

Neunaugen in ausgewählten Gewässern des Bayerischen Waldes



Auftraggeber:

Regierung von Niederbayern
Höhere Naturschutzbehörde
Regierungsplatz 540
84028 Landshut

Auftragnehmer:

blattfisch e.U.
Technisches Büro für Gewässerökologie
Gabelsbergerstraße 7
4600 Wels

Wels, November 2018, aktualisiert



Finanziert durch die [Regierung von Niederbayern](#) - Höhere Naturschutzbehörde - aus Mitteln des [Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz](#).



Neunaugen in ausgewählten Gewässern des Bayerischen Waldes

Studie im Rahmen des Biodiversitätsprogramms „Bayern 2030 – NaturVielfaltBayern“

Autoren:

Andreas Fischer, Christoph Graf, Birgit Lercheegger-Nitsche & Clemens Gumpinger

blattfisch e.U.

Technisches Büro für Gewässerökologie
DI Clemens Gumpinger

blattfisch.at



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



NaturVielfaltBayern



Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Methodik.....	2
2.1	Kartierungsarbeiten.....	2
2.2	Befischungen.....	3
2.3	Genetik-Analyse.....	4
2.4	Mesohabitat-Analyse.....	5
2.4.1	Wasserchemie-Analyse.....	5
2.4.2	Substratzusammensetzung.....	6
3	Ergebnisse.....	7
3.1	Große Ohe.....	7
3.1.1	Punktbefischungen.....	9
3.1.2	Streckenbefischungen.....	12
3.2	Mitternacher Ohe.....	14
3.2.1	Punktbefischungen.....	15
3.2.2	Streckenbefischungen.....	18
3.3	Großer Michelbach.....	20
3.3.1	Punktbefischungen.....	22
3.3.2	Streckenbefischungen.....	24
3.4	Kalte Moldau.....	27
3.4.1	Punktbefischungen.....	28
3.4.2	Streckenbefischungen.....	30
3.5	Genetik-Analysen.....	33
3.6	Mesohabitat-Analysen.....	36
3.6.1	Wasserchemie-Analyse.....	37
3.6.2	Substratzusammensetzung.....	41
4	Zusammenfassung und Interpretation.....	42
5	Maßnahmenempfehlungen.....	48
6	Literatur.....	51
7	Anhang.....	53

1 Einleitung

Das Büro blattfisch e.U. wurde vom Freistaat Bayern, Regierung von Niederbayern, höhere Naturschutzbehörde beauftragt im Rahmen des Biodiversitätsprogramms Bayern 2030 „NaturVielfaltBayern“ Erhebungen zur Rundmäulerfauna in ausgewählten Gewässern des Bayerischen Waldes in den Landkreisen Freyung-Grafenau und Passau durchzuführen. Planung und Durchführung des Projektes erfolgten in enger Abstimmung mit der Fachberatung für Fischerei des Bezirks Niederbayern. Konkret handelt es sich beim Projektgebiet um die vier Gewässersysteme „Große Ohe“, „Mitternacher Ohe“, „Kalte Moldau“ und „Michelbach (Große Mühl)“ (Abb. 1).

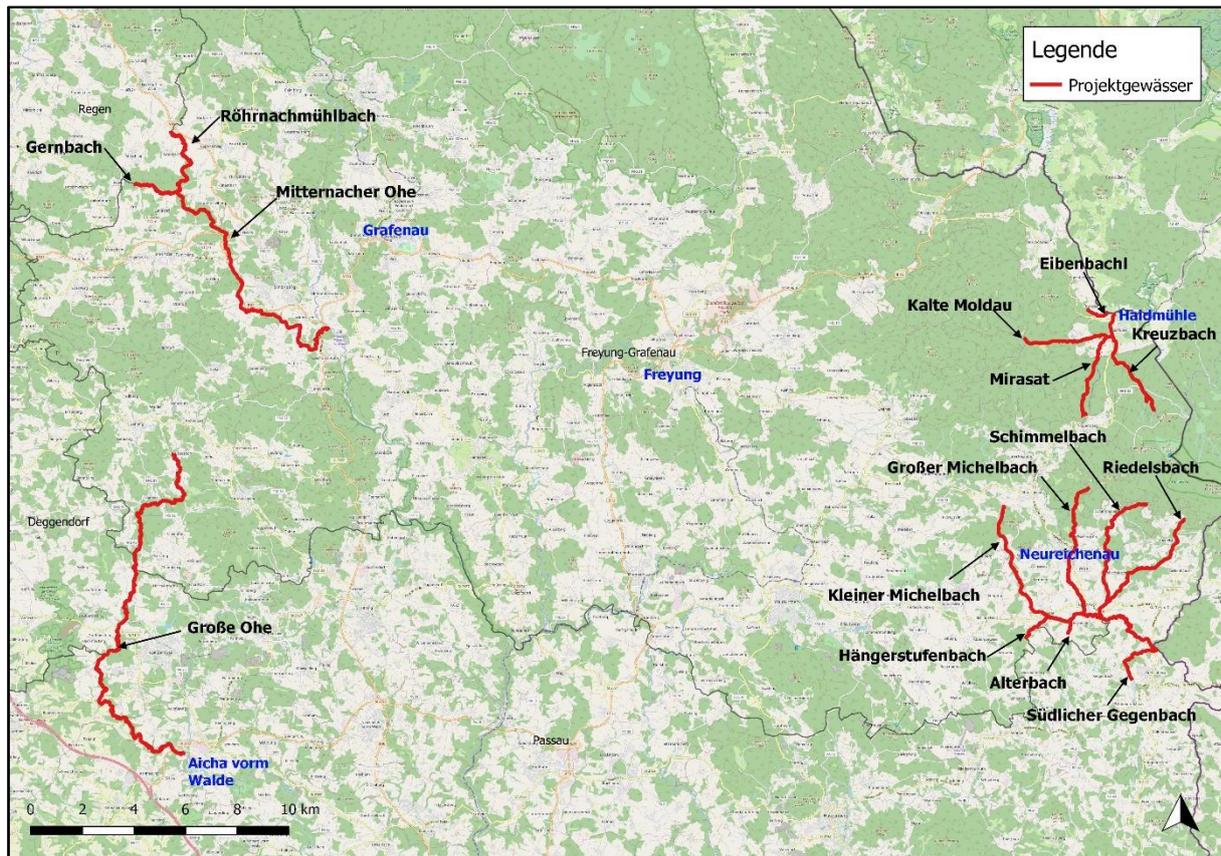


Abb. 1 Übersichtskarte der Projektgewässer.

Aufgrund mangelnder Kenntnisse über die Neunaugen-Populationen in diesem Gebiet wurden zur Erfassung und Bewertung der Bestände im Sommer 2018 Elektrofischungen durchgeführt. Die Erhebungen wurden mittels Punktbefischungen (point-abundance-sampling) gezielt auf Neunaugenlarven (Querder) durchgeführt. Dabei wurden nach optischer Vorauswahl fangtrüchtige Punkte befischt, die sich innerhalb definierter Abschnitte über das gesamte Gewässer verteilen. Ergänzend wurden zur Beschreibung der Fischzönose im geringen Umfang Streckenbefischungen durchgeführt.

Das Projekt soll zur Klärung der Wissensdefizite bzgl. des „Neunaugen-Artenspektrums“ in den betroffenen Gewässersystemen beitragen. Hierfür wurden von jedem Gewässersystem mit gutem Neunaugenbestand maximal 24 Querder entnommen und der Zoologischen Staatssammlung in München (ZSM) zur Ermittlung der Artzugehörigkeit mittels genetischer Analysen übergeben.

Der Schwerpunkt dieser Untersuchung liegt auf der Analyse der Bestandssituation sowie auf der Konzeption von, auf den Untersuchungsergebnissen basierenden Maßnahmen zur Förderung der Neunaugenvorkommen. Zum Vergleich besiedelter und nicht besiedelter Mesohabitate sowie zur Ursachenerforschung wurden im Zuge dieses Projektes auch Sedimentproben entnommen, sowie Kartierungen zur Erfassung der Querbauwerke und der Stau- sowie Ausleitungsstrecken durchgeführt.

Insgesamt wurden 115 km Gewässerlauf (Inkl. Ausleitungen und Restwasserstrecken) kartiert und an 210 Standorten Punktbefischungen durchgeführt. Zudem wurden 3.227 m Gewässerlänge mittels Streckenbefischungen untersucht. Weiters wurden in 36 Habitaten wasserchemische Analysen vor Ort und im Labor durchgeführt sowie Sedimentproben mit einem Gesamtgewicht von etwa 1.700 kg untersucht. Für die genetischen Analyse wurden insgesamt 78 Querder entnommen.

2 Methodik

2.1 Kartierungsarbeiten

Im Zeitraum von November 2017 bis Juni 2018 wurden in den vier Gewässersystemen Kartierungsarbeiten durchgeführt. Ziel dieser Erhebungen war es einerseits wesentliche Parameter für die Planung und Durchführung der Punktbefischungen zu erfassen, sowie Kenntnisse über die Lebensraumverfügbarkeit für Neunaugen zu erlangen. Andererseits dienten diese Kartierungen auch der Erfassung möglicher Gefährdungsursachen, wie etwa Querbauwerke, sowie Stau- und Ausleitungsstrecken mit einer Mindestlänge von 30 m. Auch die Gewässerstrukturgüte wurde an jenen Gewässern erhoben, von denen bislang noch keine Daten vorlagen. Bestandsdaten aus der Gewässerstrukturgütekartierung des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT (LfU) (2017) wurden so ergänzt.

Im Vorfeld der Erhebung wurde in Rücksprache mit dem Auftraggeber ein spezieller Kartierungsbogen erarbeitet. Die Kartierungen erfolgten in Anlehnung an die Vorgaben des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT (LfU) (2014, 2016) für die Erfassung der Gewässerstrukturgüte. Pro 100 m Fließgewässerstrecke wurden die Anzahl potentieller Neunaugen-Habitate sowie die Habitat-Qualität erhoben. Die Beurteilung der Habitat-Qualität basiert auf der Kenntnis der Habitat-Präferenzen von Bachneunaugen sowie aus der Literatur bekannten Kenngrößen (HARDISTY 1986; KRAPPE 2004), wie Fließgeschwindigkeit und Substratzusammensetzung (GUMPINGER et al. 2009; BOHL 1993). So musste beispielsweise für die Einstufung als potentielles Habitat die Fließgeschwindigkeit augenscheinlich weniger als 0,3 m/s betragen. Zusätzlich wurden Habitate, die besonders gute Lebensraumbedingungen für Neunaugen aufweisen, direkt verortet.

Neben dem Querbauwerkstyp wurden auch die Absturzhöhe, sowie die flussauf- und flussabgerichtete Durchgängigkeit für die Fischfauna erfasst. Die Bewertung der Durchgängigkeit erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT (LfU) (2016) und des BUNDESMINISTERIUMS FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW) (2015). Da Neunaugen aufgrund ihres begrenzten Schwimmvermögens spezifische Anforderungen an die Durchwanderbarkeit stellen (BESSON et al. 2009), wurden die Querbauwerke hinsichtlich der Durchgängigkeit für Neunaugen gesondert bewertet. Da auch natürliche Unterbrechungen des Fließgewässerkontinuums, wie etwa Biberdämme, Wanderhindernisse darstellen können, wurden diese ebenfalls erhoben.

Sämtliche Parameter wurden im Freiland digital erfasst und anschließend im Büro mit einer GIS-Software (Geografisches-Informationssystem) ausgewertet. Im Ergebnis-Kapitel sind die für die Auswertung wesentlichen Kartierungsergebnisse für jedes Einzugsgebiet grafisch aufbereitet.

2.2 Befischungen

Auf Basis der Kartierungsergebnisse erfolgte die Planung der Punktbefischungen, wofür insbesondere die zuvor verorteten Tophabitate herangezogen wurden. Ergänzend wurden Befischungspunkte in jene Abschnitte gelegt, in denen die Anzahl der Habitate sowie die Habitat-Qualität als sehr hoch eingeschätzt worden war.

Die Untersuchungsmethode orientierte sich an den Empfehlungen des BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (2017), wenngleich die Fragestellung einen deutlich erweiterten Untersuchungsaufwand erforderte. Zudem wurden Streckenbefischungen zur Schonung der Neunaugenbestände in ihrem Umfang reduziert und stattdessen Punktbefischungen (Point-Abundance-Sampling) durchgeführt, welche sich im Rahmen der vorliegenden Erhebungen bewährt haben.

Für die Punktbefischungen wurde eine Mindestentfernung von 100 m zwischen den Punkten festgelegt, wobei die Dichte der Befischungspunkte vom Oberlauf in Richtung Mündung tendenziell zunimmt. Sämtliche Elektrobefischungen wurden mit benzinbetriebenen Gleichstromaggregaten der Firma Grassl vom Typ ELT 60 II (1,3 kW) durchgeführt. In Abhängigkeit der Leitfähigkeit des Gewässers beläuft sich der Wirkungsbereich der Handanode auf maximal 1,5 m (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW) 2017). An jedem Punktbefischungsstandort wurde die Ringanode in Habitat-Mitte etwa 5 cm tief in das Substrat eingetaucht. Die Befischung erfolgte in vier Intervallen zu je 30 Sekunden, wobei die Pause zwischen den Intervallen maximal zwei Sekunden lang war. Während dieser Zeit durfte die Handanode nicht bewegt werden. Die vom Stromfeld erfassten Fische und Neunaugen wurden von einer zweiten Person gekeschert (Abb. 2).



Abb. 2 Punktbefischung eines potentiellen Neunaugenhabitats in der Kalten Moldau (links). Sämtliche Fänge wurden vermessen, protokolliert und anschließend zurückgesetzt (rechts).

