen der Möglichkeiten, d.h. über eine Abschätzung des Alters anhand der Größenverteilung, erneut bestätigt werden. Bachforellen der Altersklasse 0+ waren in allen Untersuchungsgewässern zum Zeitpunkt der Befischungen maximal 9 cm lang mit einem überwiegenden Anteil im Größenbereich zwischen 5 cm und 7 cm. Mehrjährige Individuen der Altersklasse 2+ erreichten entsprechend der Größenverteilung eine Länge von etwa 15 cm, wobei eine klare Abgrenzung der Kohorten auf Grund von individueller Variation im Größenwachstum bereits hier schon oft nicht mehr möglich war. Diese Altersklasse dürfte nach WÜSTEMANN et al. (2019) trotz der geringen Größe bereits geschlechtsreif sein. Fische mit einer Länge größer 25 cm konnten bei den durchgeführten Untersuchungen nur vereinzelt erfasst werden. Ab einer gewissen Größe bevorzugen Bachforellen tiefere, eher langsam fließende Habitate wie Kolke (HEGGENES 2002, BECKER & ORTLEPP 2022) und manche ältere Individuen zeigen, vor allem außerhalb der Laichzeit, territoriales Verhalten (HÖJESJÖ et al. 2007). Die Fließgewässer im Nationalpark Harz sind zwar strukturreich, aber insbesondere im Sommer gibt es auf Grund von meist niedrigen Wasserständen oft nur wenige der von großen Bachforellen präferierten Habitate. Das Fehlen großer Individuen könnte somit zum einen auf eine erhöhte Mortalität mit zunehmendem Alter,

zum anderen auf erhöhte Konkurrenz um die wenigen, für große Individuen geeignete Habitate zurückzuführen sein (LOBÓN-CERVIÁ et al. 2012, LOBÓN-CERVIÁ 2022). In seltenen Fällen kann die intraspezifische Konkurrenz bei der Bachforelle bis hin zum Kannibalismus führen (WÜSTEMANN et al. 2019, SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ 2020). Bei der Befischung an der Ilse im Jahr 2021 konnte dieses Verhalten dokumentiert werden, als eine 23 cm lange Bachforelle gefangen wurde, die einen 17 cm langen Artgenossen teilweise verschluckt hatte.

Die vermutlich durch die vorherrschenden Umweltbedingungen und den dadurch ausgelösten ökologischen Stress zusammenhängende Wachstumsdepression im Harz (WÜSTEMANN et al. 2019) stellt in Mitteleuropa keinen Einzelfall dar. Auch ZÁVORKA et al. (2013) haben für tschechische Mittelgebirgsbäche, die wie im Harz durch niedrige Wassertemperaturen und das Vorkommen von Fichtenwäldern und Mooren im Einzugsgebiet beeinflusst werden, ein vergleichsweise geringes Längenwachstum dokumentiert. Dass autochthone Bachforellen in Mitteleuropa aber bei geeigneteren Umweltbedingungen ein deutlich höheres Wachstum erreichen können, zeigen unter anderem Untersuchungen an verschiedenen Fließgewässern in der Schweiz (KREIENBÜHL & VONLANTHEN 2018).

Einige der Befischungsergebnisse ähneln sich am selben Untersuchungsabschnitt in beiden Jahren stark, während andere Gewässer größeren Varianzen unterliegen. So sind beispielsweise das Gesamtfangergebnis, das Längenspektrum und die Längenverteilung an Oder und Warmer Bode in den beiden Untersuchungs Jahren abgesehen von kleinen Abweichungen jeweils identisch. Auch die mittlere Abundanz der Bachforelle über alle Befischungstrecken unterschied sich nicht signifikant zwischen den beiden Untersuchungs Jahren und lag jeweils in etwa auf dem Niveau früherer Erfassungen im Harz, bei denen 0,06 - 0,19 Ind./m² erreicht wurden (LORENZ 2018). Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass in den hier vorgestellten Untersuchungen die befischten Flächen und damit auch die berechneten Abundanzen auf Schätzungen zur mittleren Gewässerbreite beruhen. Außerdem gingen in die Abundanzberechnung auch die gefangenen Individuen der Altersklasse 0+ mit ein, deren Anteil am Gesamtfang sich zwischen den einzelnen Gewässern mitunter stark unterschied.