Sämtliche Bachneunaugen und Fische, die in diesem Zeitraum gefangen wurden, wurden zunächst in einem mit Wasser gefüllten Eimer zwischengehältet. Da manche Habitate sehr lang bzw. auch

großflächig waren, wurde nach Ablauf der Zeit ein erweiterter Habitat-Bereich kurz abgesucht. Dort getätigte Neunaugen-Fänge wurden gesondert mit dem Begriff „out of time“ protokolliert. Alle gefangenen Tiere wurden auf Gattungsniveau bestimmt, vermessen und anschließend in ihr angestammtes Habitat zurückgesetzt. Im Zeitraum von 24.07.2018 bis 22.08.2018 wurden insgesamt 210 Standorte mittels Punktbefischung untersucht. Gemäß ursprünglicher Planung sollten 244 Stellen befishet werden. Da jedoch in einigen Abschnitten keine potentiellen Habitate vorliegen, bzw. andere Gewässerabschnitte sehr hohe Habitat-Dichten aufwiesen, die Punkte jedoch mindestens 100 m voneinander entfernt sein sollten, wurde die Anzahl der Befischungsstellen reduziert. Trotzdem wurde die gewünschte, dichte Verteilung im gesamten Projektgebiet erreicht.

Zur ergänzenden Beschreibung der Fischzönose wurden im Rahmen des Projektes 26 Streckenbefischungen mit einer Gesamtlänge von 3.227 m durchgeführt. Die Streckenbefischungen erfolgten nach den Richtlinien des VDFF (VERBAND DEUTSCHER FISCHEREIVERWALTUNGSBEAMTER UND FISCHEREIWISSENSCHAFTLER 2000).

Darüber hinaus liegen aktuelle, d. h. nicht länger als 5 Jahre zurückliegende, Streckenbefischungsdaten von Untersuchungen im Zusammenhang mit anderen Projekten und Programmen (z.B. Bayerisches Fischmonitoring) vor, die herangezogen werden konnten. Hierbei handelt es sich um insgesamt zehn Strecken in den Gewässern Große Ohe, Mitternacher Ohe, Kalte Moldau, Großer Michelbach und südlicher Gegenbach.

2.3 Genetik-Analyse

Um festzustellen, ob es sich bei den bayerischen Bachneunaugen um distinkte Gattungen von Bachneunaugen handelt, wurden pro Gewässersystem maximal 24 Individuen zur genetischen Analyse entnommen. Die Entnahmen wurden im Rahmen der Punktbefischungen durchgeführt (Abb. 3). Die Fixierung und Tötung der Neunaugen erfolgten konform mit der Tierschutz-Schlachtverordnung durch einen Mitarbeiter der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM).



Abb. 3 Die entnommenen Querder wurden einzeln in Kunststoffbehältnissen gekühlt zwischengehalten (links). Für die genetische Analyse wurde jedem tierschutzkonform getöteten Querder ein Gewebestück entnommen (rechts)

Da pro Befischungspunkt maximal ein Querder entnommen wurde und vorab nicht prognostiziert werden konnte, an welchen Standorten Neunaugen tatsächlich vorkommen, wurden in einigen Gewässersystemen weniger als 24 Neunaugen entnommen. Zudem bestand auch die Möglichkeit, dass in einem Gewässersystem an weniger als 24 Standorten Neunaugen nachgewiesen werden. In Summe

wurden somit anstelle der erhofften 96 Individuen nur 78 Querder für die genetische Analyse entnommen.

2.4 Mesohabitat-Analyse

Für die Ermittlung spezifischer Gefährdungsursachen im Projektgebiet wurde an 36 zuvor befischten Standorten die Substratzusammensetzung sowie chemisch-physikalische Parameter erhoben.

2.4.1 Wasserchemie-Analyse

Zur Bestimmung der wasserchemischen Zusammensetzung wurden an jedem Probestandort 500 ml Wasser aus 10 cm Substrattiefe entnommen. Um eine repräsentative Probenzusammensetzung zu gewährleisten wurden an zehn Stellen, innerhalb des 0,25 m²-fassenden Stahlrahmens, 50 ml Proben gezogen (Abb. 4).



Abb. 4 Entnahme von Porenwasserproben.

Aus der so gewonnenen Probe sowie aus der fließenden Welle wurden vor Ort Temperatur (°C), Sauerstoffgehalt (mg/l, %), pH-Wert und Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) mit dem regelmäßig kalibrierten Multiparameter-Messgerät des Typs Hach HQ40d gemessen. Außerdem wurden vor Ort mit einem portablen Spektralphotometer (Hach DR 1900) Ammonium-Bestimmungen ($\text{NH}_4\text{-N}$) des Porenwassers durchgeführt. Sofort nach der Probenahme wurden die Wasserproben durchgehend bei einer Temperatur von rund 5°C gekühlt und ins Labor der Firma blattfisch e. U. transportiert, wo innerhalb von 24 h die weiteren wasserchemischen Auswertungen durchgeführt wurden. Dabei wurden Ortho-Phosphat ($\text{o-PO}_4\text{-P}$), Gesamt-Phosphat ($\text{PO}_4\text{-P}$), Gesamt-Stickstoff (N gesamt) und totaler organischer Kohlenstoff (TOC) mittels Küvettentests und photometrischer Bestimmung gemäß Standardmessmethoden analysiert. Bei allen photometrischen Analysen wurden Doppelbestimmungen durchgeführt und daraus der Mittelwert berechnet.

Für die spektralphotometrischen Bestimmungen wurden die Proben entsprechend des nachzuweisenden Parameters speziell vorbereitet (Tab. 1).

Tab. 1 Detaillierte Beschreibung der Messmethodik

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Gemäß Standard-Methode	Probenvorbereitung	Küvetten-test	Analysenmessgerät
pH	pH	0 - 14 pH			direkt aus fließender Welle; direkt aus Porenwasser	-	Multimeter Hach HQ40d
Temperatur	°C	-10 – 110 °C			direkt aus fließender Welle; direkt aus Porenwasser	-	Multimeter Hach HQ40d
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	0,01 µS/cm – 200 mS/cm			direkt aus fließender Welle; direkt aus Porenwasser	-	Multimeter Hach HQ40d
Sauerstoff, gelöst	mg/l	0,00 – 20,0 mg/l			direkt aus fließender Welle; direkt aus Porenwasser	-	Multimeter Hach HQ40d
Sauerstoff, gelöst	%				direkt aus fließender Welle; direkt aus Porenwasser	-	Multimeter Hach HQ40d
Ammonium NH ₄ -N	mg/l	0,015 – 2,000 mg/l NH ₄ -N	Indophenolblau	ISO 7150-1, DIN 38406 E5-1 UNI 11669:2017	direkt aus Porenwasser, 0,45 µm filtriert	LCK 304	Spektralphotometer HACH DR 1900
Ammonium NH ₄ -N	mg/l	2 – 47 mg/l NH ₄ -N	Indophenolblau	ISO 7150-1, DIN 38406 E5-1 UNI 11669:2017	direkt aus Porenwasser, 0,45 µm filtriert	LCK 303	Spektralphotometer HACH DR 1900
Ortho-Phosphat o-PO ₄ -P	mg/l	0,5 – 5 mg/l PO ₄ -P	Phosphormolybdänblau	ISO 6878-1-1986, DIN 38405 D11-4, EN ISO 6878	dispergiert, 0,45 µm filtriert	LCK 348	Spektralphotometer HACH DR 1900
Gesamt-Phosphat PO ₄ -P gesamt	mg/l	0,5 – 5 mg/l PO ₄ -P	Phosphormolybdänblau	ISO 6878-1-1986, DIN 38405 D11-4, EN ISO 6878	dispergiert	LCK 348	Spektralphotometer HACH DR 1900
Ortho-Phosphat o-PO ₄ -P	mg/l	0,05 – 1,5 mg/l PO ₄ -P	Phosphormolybdänblau	ISO 6878-1-1986, DIN 38405 D11-4, EN ISO 6878	dispergiert, 0,45 µm filtriert	LCK 349	Spektralphotometer HACH DR 1900
Gesamt-Phosphat PO ₄ -P gesamt	mg/l	0,05 – 1,5 mg/l PO ₄ -P	Phosphormolybdänblau	ISO 6878-1-1986, DIN 38405 D11-4, EN ISO 6878	dispergiert	LCK 349	Spektralphotometer HACH DR 1900
Gesamt-Stickstoff N gesamt	mg/l	1 – 16 mg/l TN ₀	Koroleff-Aufschluss (Peroxodisulfat), photometrischer Nachweis mit 2,6-Dimethylphenol	EN ISO 11905-1 Aufschluss mit Peroxodisulfat	dispergiert	LCK 138	Spektralphotometer HACH DR 1900
TOC	mg/l	3 – 30 mg/l C	Austreibmethode, Persulfat-Aufschluss	EN 1484, DIN 38409-H3	dispergiert	LCK 385	Spektralphotometer HACH DR 1900
TOC	mg/l	30 – 300 mg/l C	Austreibmethode, Persulfat-Aufschluss	EN 1484, DIN 38409-H3	dispergiert	LCK 386	Spektralphotometer HACH DR 1900

2.4.2 Substratzusammensetzung

Für die Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden an jeder Probestelle 25 Liter Sediment auf einer Fläche von 0,25 m² entnommen. Die Entnahme erfolgte mittels eines eigens angefertigten Stahlrahmens, der 10 cm tief in das Substrat gedrückt wurde (Abb. 5). Anschließend wurde das Substrat innerhalb des Rahmens vorsichtig abgetragen und in Eimer gefüllt. Jeder Eimer wurde mit den Koordinaten bzw. dem Wegpunkt des Entnahme-Standortes beschriftet. Da für die Herstellung einer für die Fragestellung geeigneten Siebkurve ausschließlich trockenes Material verwendet werden kann, mussten die Proben zuvor über mehrere Wochen hinweg getrocknet werden (Abb. 5). Anschließend wurden die Sedimentproben zur Siebung auf die Universität für Bodenkultur nach Wien transportiert. Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte mittels Trockensiebung, wobei Maschenweiten von 125 mm bis 0,125 mm verwendet wurden (Tab. 2).



Abb. 5 Mittels eines Stahlrahmens wurde die Entnahmefläche der Sedimentprobe begrenzt (links). Die Sedimentproben mussten zur Siebung über mehrere Wochen getrocknet werden (rechts).

Tab. 2 Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte mittels 15 unterschiedlichen Sieben.

Siebweite		
d	d	d
[mm]	[mm]	[mm]
125,00	22,40	2,00
90,00	16,00	1,00
63,00	11,20	0,50
56,00	8,00	0,25
31,50	4,00	0,13

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Elektrofischungen wurden für jedes Einzugsgebiet getrennt ausgewertet und grafisch aufbereitet. Zu Beginn jedes Kapitels zeigen eine Übersichtskarte sowie einige detaillierte Karten einzelner Gewässerabschnitte die Standorte der Punktbefischungen, wobei die Nummerierung in flussabwärtiger Richtung erfolgte. In den Karten sind zudem die Standorte der Streckenbefischungen sowie für das Verbreitungsgebiet der Neunaugen wesentliche Kartierungsergebnisse verortet.

3.1 Große Ohe

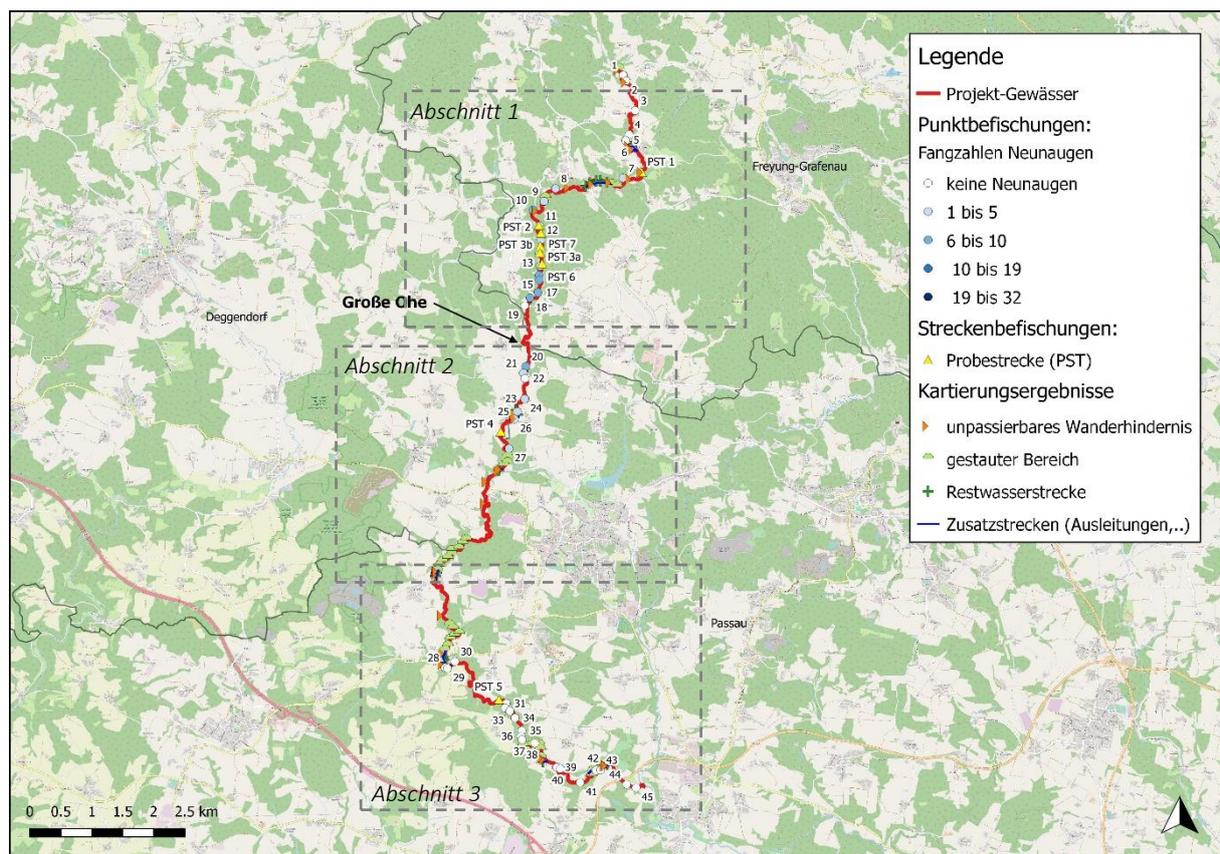


Abb. 6 Standorte der Punkt- und Streckenbefischungen sowie wesentliche Kartierungsergebnisse in der Großen Ohe.

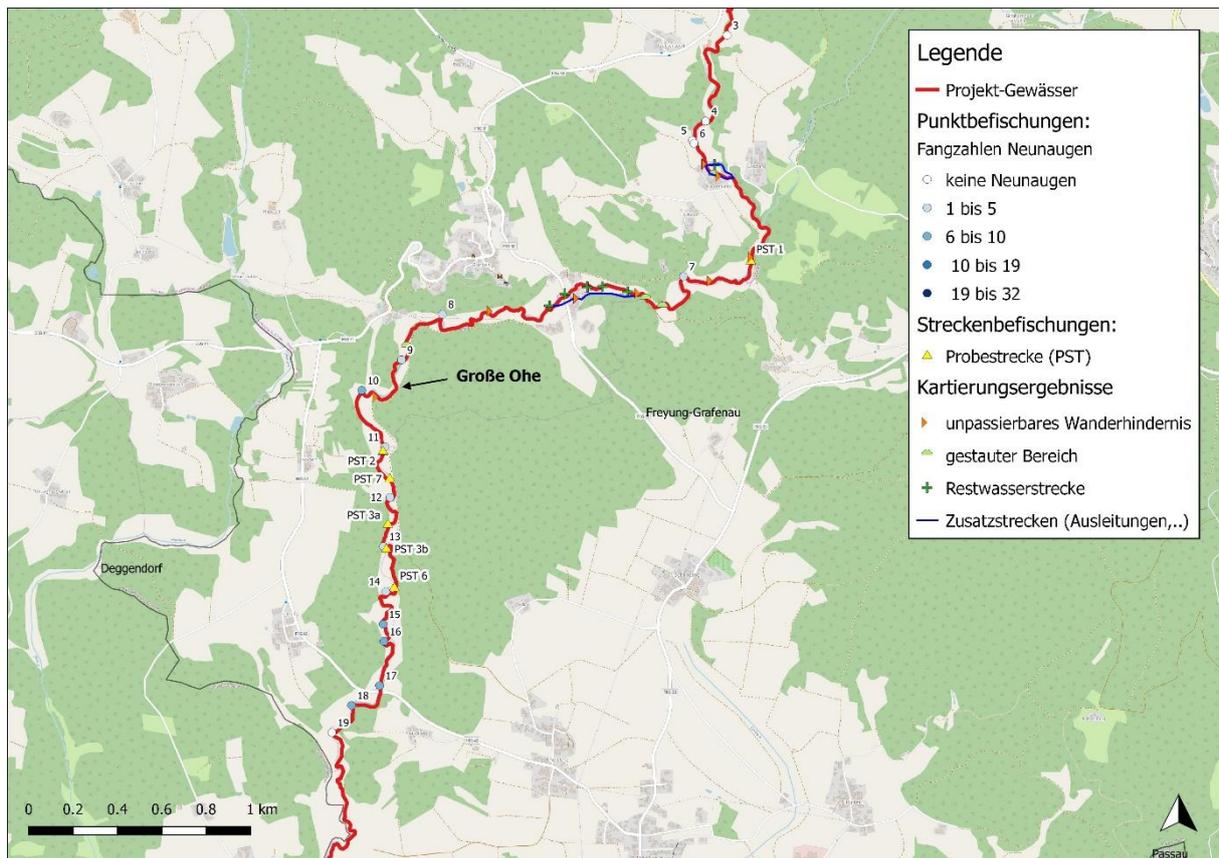


Abb. 7 Detailübersicht von Abschnitt 1 in der Großen Ohe.

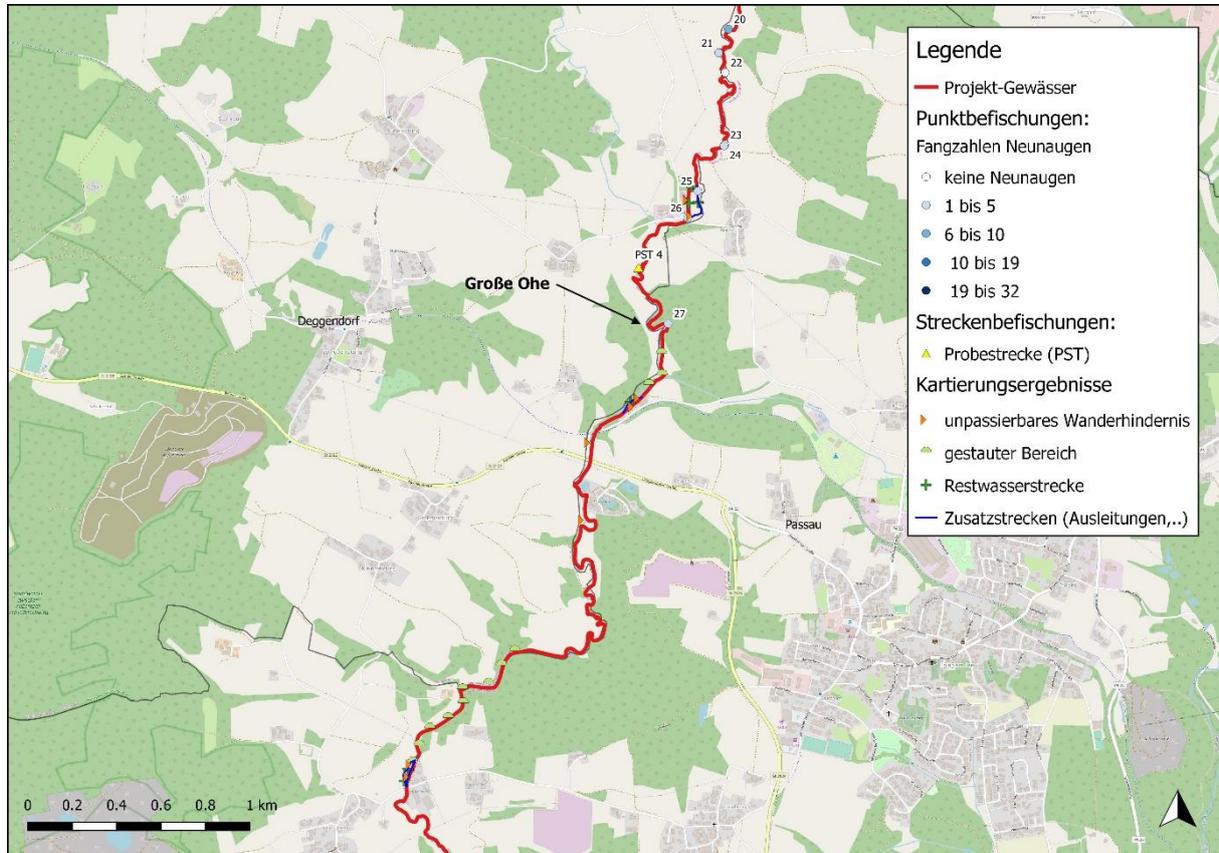


Abb. 8 Detailübersicht von Abschnitt 2 in der Großen Ohe.

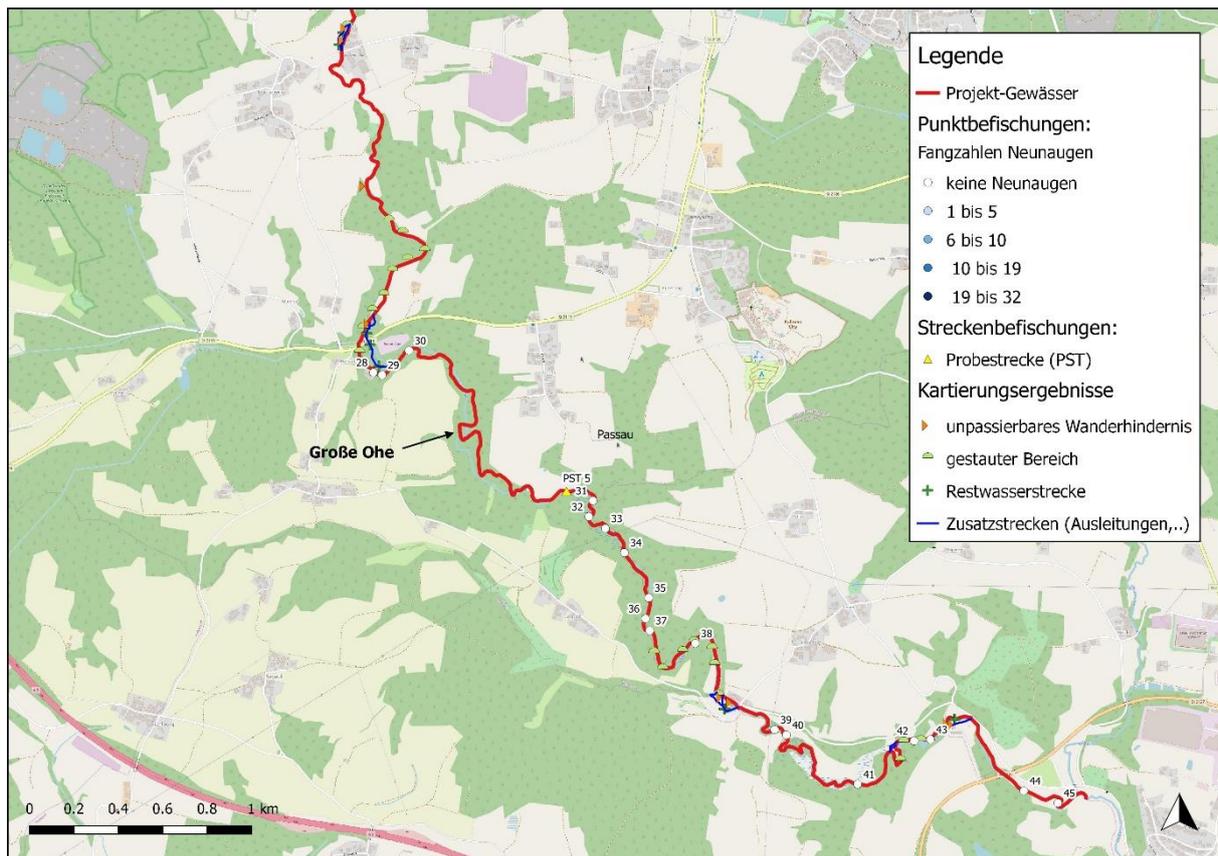


Abb. 9 Detailübersicht von Abschnitt 3 in der Großen Ohe.

3.1.1 Punktbefischungen

In Tab. 3 sind die Gesamtergebnisse der Punktbefischungen in der Großen Ohe aufgelistet. An 45 Befischungspunkten (Abb. 6) wurden insgesamt zwölf Fischarten, eine Krebsart, der nicht heimische Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*), und eine Rundmäulerart, das Ukrainische Bachneunauge, gefangen. Das Fangergebnis dominieren Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Gründling (*Gobio gobio*), Ukrainisches Bachneunauge und Aitel (*Squalius cephalus*). Während die Verbreitung der drei häufigsten Fischarten über den gesamten Gewässerlauf der Großen Ohe reicht, ist die Verbreitung das Ukrainischen Bachneunauges auf den Abschnitt zwischen Befischungspunktnummer 7 und 27 beschränkt, in dem 84 Individuen gefangen wurden. Flussauf und flussab davon konnten keine Neunaugen nachgewiesen werden. Der Verbreitungsschwerpunkt erstreckt sich von Punkt 16 bis 20, wo pro Punkt jeweils mehr als acht Neunaugen gefangen wurden. Die Zahl gefangener Neunaugen schwankte zwischen einem und zehn Exemplaren pro Punkt.

Tab. 3 Punktbefischungsergebnisse in der Großen Ohe.

Befischungspunktnummer	Wegpunkt	Aitel	Bachforelle	Bachschmerle	Blaubandbärbling	Eiritze	Gründling	Hasel	Koppe	Laube	Nase	Rotauge	Schneider	Signalkrebs	Ukrainisches Bachneunauge	Gesamtergebnis
1	2460	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2	2459	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
3	2458	-	-	-	-	21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	22
4	2461	-	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
5	2462	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2463	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
7	2464	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	4	10
8	2465	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	5	9
9	2466	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	1	-	5	24
10	2467	2	-	-	-	13	1	-	-	-	-	-	14	-	7	37
11	2468	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3
12	2469	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	8	-	3	15
13	2470	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	10	-	2	19
14	2471	-	-	-	-	10	1	-	1	-	-	-	8	-	2	22
15	2474	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	6	15
16	2475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	8	9
17	2476	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	11
18	2477	-	-	-	-	9	1	-	-	-	-	-	6	-	9	25
19	2478	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
20	2479	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10	16
21	2480	3	-	-	-	3	5	-	-	-	-	1	-	-	1	13
22	2481	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
23	2482	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3
24	2483	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
25	2484	1	-	-	2	16	11	-	-	-	-	-	-	-	3	33
26	2485	3	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	4	12
27	2486	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	3	-	2	13
28	2753	2	-	-	-	-	1	3	-	1	-	-	1	-	-	8
29	2549	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
30	2550	-	-	-	-	-	1	18	-	-	-	-	-	-	-	19
31	2487	3	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	7
32	2488	1	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	9
33	2489	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
34	2491	3	-	1	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12
35	2492	6	-	-	-	1	22	-	-	-	-	1	1	-	-	31
36	2493	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
37	2494	15	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	30
38	2495	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
39	2496	4	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7
40	2497	2	-	-	-	-	7	-	-	-	4	-	-	-	-	13
41	2498	7	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	11
42	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	2499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	2552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	2551	5	-	-	-	-	5	12	-	-	14	-	-	1	-	37
Gesamt:		61	1	6	2	161	105	38	2	2	18	4	60	3	84	547

Die Verteilung der Fänge über den Gewässerverlauf der Großen Ohe anhand der Befischungspunktnummer ist in Abb. 10 graphisch dargestellt. Die sukzessive Änderung der Artengemeinschaft vom Ober- bis zum Unterlauf ist deutlich zu erkennen.