An den Gewässern Ecker, Wormke und Großer Steinau wurden zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungen festgestellt. Der erfasste Bachforellenbestand in der Ecker war 2023 deutlich größer als in 2021. Insbesondere jüngere Exemplare der Altersklassen 0+ und 1+ waren bei der zweiten Erhebung zahlreicher vertreten. Ein Grund dafür dürfte sein, dass bei der ersten Befischung am 02.09.2021 der Abfluss noch mindestens im Bereich des Mittelwasserabflusses (MQ) lag, nachdem innerhalb vom 27.08.21 bis 30.08.21 in der Region über 100 mm Niederschlag gefallen waren (DEUTSCHER WETTERDIENST 2023) und die Ecker zwischenzeitlich Hochwasser geführt hatte, auch wenn dieses durch die mehrere Kilometer oberhalb der Untersuchungsstrecke liegende Eckertalsperre etwas abgeschwächt worden sein dürfte. Das Hochwasser

selbst könnte zur Verdriftung von Bachforellen geführt haben. Außerdem nimmt die Fängigkeit des vergleichsweise leistungsschwachen Elektrofischereigeräts bei höherem Abfluss ab und die Fische ließen sich deshalb schlechter mittels Galvanotaxis zum Anodenkescher bewegen.

Ähnlich zu erklären sind die drastischen Unterschiede an der Wormke. Hier lag am 04.08.2023 bei der Befischung ein sehr hoher Abfluss vor, der mit einer starken Bräunung des Gewässers durch Huminstoffe und einem Absinken des pH-Wert in den sauren Bereich (pH = 4,50) einherging. Der niedrige pH-Wert war das Ergebnis des Austrags von Huminsäuren aus den Moorkörpern im Einzugsgebiet der Wormke in Kombination mit den schlechten Puffereigenschaften der silikatisch geprägten Bäche im Harz (MEHLING et al. 2013). Da in einem Zeitraum von sechs Wochen vor der Befischung beinahe 300 mm Niederschlag in der Region gefallen waren (DEUTSCHER WETTERDIENST 2023), ist davon auszugehen, dass das Absinken des pH-Werts in den sauren Bereich kein kurzfristiges Ereignis war, sondern auf Grund der regelmäßigen Niederschläge unter Umständen schon mehrere Wochen angehalten hatte. Niedrige pH-Werte in Verbindung mit hohen Konzentrationen von Metallionen wie Al^{3+} können sich schädlich auf Bachforellen auswirken (WARING & BROWN 1995) und Habitatswechsel nach sich ziehen (FOST et al. 2016). Auch wenn autochthone Bachforellen wie im Harz vermutlich deutlich säuretolanter wie allochthone Individuen sind (GJEDREM & ROSSELAND 2012) und in huminstoffreichem Wasser wie dem der Wormke die Toxizität von Al^{3+} auf Bachforellen wohl deutlich reduziert wird (SERRANO et al. 2008, MEHLING et al. 2013), kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Fangergebnis in 2023 nicht nur auf die reduzierte Fängigkeit bei hohen Abflüssen zurückzuführen ist, sondern auch mit einer direkten Reaktion der Bachforellen auf die Säurebelastung in Verbindung stehen könnte.

Im Rahmen des Fischmonitoring sind Untersuchungen während eines Hochwassers eigentlich zu vermeiden, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse über die Jahre hinweg zu gewährleisten. Ein späterer Ausweichtermin war in 2023 an der Wormke aber nicht möglich gewesen, da die Befischung erfolgen musste bevor in das Gewässer eingreifende Bauarbeiten an den direkt unterhalb des Untersuchungsabschnitt liegenden Brückenbauwerken durchgeführt wurden. Um belastbare Daten zu erhalten, erscheint es daher notwendig, den Abschnitt an der Wormke im Jahr 2024 außerplanmäßig noch einmal zu befischen.

Auffällig ist auch der Unterschied in der Zusammensetzung des Bachforellenbestands an der Großen Steinau. Hier konnten 2021 deutlich mehr Individuen, v.a. Fische der Altersklasse 0+, gefangen werden. Da es eigentlich ausreichend geeignete Laichplätze und Jungfischhabitate in dem Untersuchungsabschnitt gibt, ist es verwunderlich, dass 2023 nur Einzelindividuen der Altersklasse 0+ gefangen werden konnten. Auch hier könnte Hochwasser eine Erklärung sein, da es Ende Juni 2023 starke Niederschläge in der Region gab, die dazu führten, dass die Wasserstände im Einzugsgebiet der Großen Steinau schnell anstiegen, sehr viel Material (Sohlsubstrat, Totholz) mitgeführt und das Bachbett stellenweise sogar leicht verlagert wurde. Dadurch könnten vor

allem die jüngeren Bachforellen betroffen gewesen sein, die sich erfahrungsgemäß in überwiegend strömungsberuhigten Flachwasser- und Uferbereichen aufhalten (JONSSON & JONSSON 2017, BECKER & ORTLEPP 2022). Dass Hochwässer insbesondere in kleineren Gewässern des Harzes zu Bestandsrückgängen führen können, hat bereits WÜSTEMANN (2018) für die Wormke aufgezeigt. GEORGE et al. (2015) haben bezüglich des Einflusses von Sommerhochwässern auf Bachforellenpopulationen dargelegt, dass die Bestände schon im Folgejahr deutlich höhere Abundanzen als vor dem Ereignis erreichen können. Eine schnelle Bestandserholung und hohe Rekrutierung von Jungfischen im Folgejahr wurde auch von WÜSTEMANN (2018) in der Wormke im Nationalpark Harz dokumentiert. Neben Sommerhochwässern kann aber auch der Abfluss während der Rekrutierung der jungen Bachforellen im Frühjahr die Zahl der Jungfische erheblich beeinflusst haben (LOBÓN-CERVIÁ et al. 2017). Ob eher das Ergebnis 2021 oder jenes aus 2023 die Regel an der Großen Steinau darstellt, muss die für 2025 vorgesehene Befischung zeigen.

4.3 Bestand der Groppe

Offensichtliche Unterschiede gab es in den Befischungsergebnissen der Groppe an allen drei Untersuchungsgewässern, in denen die Art nachgewiesen wurde. In 2021 wurden kaum Jungfische registriert, während diese in 2023 vor allem in der Großen Steinau und Großen Lonau sehr zahlreich vorzufinden waren. Es ist möglich, dass dies nicht zwingend auf einen Ausfall der Jungfische im Jahr 2021, sondern auf einen systematischen Fehler und auf die allgemein schlechte Fängigkeit der Groppe zurückzuführen ist. Der systematische Fehler bestand möglicherweise darin, dass Groppen der Altersklasse 0+ bei den gewählten Einstellungen des Elektrofischereigeräts und der in der Regel niedrigen Leitfähigkeit der Harzer Bäche kaum gefangen wurden, obwohl die Fängigkeit für die anderen Größenklassen und Arten gegeben war. Es ist auch möglich, dass im Jahr 2021 einige juvenile Groppen schlichtweg übersehen wurden, da die meisten davon in den Folgejahren auf Grund ihrer geringen Größe und schlechten Schwimmleistung nur auf Sicht erfasst wurden. Erst ab dem Jahr 2022 wurden auf Grund neu gewonnener Erfahrungswerte des Elektrofischers bei den Befischungen an den übrigen Groppegewässern im Nationalpark regelmäßig juvenile Groppen in größerer Zahl nachgewiesen.

Groppen besitzen außerdem auf Grund ihrer bodengebundenen Lebensweise keine Schwimmblase sowie eine vergleichsweise schlechte Schwimmfähigkeit. Im Gegensatz zu anderen Fischarten setzt bei der Elektrofischerei oftmals keine ausgeprägte Galvanotaxis zum Anodenkescher ein. Stattdessen tritt nach eigener Beobachtung oft ein Fluchtreflex in Verstecke unter Steine auf. Es kann auch vorkommen, dass schnell die Galvanonarkose einsetzt und Tiere in stärker strömenden Bereichen abgetrieben werden. In Kombination mit der hervorragenden Tarnung der Groppe und dem groben Sohlsubstrat mit zahlreichen Versteckmöglichkeiten ist davon auszugehen, dass der Bestand grundsätzlich nicht vollständig erfasst werden konnte. Vor allem an Gewässern mit stärkerer Strömung, einer größeren zu befischenden Fläche und höheren Wassertiefen wie an der

Sieber wurde der Groppenbestand mit hoher Wahrscheinlichkeit in beiden Untersuchungsjahren unterschätzt. Dementsprechend fällt auch die Einschätzung des Populationszustands der Groppe möglicherweise etwas zu schlecht aus.