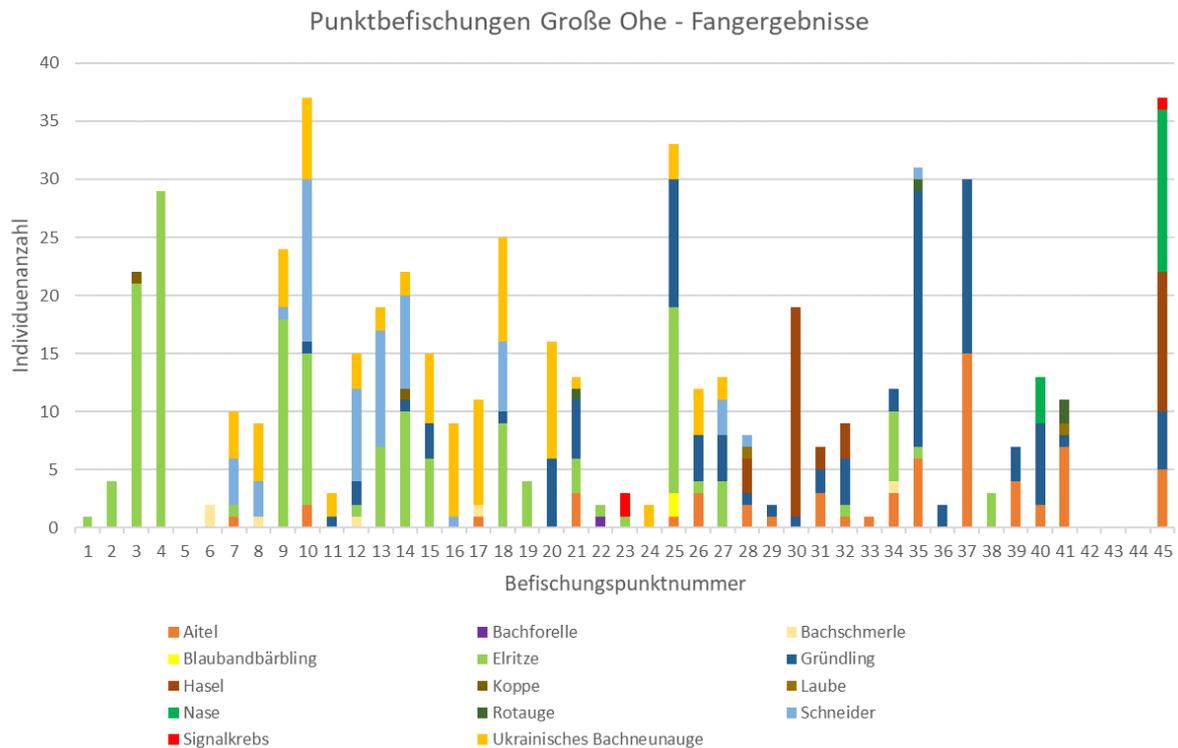


Abb. 10 Fangergebnisse und Artenverteilung in der Großen Ohe.

Der Verbreitungsschwerpunkt zwischen Punkt 16 und 20 ist in Abb. 11 (links) deutlich zu sehen. Alle Individuen wurden hier zudem innerhalb der vorgegebenen Zeit von 120 Sekunden pro Befischungspunkt gefangen. Abb. 11 (rechts) zeigt ein Längenfrequenzdiagramm aller in der Großen Ohe gefangenen Neunaugen. Alle Tiere wiesen Längen zwischen 30 und 200 mm auf, womit im Verbreitungsgebiet alle Altersstadien innerhalb der Entwicklungsphase als Larve nachgewiesen wurden. Hinsichtlich der Dauer des Larvenstadiums bzw. der generellen Lebensdauer von Bachneunaugen schwanken die bisherigen aus der Literatur bekannten Angaben stark. RATSCHAN (2015) und KRAPPE et al. (2012) gehen jedoch anhand der Analyse populationsdynamischer Prozesse davon aus, dass die Lebensdauer von vier bis sieben Jahren (BOHL 1993, SCHROLL 1959) bisher unterschätzt wurden und eher in der Größenordnung von zehn bis 15 Jahren bzw. 14 bis 18 Jahren liegen dürfte. Adulte Exemplare wurden im Zeitraum der Punktbefischungen nicht gefangen.

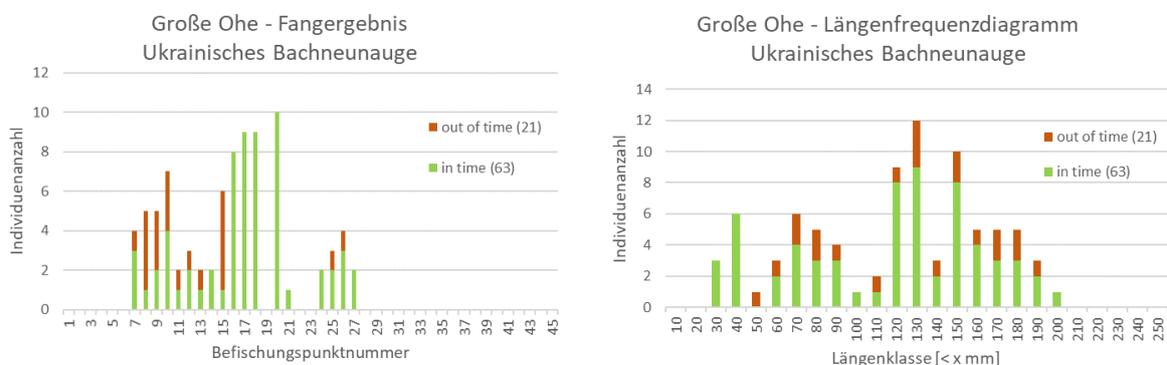


Abb. 11 Fangergebnis des Ukrainischen Bachneunauges (links) und Längenfrequenzdiagramm aller gefangenen Individuen (rechts) in der Großen Ohe.

3.1.2 Streckenbefischungen

In der Großen Ohe wurden insgesamt fünf Strecken mit einer Gesamtlänge von 927 m befischt, wobei 4.965 Individuen gefangen wurde. Die höchste Dichte von 1.072 Ind./100 m wurde in PST 5 erreicht. Zusätzlich wurden die Ergebnisse zwei weiterer Streckenbefischungen berücksichtigt, die bereits im Jahr 2017 durchgeführt wurden. Insgesamt wurden in den befischten Strecken 14 Fischarten, eine Krebsart und eine Rundmäulerart nachgewiesen (Tab. 4 und Tab. 5).

Tab. 4 Befischte Strecken und Individuen- und Artenzahlen in der Großen Ohe.

Probestrecke (PST)	Gewässer	Datum	Länge (m)	Breite (m)	Durchgänge	Fangergebnis		
						Arten	Ind./100m	Gesamt
1	Große Ohe	15.05.2018	165	5	2	9	225	509
2	Große Ohe	15.05.2018	172	5,3	1	11	474	815
3a	Große Ohe	15.05.2018	132	5,4	1	8	272	359
3b	Große Ohe	15.05.2018	150	5,4	1	12	515	773
4	Große Ohe	15.05.2018	152	3,8	2	10	389	836
5	Große Ohe	15.05.2018	156	7,5	1	12	1.072	1.673
6	Große Ohe	24.04.2017	-	-	-	9	-	466
7	Große Ohe	24.04.2017	-	-	-	9	-	326
Gesamtergebnis:						16 Arten	491	5.757

In der großen Ohe dominierten Schneider, Elritze, Aitel und Gründling die Artenzusammensetzung (Tab. 5). Insgesamt wurden 2.000 Schneider gefangen. Die dominierenden Arten fanden sich in allen Probestrecken, mit Ausnahme des Gründlings, der in PST 1 fehlte. Das Ukrainische Bachneunauge konnte nur in PST 5 nicht nachgewiesen werden. Das Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen der Punktbefischungen. Die einzige Nase, die in PST 5 gefangen wurde, hatte eine Länge von 395 mm. Der größte Fisch – ein 645 mm langer Hecht - wurde ebenfalls in der PST 5 gefangen.

Tab. 5 Fangergebnisse der Streckenbefischungen in der Großen Ohe.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Fangergebnis								Gesamt
		PST 1	PST 2	PST 3a	PST 3b	PST 4	PST 5	PST 6	PST 7	
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	1	4	-	5	1	-	2	-	13
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	67	75	37	42	128	481	37	17	884
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	36	19	14	29	11	-	28	21	158
Bachschmerle	<i>Barbartula barbartula</i>	9	22	3	8	3	44	3	8	100
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	210	382	134	168	232	24	166	173	1.489
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	-	41	28	62	85	440	14	3	673
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	-	-	-	7	-	-	7
Hecht	<i>Esox lucius</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	27	22	4	20	-	3	37	7	120
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	-	-	27	-	-	27
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	14	7	-	1	1	27	-	1	51
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	114	186	137	395	305	615	159	89	2.000
Signalkrebs	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	-	1	-	3	36	2	-	-	42
Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	31	56	2	39	34	-	20	7	189
Gesamtergebnis:		509	815	359	773	836	1.673	466	326	5.757

Die bei den Streckenbefischungen gefangenen Neunaugen wiesen Totallängen zwischen 60 und 230 mm auf (Abb. 12 und Abb. 13). Adulte Exemplare wurden auch zu diesem Zeitpunkt keine nachgewiesen.

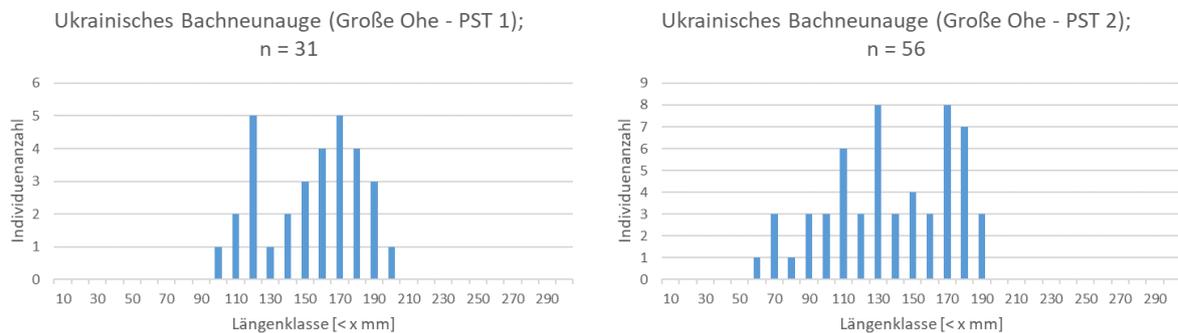


Abb. 12 Längenfrequenzdiagramme der in der PST 1 (links) und PST 2 (rechts) gefangenen Ukrainischen Bachneunaugen.

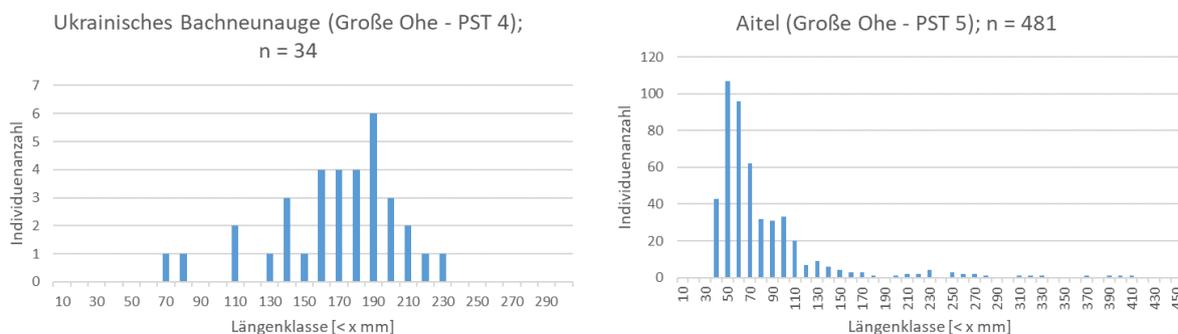


Abb. 13 Längenfrequenzdiagramme der in der PST 4 gefangenen Ukrainischen Bachneunaugen in der Großen Ohe (links) sowie der in PST 5 gefangenen Aitel (rechts).

In Abb. 13 ist das Längenfrequenzdiagramm aller in der PST 5 gefangenen Aitel dargestellt. Auffällig war der hohe Anteil juveniler Exemplare zwischen 40 und 110 mm Totallänge. Adulte und subadulte Individuen wurden nur sehr wenige gefangen, wobei das größte Exemplar eine Körperlänge von 410 mm aufwies.



Abb. 14 Querder des Ukrainischen Bachneunauges (links). PST 3b in der Großen Ohe (rechtes Foto).