Eine Erklärungsursache für die zum Teil suboptimalen Bewertungen des Populationszustands der Groppe könnte aber auch das Vorhandensein von Wanderhindernissen sein, die den Lebensraum fragmentieren und damit einzelne Populationen voneinander räumlich trennen. An der Großen Steinau befinden sich auf knapp 2 km Länge drei undurchgängige Querbauwerke an Brücken der Forststraße im Talgrund. Das erste liegt etwa 500 m unterhalb des Beginns der Untersuchungsstrecke noch außerhalb des Nationalparkgebiets. Das zweite schließt unmittelbar an das Ende des Untersuchungsabschnitts an, während das letzte Querbauwerk 1200 m oberhalb davon liegt. An diesen Querbauwerken ist mittelfristig die Durchgängigkeit wiederherzustellen, um die derzeit existierenden Einzelpopulationen miteinander zu vernetzen und somit die negativen Beeinträchtigungen zu reduzieren. Insbesondere für Groppenpopulationen in Oberläufen wie im Nationalpark Harz stellt eine Fragmentierung der Lebensräume ein besonders großes Aussterberisiko dar (JUNKER et al. 2012).

Zwischen den beiden Untersuchungsjahren ließ sich eine klare Abnahme der Abundanzen der adulten Groppen beobachten. Eine eindeutige Ursache kann dafür noch nicht benannt werden und es bedarf weiterer Erhebungen um hier entweder einen Trend oder einen einmaligen, eventuell zufälligen Bestandsrückgang zu identifizieren. Möglicherweise spiegelte sich in den Fangergebnissen des Jahres 2023 der niedrige Bestand der Altersklasse 0+ im Jahr 2021 wider, sofern es hier tatsächlich zu einer geringen Rekrutierung von Jungfischen gekommen war. Schließlich müssten die in 2021 geschlüpften Groppen im Jahr 2023 bereits Körpergrößen von mehr als 5 cm erreicht haben (ABDOLI et al. 2007, BONACINA et al. 2022), was wiederum den Größenstadien entspricht, die bei der zweiten Erhebung deutlich seltener nachgewiesen wurden.

Gegebenenfalls hatte auch das trockene Jahr 2022 mit extrem langen Perioden der Niedrigwasserführung in den Gewässern Auswirkungen auf die Bestandsituation der Groppe. Einher mit niedrigen Wasserständen geht häufig der Verlust von Habitaten, eine schnellere Erhöhung der Wassertemperatur und damit niedrigere Sauerstoffkonzentrationen (LENNOX et al. 2019). Allerdings haben Studien auch aufgezeigt, dass Groppen in der Regel eine höhere Toleranz gegenüber Temperaturspitzen haben als die ebenfalls vorkommenden Bachforellen (ELLIOTT & ELLIOTT 1995) und somit die Bachforellen bereits früher Bestandseinbußen verzeichnen müssten. Dies ist an den meisten untersuchten Gewässern nicht der Fall und an den Untersuchungsabschnitten mit Abundanzabnahmen der Bachforelle gibt es schlüssige Erklärungen für den Bestandsrückgang. Erhebliche temperaturbedingte Ausfälle der Groppe sind außerdem insofern unwahrscheinlich, da die Große Steinau über die gesamte Strecke im Nationalpark stark beschattet ist und in den Sommermonaten von 2021 bis 2023 bei stichprobenartigen Messungen während verschiedener