3.2 Mitternacher Ohe

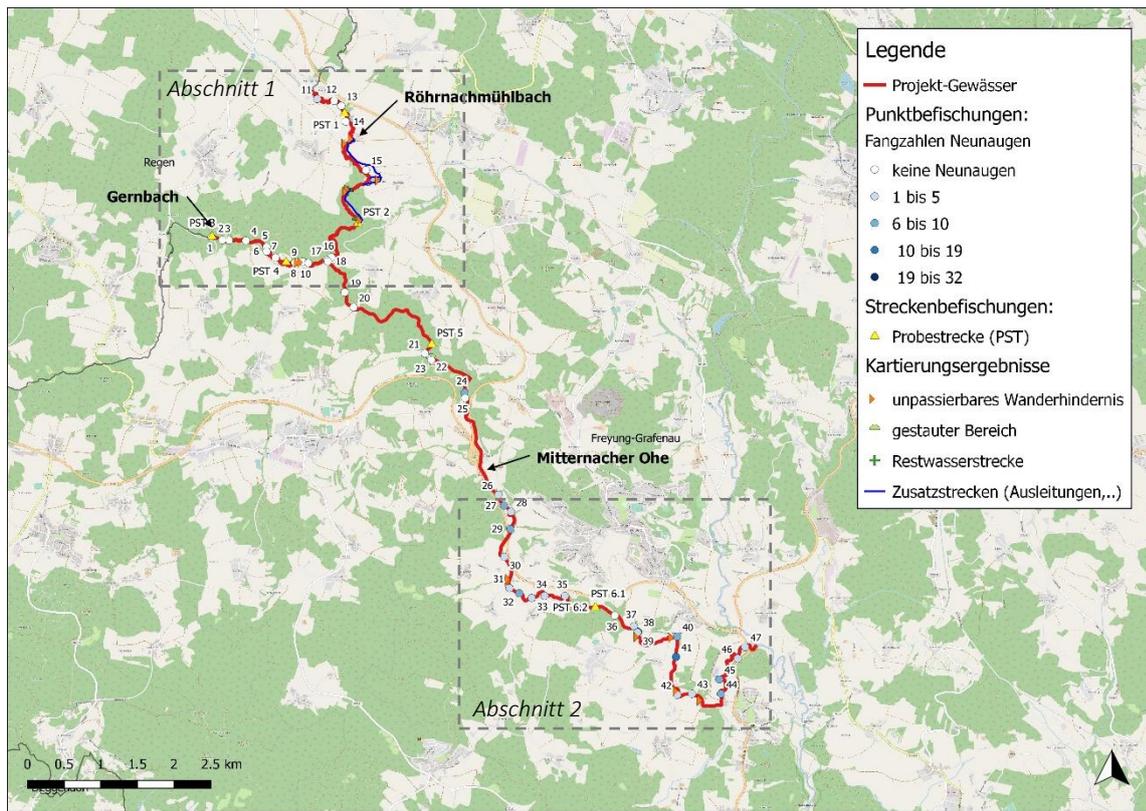


Abb. 15 Standorte der Punkt- und Streckenbefischungen im Gewässersystem der Mitternacher Ohe.

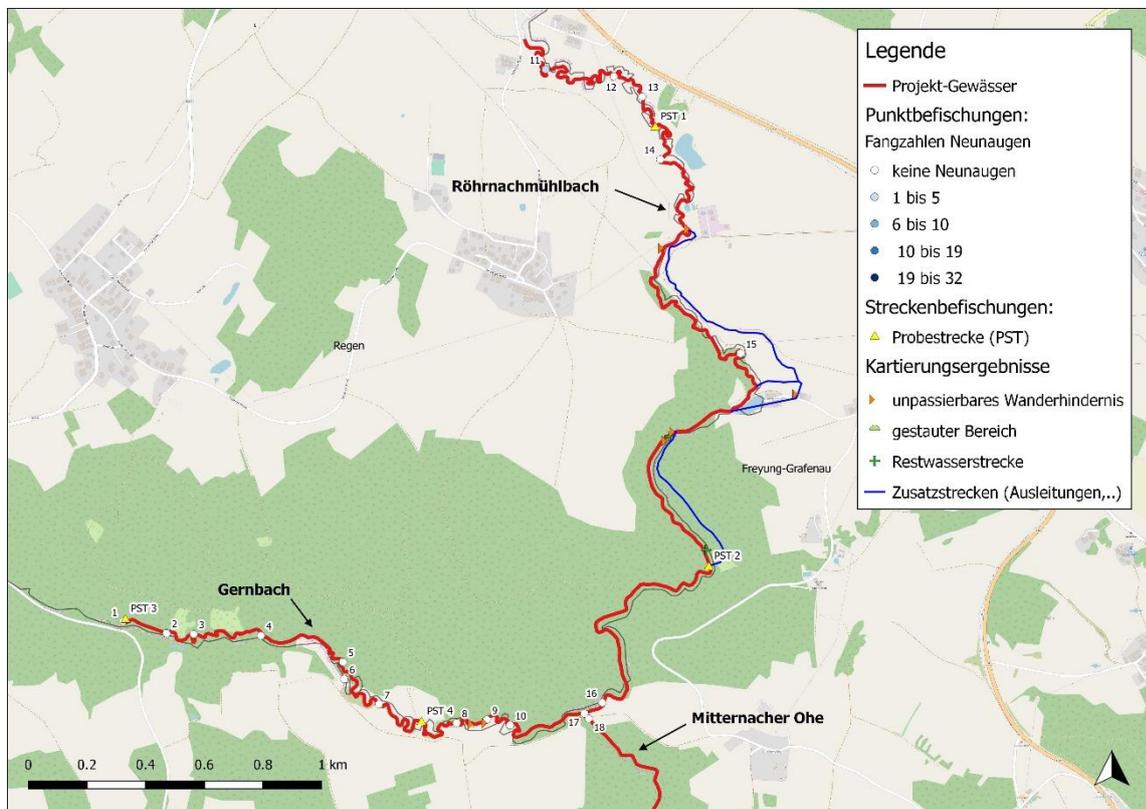


Abb. 16 Detailübersicht von Abschnitt 1 in der Mitternacher Ohe.

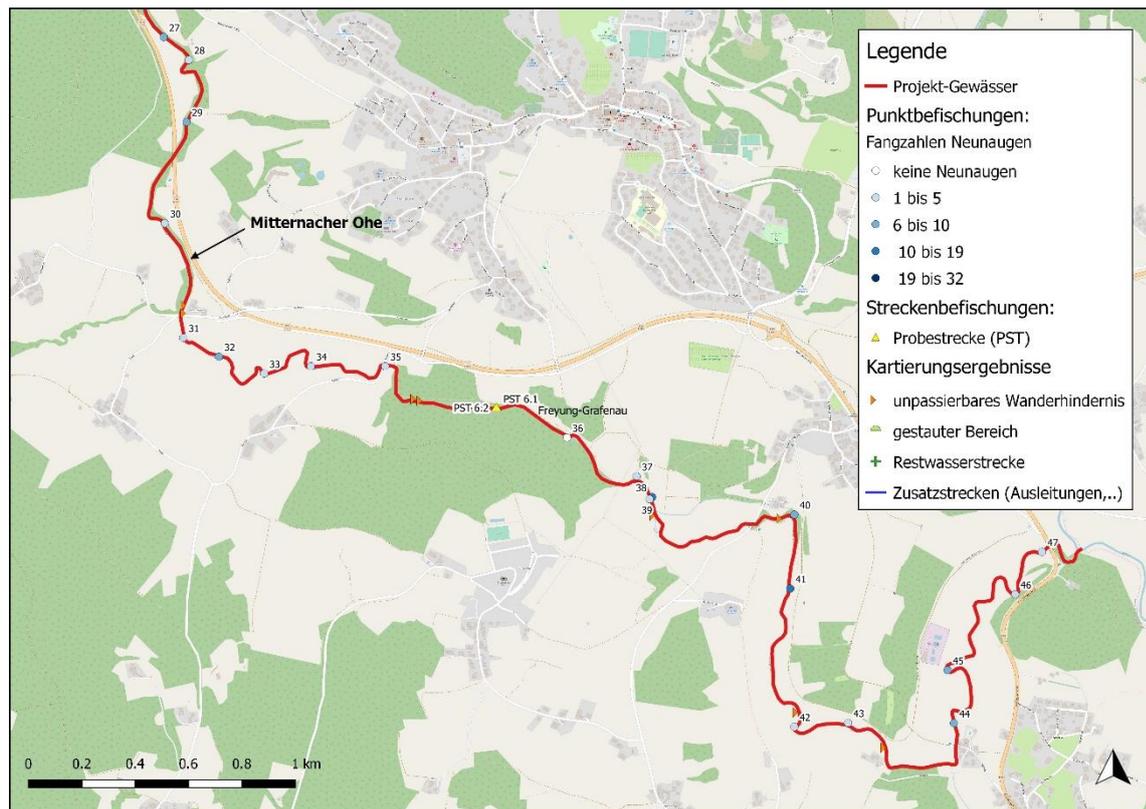


Abb. 17 Detailübersicht von Abschnitt 2 in der Mitternacher Ohe.

3.2.1 Punktbefischungen

In Tab. 6 sind die Ergebnisse der Punktbefischungen im Gernbach, im Röhrnachmühlbach sowie in der Mitternacher Ohe dargestellt. Im gesamten System wurden an 47 Befischungspunkten (Abb. 15) acht Fischarten und das Ukrainische Bachneunauge nachgewiesen. Im Gernbach beschränkte sich die Artenvielfalt auf die Bachforelle und die Koppe, im Röhrnachmühlbach wurden Bachforellen, sowie ein Einzelexemplar des Ukrainischen Bachneunauges gefangen. Mit Ausnahme dieses Einzelexemplares, beschränkt sich die Verbreitung der Neunaugen auf den Mittel- und Unterlauf der Mitternacher Ohe, ab der Befischungspunktnummer 24 flussabwärts. Ein konkreter Verbreitungsschwerpunkt innerhalb dieser Strecke konnte nicht eindeutig ermittelt werden. Neben dem Neunauge war die häufigste Art die Bachforelle. Alle anderen Arten waren bei den Punktbefischungen durch Einzelfänge oder wenige Individuen vertreten.

Tab. 6 Punktbefischungsergebnisse des Mitternacher Ohe-Systems.

Befischungspunktnummer	Wegpunkt	Gewässer	Altel	Äsche	Bachforelle	Bachschmerle	Flussbarsch	Gründling	Huchen	Koppe	Ukrainisches Bachneunauge	Gesamtergebnis
1	2542	Gernbach	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
2	2541	Gernbach	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
3	2540	Gernbach	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
4	2539	Gernbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2538	Gernbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2537	Gernbach	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
7	2536	Gernbach	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
8	2535	Gernbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	2534	Gernbach	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
10	2533	Gernbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	2543	Röhrnachtsmühlbach	-	-	3	-	-	-	-	-	1	4
12	2544	Röhrnachtsmühlbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	2545	Röhrnachtsmühlbach	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
14	2546	Röhrnachtsmühlbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	2547	Röhrnachtsmühlbach	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
16	2532	Röhrnachtsmühlbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2530	Mitternacher Ohe	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
18	2531	Mitternacher Ohe	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
19	2528	Mitternacher Ohe	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
20	2529	Mitternacher Ohe	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7
21	2522	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	2523	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
23	2521	Mitternacher Ohe	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
24	2519	Mitternacher Ohe	-	-	2	-	-	-	-	-	10	12
25	2520	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	2524	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
27	2525	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	1	-	-	7	8
28	2526	Mitternacher Ohe	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
29	2527	Mitternacher Ohe	-	-	1	-	-	-	-	-	8	9
30	2503	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	1	-	-	5	6
31	2501	Mitternacher Ohe	-	-	-	1	-	-	-	-	4	5
32	2502	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
33	2504	Mitternacher Ohe	-	1	-	-	-	-	-	-	3	4
34	2505	Mitternacher Ohe	2	-	-	-	-	2	-	-	1	5
35	2506	Mitternacher Ohe	1	-	-	-	-	-	-	-	4	5
36	2509	Mitternacher Ohe	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
37	2510	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	2	-	-	2	4
38	2508	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
39	2507	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
40	2511	Mitternacher Ohe	-	-	1	-	-	-	-	-	7	8
41	2512	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16
42	2513	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
43	2514	Mitternacher Ohe	1	-	-	-	-	1	-	-	1	3
44	2515	Mitternacher Ohe	1	-	-	2	-	-	-	-	6	9
45	2516	Mitternacher Ohe	2	-	1	-	-	-	-	-	7	10
46	2518	Mitternacher Ohe	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
47	2517	Mitternacher Ohe	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Gesamt:			8	1	43	3	1	1	7	1	112	177

Die Artenverteilung über den Gewässerverlauf des Mitternacher Ohe-Systems ist in Abb. 18 graphisch dargestellt. Deutlich zu erkennen ist die Abnahme der Individuenzahl der Bachforelle und die Zunahme der Artenzahlen im Gewässerverlauf (zunehmende Punktnummer).

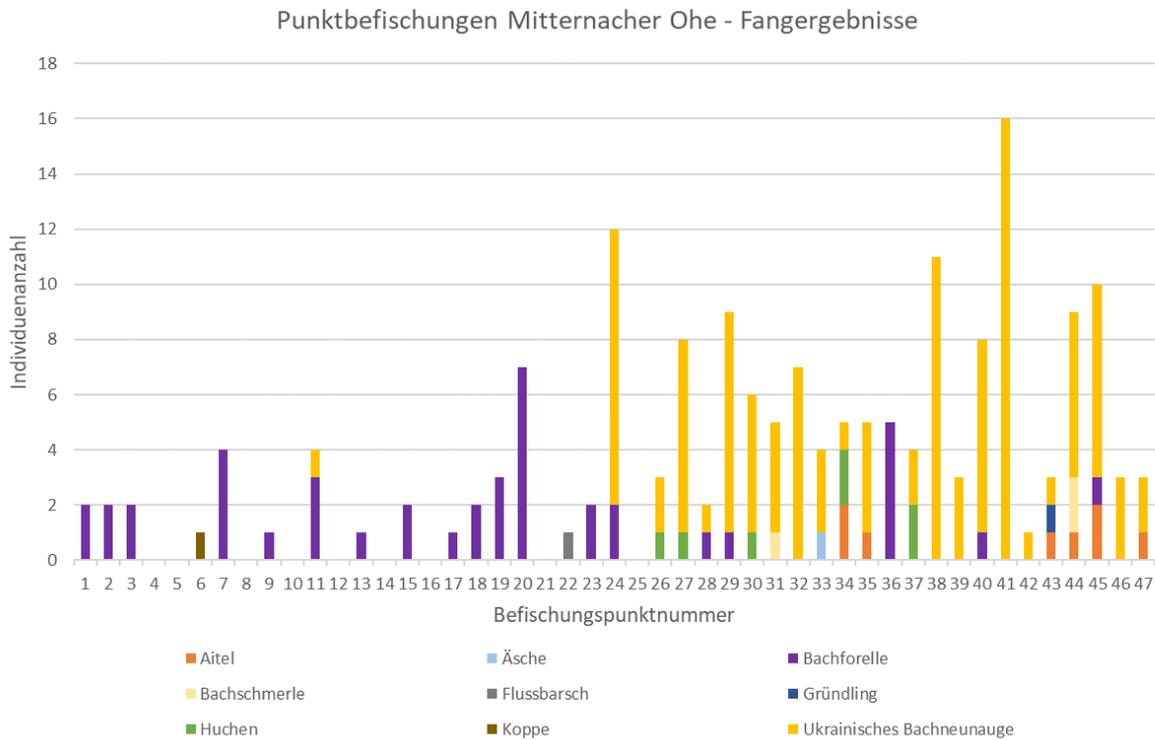


Abb. 18 Fangergebnisse und Artenverteilung im Mitternacher Ohe-System.

Die Fangzahlen des Ukrainischen Bachneunauges sind in Abb. 19 (links) dargestellt und schwankten zwischen einem und 16 Exemplaren. Die höchste Fangzahl wurde bei Punktnummer 41 erreicht. Die meisten der Tiere wurden innerhalb der vorgegebenen Zeit für die Punktbefischungen gefangen. In Abb. 19 (rechts) ist das Längenfrequenzdiagramm aller im System gefangenen Exemplare dargestellt. Die Totallängen der Tiere betragen zwischen 40 und 210 mm, womit alle Altersklassen innerhalb des larvalen Entwicklungsstadiums nachgewiesen wurden. Adulte wurden nicht gefangen, jedoch Exemplare die sich im Stadium kurz vor der vollständigen Umwandlung befanden.

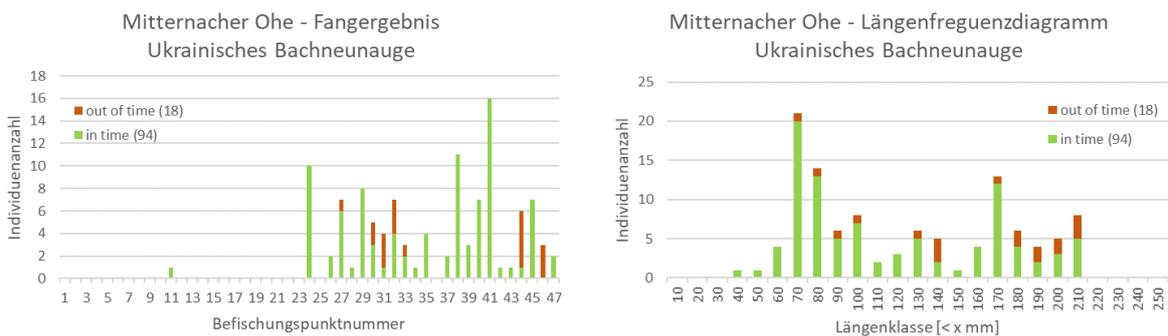


Abb. 19 Fangergebnis des Ukrainischen Bachneunauges (links) und Längenfrequenzdiagramm aller gefangenen Individuen (rechts) in der Mitternacher Ohe.

3.2.2 Streckenbefischungen

Insgesamt wurden im Mitternacher Ohe-System fünf Strecken (Abb. 15) mit einer Gesamtlänge von 600 m befischt, wobei jeweils zwei Strecken im Gernbach und Röhrnachmühlbach lagen. Zusätzlich wurden die Ergebnisse eines weiteren Streckenabschnitts berücksichtigt, der in den Jahren 2015 und 2017 befischt wurde. Bei 2.063 gefangenen Individuen wurden acht Fischarten, darunter auch der der Huchen (*Hucho hucho*) und eine Rundmäulerart nachgewiesen. Die durchschnittliche Individuendichte im Jahr 2018 lag bei 114 Ind./100 m (Tab. 7).

Tab. 7 Befischte Strecken und Individuen- und Artenzahlen in der Mitternacher Ohe.

Probestrecke (PST)	Gewässer	Datum	Länge (m)	Breite (m)	Durchgänge	Fangergebnis		
						Arten	Ind./100m	Gesamt
1	Röhrnachmühlbach	23.07.2018	100	2,5	1	2	149	149
2	Röhrnachmühlbach	23.07.2018	100	2,8	1	2	54	54
3	Gernbach	23.07.2018	100	4,1	1	2	137	137
4	Gernbach	23.07.2018	100	3,7	1	3	118	118
5	Mitternacher Ohe	24.07.2018	200	9,6	1	3	113	226
6.1	Mitternacher Ohe	21.09.2015	-	-	-	7	-	794
6.2	Mitternacher Ohe	12.07.2017	-	-	-	7	-	585
Gesamtergebnis:						9 Arten	114	2.063

In PST 4 und 5 wurden drei, in PST 1, 2 und 3 je zwei Arten gefangen. Die meisten Arten wurden in Probestrecke 6.1 bzw. 6.2 nachgewiesen, wobei sich die Artenzusammensetzung sowie die Anzahl gefangener Individuen in den beiden Untersuchungsjahren deutlich unterscheiden. Auffallend ist der starke Rückgang der Individuenanzahl des Ukrainischen Bachneuauges. Zudem wurden deutlich mehr Huchen gefangen, wobei es sich im Jahr 2017 ausschließlich um 0+ Individuen handelte. Zwei Jahre zuvor wurden in dieser Strecke ausschließlich adulte Exemplare des Huchens gefangen.

Die Gesamtfangzahl in der Mitternacher Ohe wurde von der Bachforelle dominiert (Tab. 8). Sie wurde in allen PST gefangen. Die Koppe war häufig und wurde ebenfalls in allen PST gefangen. Die Aalrutte (Abb. 22) war mit zwei Exemplaren in den Fängen vertreten.

Tab. 8 Fangergebnisse der Streckenbefischungen in der Mitternacher Ohe.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Fangergebnis							Gesamt
		PST 1	PST 2	PST 3	PST 4	PST 5	PST 6.1	PST 6.2	
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	-	-	-	2	-	-	-	2
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	-	-	-	-	-	-	4	4
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	-	-	-	-	2	57	30	89
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	136	20	115	111	218	589	415	1.604
Bachschmerle	<i>Barbartula barbartula</i>	-	-	-	-	-	20	11	31
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	-	-	-	-	-	4	107	111
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	13	34	22	5	6	62	14	156
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	-	-	-	-	2	-	2
Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	-	-	-	-	-	60	4	64
Gesamtergebnis:		149	54	137	118	226	794	585	2.063

Die Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle und Koppe aus den Probestrecken im Röhrnachmühlbach sind in Abb. 20 dargestellt. Bei beiden Arten zeigte sich eine natürlich verteilte Altersstruktur. Beide Arten weisen einen hervorragenden Bestand auf.

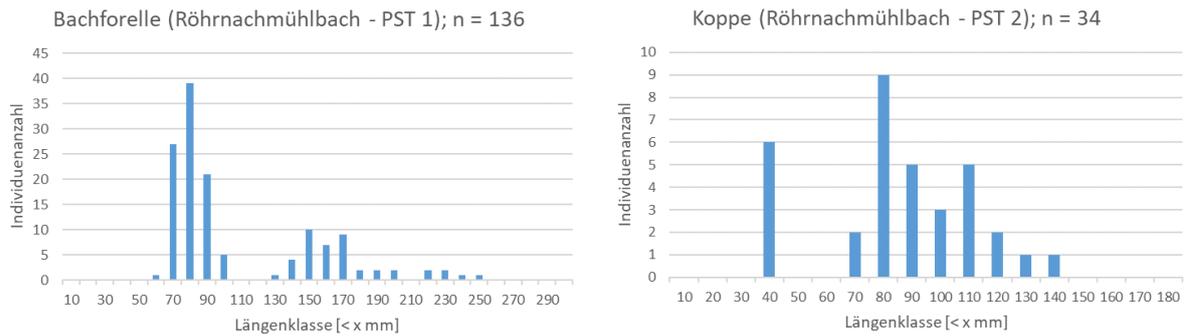


Abb. 20 Längenfrequenzdiagramme der im Röhrnächmühlbach gefangenen Bachforellen (links) und Koppes (rechts).

In Abb. 21 sind die Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle aus dem Gernbach (links) und der Mitternacher Ohe (rechts) zu sehen. An beiden Standorten weist der Altersstrukturaufbau ebenfalls eine sehr ausgewogene Verteilung auf. Lediglich die Zahl der 0+ Bachforellen in der Mitternacher Ohe (Abb. 22) weist geringe Defizite auf, welche aber aus fachlicher Sicht innerhalb einer natürlichen Schwankungsbreite liegen.

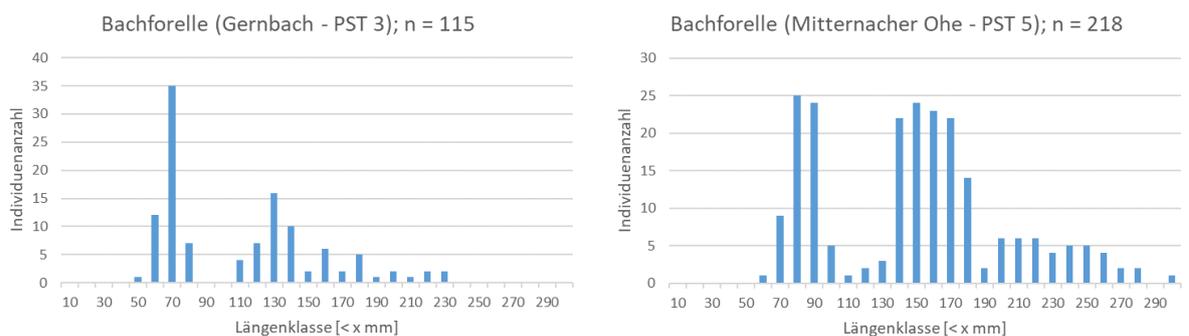


Abb. 21 Längenfrequenzdiagramme der im Gernbach (links) und der Mitternacher Ohe (rechts) gefangenen Bachforellen.

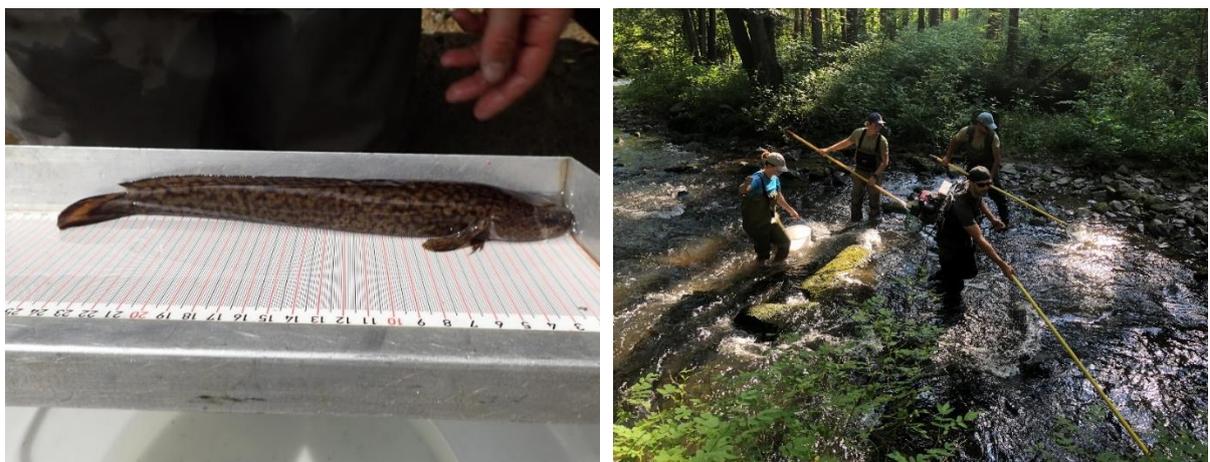


Abb. 22 Aalrutte aus dem Gernbach (linkes Foto) und Streckenbefischung in der Mitternacher Ohe in der PST 5 (rechtes Foto).

3.3 Großer Michelbach

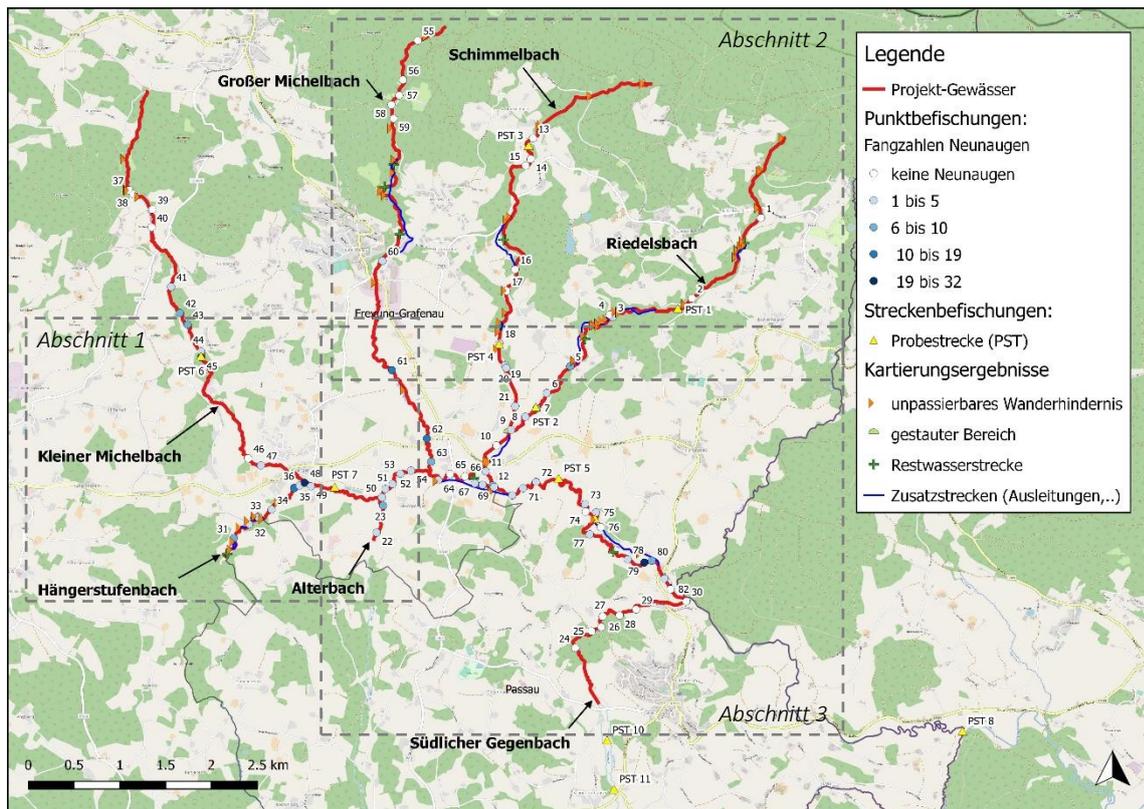


Abb. 23 Befischungsstandorte sowie wesentliche Kartierungsergebnisse im Gewässersystem Michelbach.