gewässerökologischer Untersuchungen dort bislang Temperaturen zwischen 12,2°C und 13,4°C gemessen worden sind. Diese Werte sind weit von den für die Art kritischen Temperaturen entfernt (ELLIOTT & ELLIOTT 1995, KÜTTEL et al. 2002). Auch die Große Lonau und die Sieber sind über weite Strecken zumindest teilweise beschattet und zeigten bislang keine auffällig hohen Wassertemperaturen. Somit ist es wahrscheinlicher, dass die Groppe bei eher niedrigen Sommerabflüssen gegenüber Bachforellen einen Konkurrenzvorteil besaß (ELLIOTT 2006) und dadurch höhere Bestandsdichten in 2021 erreichen konnte als in einem von hohen Abflüssen geprägten Sommer wie in 2023. Gegebenenfalls wurde die Gropfenpopulationen durch die Sommerhochwässer in 2023 auch direkt beeinträchtigt, da Habitate mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten von Gropfen gemieden werden beziehungsweise erosiv wirkende Abflüsse auch zu Verdriftung führen können (LEGALLE et al. 2005). Insbesondere bei erhöhtem Transport von Sohlsubstrat wie an der Großen Steinau kann es auch zu einer teilweisen Zerstörung der besiedelbaren Habitate gekommen sein (PARASIEWICZ et al. 2019).

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die ersten beiden Erhebungen an acht Fließgewässern im Nationalpark Harz im Rahmen des von der Nationalparkverwaltung durchgeführten Fischmonitorings haben die Notwendigkeit von regelmäßig durchgeführten Elektrobefischungen an fest definierten Untersuchungsabschnitten bestätigt. Dies trifft insbesondere für die Bestände der Groppe zu, für die als Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie belastbare Daten erhoben werden müssen, um der Berichtspflicht der Europäischen Union gerecht zu werden. An mehreren Untersuchungsabschnitten konnten gewisse Veränderungen im Fischbestand zwischen den Untersuchungsjahren dokumentiert werden, welche teilweise auf konkrete Ereignisse und Umweltfaktoren zurückgeführt werden konnten. Gleichzeitig scheint an mehreren Gewässern im Nationalpark der Bachforellenbestand sehr stabil zu sein, so dass eine noch höhere Befischungsintensität nach Betrachtung der Ergebnisse nicht notwendig ist.

Überraschende Veränderungen zu Befischungen in der Vergangenheit konnten an den Untersuchungsabschnitten bei den ersten beiden Erhebungen nicht festgestellt werden. Dennoch könnten diese in Zukunft noch eintreten, da sich durch den anhaltenden Waldwandel die Situation in den Fließgewässern stetig verändert, der Klimawandel die Mittelgebirgsbäche im Harz voraussichtlich beeinflussen wird und seit dem Erstnachweis des Gründlings (*Gobio gobio* LINNAEUS, 1758) im Jahr 2021 eine weitere Fischart im Nationalpark Harz vorkommt, die durchaus das Potential hat sich auszubreiten und die Fließgewässer zu besiedeln.

Literaturverzeichnis

- ABDOLI, A., PONT, D. & SAGNES, P. (2007): *Intrabasin variations in age and growth of bullhead: the effects of temperature*. Journal of Fish Biology 70: 1224-1238.
- BECKER, A. & ORTLEPP, J. (2022): *Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern - Methodik zur Herleitung des strukturellen Defizits als Grundlage der Schaffung von funktionsfähigen Lebensräumen für die Fischfauna in den Gewässern Baden-Württembergs*. Regierungspräsidium Tübingen, Geschäftsstelle Gewässerökologie. 147 S.
- BONACINA, L., CANOBBIO, S. & FORNAROLI, R. (2022): *Influence of the *Salmo (trutta) trutta* on the population structure, the growth, and the habitat preference of a *Cottus gobio* population*. River Research and Applications 38: 1585-1600.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2017): *Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere)*. Bundesamt für Naturschutz (BfN) & Bund-Länder-Arbeitskreis (BLAK) FFH-Monitoring und Berichtspflicht. 375 S.
- BYLAK, A. (2018): *The effects of brown trout (*Salmo trutta morpha fario*) on habitat selection by larval Fire Salamanders (*Salamandra salamandra*): a predator-avoidance strategy*. Canadian Journal of Zoology 96: 213-219.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2023): *Climate Data Centers (CDC) des DWD*: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/. Zugriff am: 25.10.2023.
- DUSSLING, U. (2009): *Handbuch zu fIBS*. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler eV, Heft 15. 72 S.
- ELLIOTT, J.M. (2006): *Periodic habitat loss alters the competitive coexistence between brown trout and bullheads in a small stream over 34 years*. Journal of Animal Ecology 75: 54-63.
- ELLIOTT, J.M. & ELLIOTT, J.A. (1995): *The critical thermal limits for the bullhead, *Cottus gobio*, from three populations in north-west England*. Freshwater Biology 33: 411-418.
- ELLIOTT, J.M. & ELLIOTT, J.A. (2010): *Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change*. Journal of Fish Biology 77: 1793-1817.
- FOST, B.A., FERRERI, C.P. & BRAITHWAITE, V.A. (2016): *Behavioral response of brook trout and brown trout to acidification and species interactions*. Environmental Biology of Fishes 99: 983-998.
- GEORGE, S.D., BALDIGO, B.P., SMITH, A.J. & ROBINSON, G.R. (2015): *Effects of extreme floods on trout populations and fish communities in a Catskill Mountain river*. Freshwater Biology 60: 2511-2522.
- GJEDREM, T. & ROSSELAND, B.O. (2012): *Genetic variation for tolerance to acidic water in salmonids*. Journal of Fish Biology 80: 1-14.
- HEGGENES, J. (2002): *Flexible Summer Habitat Selection by Wild, Allopatric Brown Trout in Lotic Environments*. Transactions of the American Fisheries Society 131: 287-298.
- HESTHAGEN, T., FISKE, P. & SAKSGÅRD, R. (2016): *Recovery of young brown trout (*Salmo trutta*) in acidified streams: What are the critical values for acid-neutralizing capacity?* Atmospheric Environment 146: 236-244.
- HÖJESJÖ, J., ØKLAND, F., SUNDSTRÖM, L.F., PETERSSON, J. & JOHNSON, J.I. (2007): *Movement and home range in relation to dominance; a telemetry study on brown trout *Salmo trutta**. Journal of Fish Biology 70: 257-268.
- JONSSON, B. & JONSSON, N. (2017): *Habitat as Template for Life-Histories*. In: *Brown Trout: Biology, Ecology and Management* (Ed.: Javier Lobón-Cerviá & Nuria Sanz): 227-249.
- JUNKER, J., PETER, A., WAGNER, C.E., MWAIKO, S., GERMANN, B., SEEHAUSEN, O. & KELLER, I. (2012): *River fragmentation increases localized population genetic structure and enhances asymmetry of dispersal in bullhead (*Cottus gobio*)*. Conservation Genetics 13: 545-556.
- KREIENBÜHL, T. & VONLANTHEN, P. (2018): *Überprüfung der Fangmindestmasse und Schonzeiten im Kanton Aargau*. ECQUA. Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei, Aarau. 49 S.