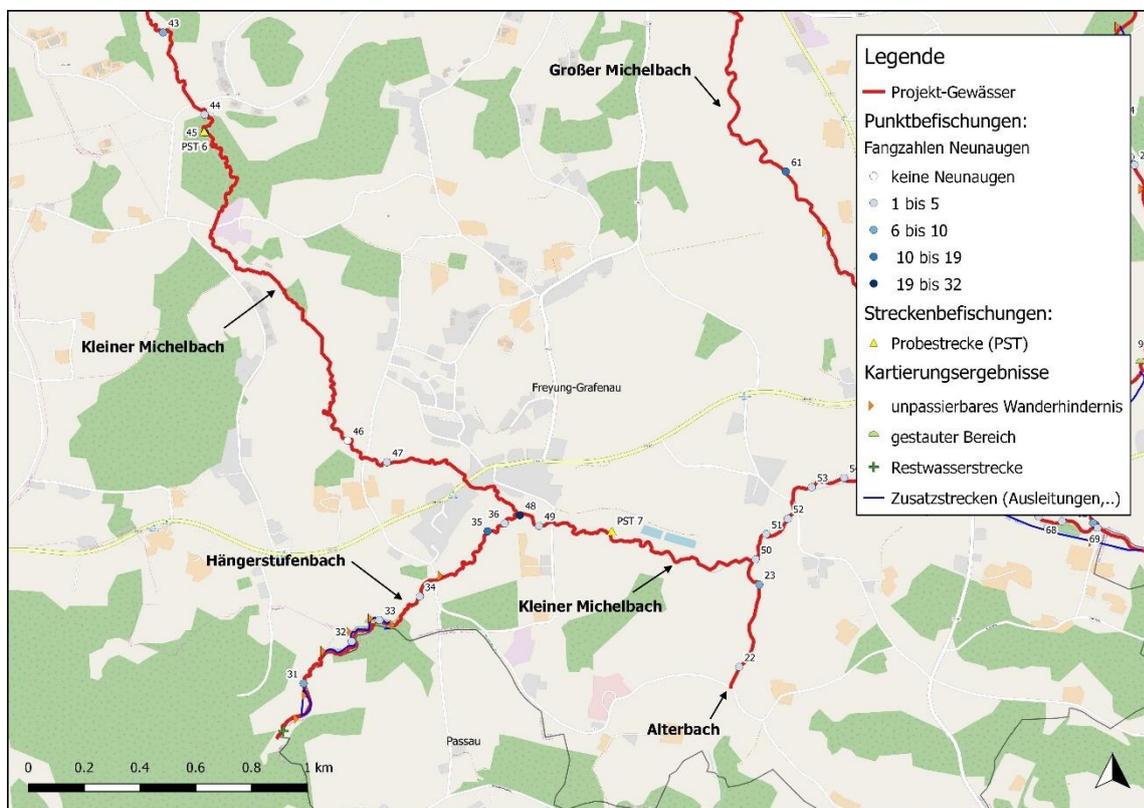


Abb. 24 Detailübersicht von Abschnitt 1 im Gewässersystem Großer Michelbach.

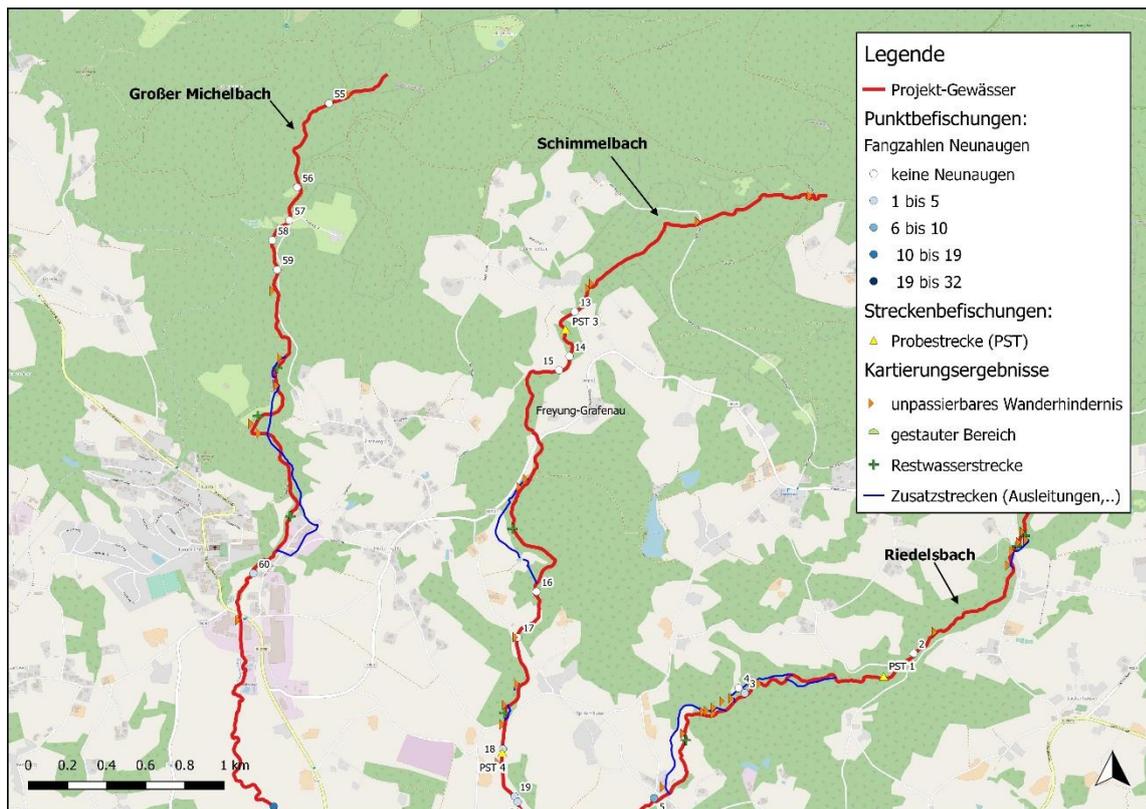


Abb. 25 Detailübersicht von Abschnitt 2 im Gewässersystem Großer Michelbach.

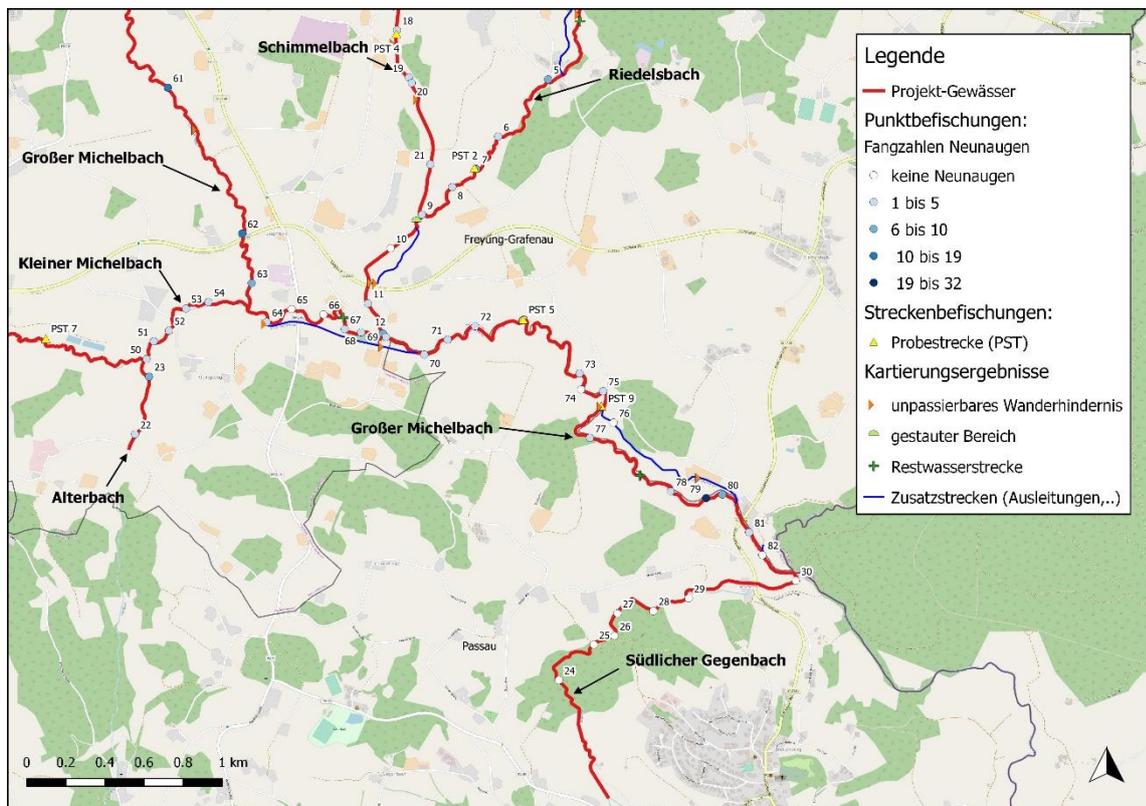


Abb. 26 Detailübersicht von Abschnitt 3 im Gewässersystem Großer Michelbach.

3.3.1 Punktbefischungen

Tab. 9 und Tab. 10 zeigen die Ergebnisse der Punktbefischungen im gesamten Michelbach-System. In 82 Befischungspunkten (Abb. 23) wurden 361 Individuen aus sechs verschiedenen Arten gefangen. Mit 306 Exemplaren dominierte das Bachneunauge – *Lampetra planeri* – die Fänge, gefolgt von der Bachforelle in weitaus geringeren Zahlen. Die Verbreitung des Bachneunauges erstreckt sich, mit Ausnahme des Südlichen Gegenbaches, über das gesamte Michelbach-System. Die Bachforelle wurde bei den Punktbefischungen in allen Gewässern gefangen. Drei der sechs im Gebiet gefangenen Arten sind gebietsfremd, der Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*), der Dreistachelige Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) und der Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*).

Tab. 9 Punktbefischungsergebnisse des Michelbach-Systems.

Befischungspunktnummer	Wegpunkt	Gewässer	Bachforelle	Bachneunauge	Bachsaibling	Dreistacheliger Stichling	Koppe	Signalkrebs	Gesamtergebnis
1	2687	Riedelsbach	-	-	-	-	-	-	-
2	2597	Riedelsbach	-	-	-	-	-	-	-
3	2685	Riedelsbach	-	1	-	-	-	-	1
4	2686	Riedelsbach	-	-	-	-	-	-	-
5	2666	Riedelsbach	-	7	-	-	-	-	7
6	2661	Riedelsbach	1	4	-	-	-	1	6
7	2662	Riedelsbach	-	6	-	-	-	-	6
8	2663	Riedelsbach	-	4	-	-	-	-	4
9	2664	Riedelsbach	-	3	-	2	-	1	6
10	2660	Riedelsbach	-	-	-	1	-	-	1
11	2626	Riedelsbach	-	4	-	-	-	-	4
12	2623	Riedelsbach	-	10	-	-	-	-	10
13	2688	Schimmelbach	-	-	-	-	-	-	-
14	2689	Schimmelbach	1	-	-	-	-	-	1
15	2690	Schimmelbach	-	-	-	-	-	-	-
16	2691	Schimmelbach	-	-	-	-	-	-	-
17	2669	Schimmelbach	-	-	-	-	-	-	-
18	2604	Schimmelbach	-	3	-	-	-	-	3
19	2668	Schimmelbach	-	3	-	-	-	-	3
20	2667	Schimmelbach	1	1	-	-	-	-	2
21	2665	Schimmelbach	-	3	-	1	-	-	4
22	2657	Alterbach	-	4	-	-	-	-	4
23	2658	Alterbach	2	7	-	-	-	-	9
24	2646	Südlicher Gegenbach	-	-	-	-	-	-	-
25	2641	Südlicher Gegenbach	-	-	-	-	-	-	-
26	2642	Südlicher Gegenbach	-	-	-	-	-	-	-
27	2643	Südlicher Gegenbach	2	-	-	-	-	-	2
28	2644	Südlicher Gegenbach	-	-	-	-	-	-	-
29	2645	Südlicher Gegenbach	1	-	-	-	-	-	1
30	2647	Südlicher Gegenbach	-	-	-	-	-	-	-
31	2648	Hängerstufenbach	2	6	-	-	-	-	8
32	2649	Hängerstufenbach	-	1	-	-	-	-	1
33	2652	Hängerstufenbach	1	4	-	-	-	-	5
34	2651	Hängerstufenbach	-	4	-	-	-	-	4
35	2653	Hängerstufenbach	-	16	-	-	-	-	16
36	2654	Hängerstufenbach	-	4	-	-	-	-	4
Fortsetzung auf der nächsten Seite									

Tab. 10 Punktbefischungsergebnisse im Michelbach-System – Fortsetzung.