- KÜTTEL, S., PETER, A. & WÜEST, A. (2002): *Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer*. Rhône Revitalisierung. 42 S.
- LEGALLE, M., SANTOUL, F., FIGUEROLA, J., MASTRORILLO, S. & CÉRÉGHINO, R. (2005): *Factors influencing the spatial distribution patterns of the bullhead (Cottus gobio L., Teleostei Cottidae): a multi-scale study*. Biodiversity & Conservation 14: 1319-1334.
- LENNOX, R.J., CROOK, D.A., MOYLE, P.B., STRUTHERS, D.P. & COOKE, S.J. (2019): *Toward a better understanding of freshwater fish responses to an increasingly drought-stricken world*. Reviews in Fish Biology and Fisheries 29: 71-92.
- LOBÓN-CERVIÁ, J. (2022): *Does recruitment trigger negative density-dependent feedback loops in stream-dwelling salmonids?* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 79: 1145-1153.
- LOBÓN-CERVIÁ, J., BUDY, P. & MORTENSEN, E. (2012): *Patterns of natural mortality in stream-living brown trout (Salmo trutta)*. Freshwater Biology 57: 575-588.
- LOBÓN-CERVIÁ, J., RASMUSSEN, G.H. & MORTENSEN, E. (2017): *Discharge-Dependent Recruitment in Stream-Spawning Brown Trout*. In: *Brown Trout: Biology, Ecology and Management* (Ed.: Javier Lobón-Cerviá & Nuria Sanz): 297-318.
- LORENZ, I. (2018): *Entwicklung des Bestandes autochthoner Fischarten in ausgewählten Fließgewässern des Nationalpark Harz*. Masterarbeit. Hochschule Anhalt - Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie und Landschaftsentwicklung.
- LÜDERITZ, V. & LANGHEINRICH, U. (2013): *Biologie und Chemie versauerter Fließgewässer im Nationalpark Harz*. In: *Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz, Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 10* (Hg.: Nationalparkverwaltung Harz): 55-70.
- MEHLING, A., BLUDAU, W. & SCHNITZLER, M. (2013): *Wasserqualität der Gewässer in der Moor- und Quellregion des Hochharzes*. In: *Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz, Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 10* (Hg.: Nationalparkverwaltung Harz): 10-22.
- MEROLA, C., BISEGNA, A., ANGELOZZI, G., CONTE, A., ABETE, M.C., STELLA, C., PEDERIVA, S., FAGGIO, C., RIGANELLI, N. & PERUGINI, M. (2021): *Study of Heavy Metals Pollution and Vitellogenin Levels in Brown Trout (Salmo trutta trutta) Wild Fish Populations*. Applied Sciences 11: 4965.
- PARASIEWICZ, P., KING, E.L., WEBB, J.A., PINIEWSKI, M., COMOGLIO, C., WOLTER, C., BUIJSE, A.D., BJERKLIE, D., VEZZA, P., MELCHER, A. & SUSKA, K. (2019): *The role of floods and droughts on riverine ecosystems under a changing climate*. Fisheries Management and Ecology 26: 461-473.
- POTTGIESSER, T. (2018): *Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen*. Umweltbundesamt. 225 S.
- R CORE TEAM (2023): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, J. (2020): *Drivers of piscivory in a globally distributed aquatic predator (brown trout): a meta-analysis*. Scientific Reports 10: 11258.
- SCHMIDT, T., SCHRIMPF, A., WETJEN, M. & SCHULZ, R. (2015): *Erfassung und Dokumentation der genetischen Variabilität von Wildpopulationen der Bachforelle (Salmo trutta fario) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland. Abschlussbericht erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung*. Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau. 93 S.
- SCHOFIELD, K., TOWNSEND, C.R. & HILDREW, A.G. (1988): *Predation and the prey community of a headwater stream*. Freshwater Biology 20: 85-95.
- SERRANO, I., BUFFAM, I., PALM, D., BRÄNNÄS, E. & LAUDON, H. (2008): *Thresholds for Survival of Brown Trout during the Spring Flood Acid Pulse in Streams High in Dissolved Organic Carbon*. Transactions of the American Fisheries Society 137: 1363-1377.
- UTZINGER, J., ROTH, C. & PETER, A. (1998): *Effects of environmental parameters on the distribution of bullhead Cottus gobio with particular consideration of the effects of obstructions*. Journal of Applied Ecology 35: 882-892.

- WARING, C.P. & BROWN, J.A. (1995): *Ionoregulatory and respiratory responses of brown trout, Salmo trutta, exposed to lethal and sublethal aluminium in acidic soft waters*. Fish Physiology and Biochemistry 14: 81-91.
- WOODWARD, G., PAPANTONIOU, G., EDWARDS, F. & LAURIDSEN, R.B. (2008): *Trophic trickles and cascades in a complex food web: impacts of a keystone predator on stream community structure and ecosystem processes*. Oikos 117: 683-692.
- WÜSTEMANN, O. (2013a): *Die Rückkehr der Bachforelle (Salmo trutta) in die Hochlagen des Nationalparks Harz (Deutschland)*. Österreichs Fischerei 66: 98-106.
- WÜSTEMANN, O. (2013b): *Fische im Nationalpark Harz – Arten, Verbreitung und Bestandsentwicklung*. In: *Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz, Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 10* (Hg.: Nationalparkverwaltung Harz): 23-39.
- WÜSTEMANN, O. (2018): *Wiederbesiedlung des Oberharzes durch die Bachforelle Salmo trutta - Erste Ergebnisse des 10jährigen Fischmonitorings im Nationalpark Harz*. Abhandlungen und Berichte aus dem Museum Heineanum 11: 117-128.
- WÜSTEMANN, O., SIMON, J. & ARLT, E. (2019): *Altersbestimmung und Nahrungsuntersuchungen an Bachforellen (Salmo trutta forma fario L.) aus ausgewählten Gewässern des Nationalparks Harz (Deutschland)*. Österreichs Fischerei 72: 213-228.
- ZÁVORKA, L., HORKÝ, P. & SLAVÍK, O. (2013): *Distribution and growth of brown trout in pristine headwaters of Central Europe*. Central European Journal of Biology 8: 263-271.