Fortsetzung									
Befischungspunktnummer	Wegpunkt	Gewässer	Bachforelle	Bachneunauge	Bachsaiibling	Dreistacheliger Stöckling	Koppe	Signalkrebs	Gesamtergebnis
37	2670	Kleiner Michelbach	1	-	-	-	-	-	1
38	2671	Kleiner Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
39	2672	Kleiner Michelbach	5	-	-	-	-	-	5
40	2673	Kleiner Michelbach	1	-	-	-	1	-	2
41	2674	Kleiner Michelbach	-	3	-	-	-	-	3
42	2675	Kleiner Michelbach	-	9	-	-	-	-	9
43	2676	Kleiner Michelbach	1	10	-	-	-	-	11
44	2677	Kleiner Michelbach	-	3	-	-	-	-	3
45	2678	Kleiner Michelbach	-	32	-	-	-	-	32
46	2679	Kleiner Michelbach	4	-	-	-	-	-	4
47	2680	Kleiner Michelbach	2	2	-	-	-	-	4
48	2655	Kleiner Michelbach	-	23	-	-	-	-	23
49	2656	Kleiner Michelbach	-	4	-	-	-	-	4
50	2659	Kleiner Michelbach	-	4	-	-	-	-	4
51	2681	Kleiner Michelbach	1	1	-	-	-	-	2
52	2682	Kleiner Michelbach	-	4	-	-	-	-	4
53	2683	Kleiner Michelbach	-	5	-	-	-	-	5
54	2684	Kleiner Michelbach	-	3	-	-	-	-	3
55	2611	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
56	2612	Großer Michelbach	-	-	2	-	-	-	2
57	2613	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
58	2614	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
59	2615	Großer Michelbach	1	-	-	-	-	-	1
60	2616	Großer Michelbach	-	4	1	-	-	-	5
61	2617	Großer Michelbach	-	19	-	-	-	-	19
62	2618	Großer Michelbach	-	12	-	-	-	-	12
63	2619	Großer Michelbach	-	8	-	-	-	-	8
64	2620	Großer Michelbach	-	4	-	-	-	-	4
65	2621	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
66	2622	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
67	2624	Großer Michelbach	-	1	-	-	-	-	1
68	2625	Großer Michelbach	-	4	-	1	-	-	5
69	2627	Großer Michelbach	-	1	-	-	-	-	1
70	2628	Großer Michelbach	-	5	-	1	-	-	6
71	2629	Großer Michelbach	-	5	-	-	-	-	5
72	2630	Großer Michelbach	-	1	-	-	-	-	1
73	2631	Großer Michelbach	3	3	-	-	-	3	9
74	2632	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
75	2633	Großer Michelbach	-	1	-	-	-	-	1
76	2634	Großer Michelbach	-	-	-	-	-	-	-
77	2635	Großer Michelbach	-	4	-	-	-	2	6
78	2637	Großer Michelbach	-	3	-	-	-	-	3
79	2636	Großer Michelbach	-	23	-	-	-	-	23
80	2638	Großer Michelbach	-	8	-	-	-	-	8
81	2640	Großer Michelbach	2	2	-	-	2	3	9
82	2639	Großer Michelbach	-	-	-	-	1	-	1
Gesamt:			32	306	3	6	4	10	361

In Abb. 27 ist die Gesamtzahl der Fänge pro Punkt graphisch dargestellt. Die Dominanz des Bachneunauges geht aus der Abbildung deutlich hervor.

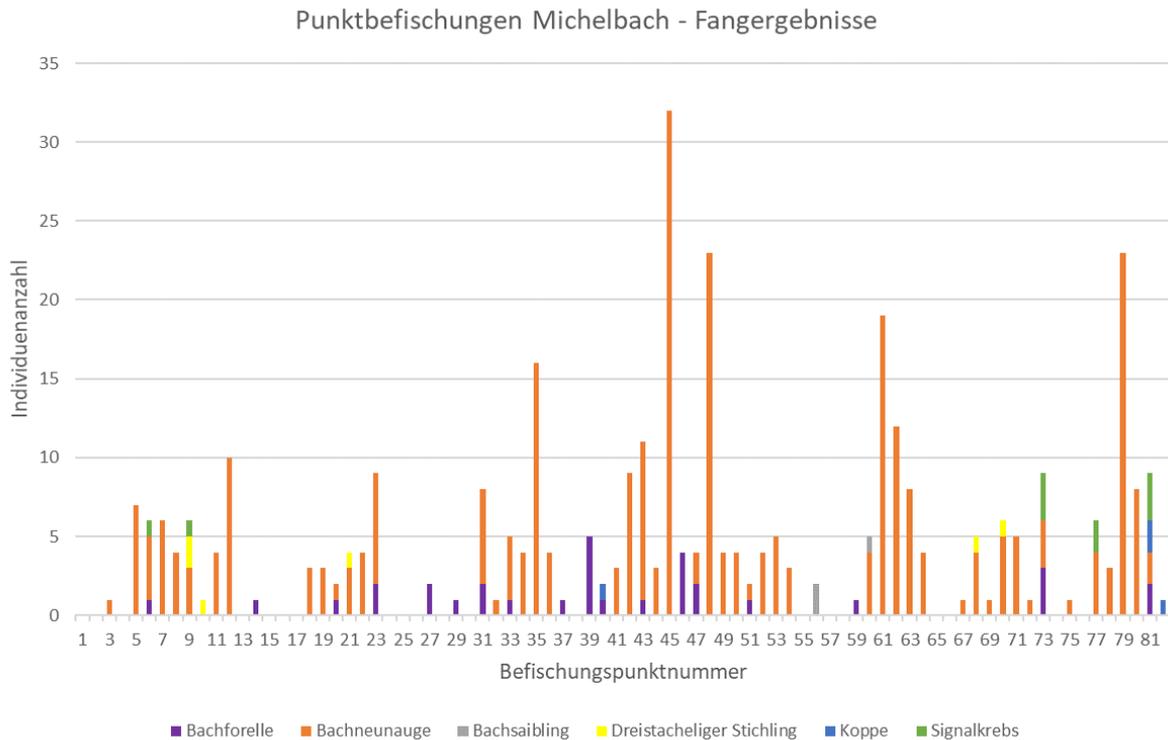


Abb. 27 Fangergebnisse und Artenverteilung im Michelbach-System.

Die Verteilung der Fänge des Bachneunauges über die Punktnummern zeigt innerhalb des Gebietes einen Verbreitungsschwerpunkt im Kleinen und Großen Michelbach (Abb. 28). Die Körperlängen der gefangenen Individuen reichten von 30 bis 160 mm. Damit konnten alle Altersklassen innerhalb des Entwicklungsstadiums als Larve gefangen werden (Abb. 28).

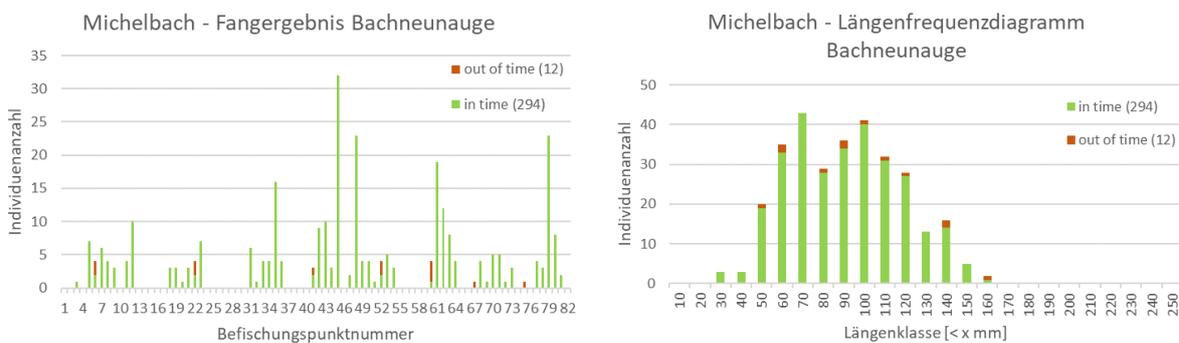


Abb. 28 Fangergebnis des Bachneunauges (links) und Längenfrequenzdiagramm aller gefangenen Individuen (rechts) im Michelbach-System.

3.3.2 Streckenbefischungen

Im Projektgebiet des Michelbaches wurden sieben Probestrecken mit einer Gesamtlänge von 900 m befischt. Zudem wurden die Ergebnisse vier weiterer Streckenbefischungen aus den Jahren 2013 und 2017 berücksichtigt. Insgesamt wurden dabei 1.741 Individuen aus acht Arten gefangen. Hierbei handelt es sich um sechs Fischarten, eine Rundmäulerart und eine Krebsart. Aus den Befischungen errechnet sich eine durchschnittliche Individuendichte von 94 Ind./100 m (Tab. 11).

Tab. 11 Befischte Strecken und Individuen- und Artenzahlen im Michelbach-System.

Probestrecke (PST)	Gewässer	Datum	Länge (m)	Breite (m)	Durchgänge	Fangergebnis		
						Arten	Ind./100m	Gesamt
1	Riedelsbach	06.08.2018	100	2,6	1	2	83	83
2	Riedelsbach	06.08.2018	100	1,9	1	4	132	132
3	Schimmelbach	06.08.2018	100	1,6	1	1	41	41
4	Schimmelbach	06.08.2018	100	1,3	1	6	95	95
5	Großer Michelbach	06.08.2018	200	6,6	1	4	101	201
6	Kleiner Michelbach	06.08.2018	200	2,2	1	3	171	342
7	Kleiner Michelbach	10.08.2018	100	2,8	1	2	146	146
8	Großer Michelbach	27.08.2013	450	8	1	5	80	362
9	Großer Michelbach	29.06.2017	400	8	1	6	66	265
10	Südlicher Gegenbach	04.07.2013	100	0,7	1	2	24	24
11	Südlicher Gegenbach	04.07.2013	50	2	1	2	100	50
Gesamtergebnis:						8 Arten	94	1.741

Die Gesamtfangzahlen dominierte die Bachforelle, von der in allen Probestrecken zusammen 1.369 Individuen gefangen wurden. Häufig, aber in weitaus geringeren Stückzahlen wurden Koppe, Bachneunauge, Dreistacheliger Stichling und Aalrutte gefangen. Alle anderen Arten waren nur durch wenige oder Einzelindividuen vertreten. Die höchste Fischartenzahl wurde in PST 4 nachgewiesen (Tab. 12).

Tab. 12 Fangergebnisse der Streckenbefischungen im Michelbach-System.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Fangergebnis											Gesamt
		PST 1	PST 2	PST 3	PST 4	PST 5	PST 6	PST 7	PST 8	PST 9	PST 10	PST 11	
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	-	2	-	-	9	-	-	15	-	-	-	26
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	72	120	41	41	173	311	124	229	196	22	40	1.369
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	-	9	-	12	14	24	22	1	41	-	-	123
Bachsäibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	-	30	5	-	-	-	1	-	-	36
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	11	-	-	7	-	7	-	116	2	2	10	155
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Signalkrebs	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	24	-	-	25
Gesamtergebnis:		83	132	41	95	201	342	146	362	265	24	50	1.741

Das Längenfrequenzdiagramm der im Riedelsbach gefangenen Bachforellen zeigt einen natürlichen Altersstrukturaufbau (Abb. 29). Aus der Grafik gehen die Kohorten der einzelnen Jahre deutlich hervor. Die in PST 1 gefangenen Koppen wiesen Längen zwischen 30 und 92 mm auf.

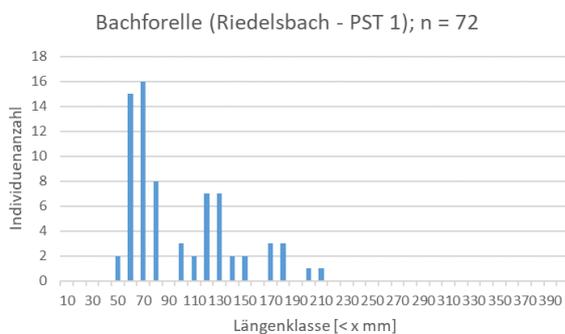


Abb. 29 Längenfrequenzdiagramm (links) der in PST 1 (rechts) im Riedelsbach gefangenen Bachforellen.

Die Längen der in PST 4 gefangenen zwölf Bachneunaugen lagen zwischen 60 und 120 mm und sind in Abb. 30 dargestellt.

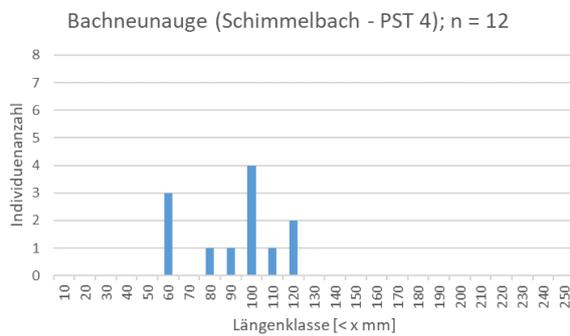


Abb. 30 Längenfrequenzdiagramm der im Schimmelbach gefangenen Bachneunaugen (links) sowie die Probestrecke (rechts).

Das Längenfrequenzdiagramm der in PST 5 gefangenen Aalrutten ist in Abb. 31 dargestellt. Von neun Individuen wurde nur ein Adulttier in der Längensklasse 370 mm gefangen. Die Längen aller anderen Individuen reichten von 100 bis 130 mm. Subadulte fehlten in der PST 5 vollständig, in PST 2 wurden jedoch zwei Exemplaren mit Totallängen von 253 und 242 mm – also jedenfalls im System nachgewiesen.

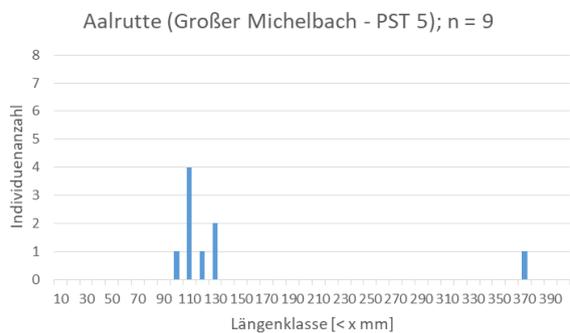


Abb. 31 Längenfrequenzdiagramm (links) der im Großen Michelbach gefangenen Aalrutten (rechts).

Die Längen der im Kleinen Michelbach gefangenen Bachneunaugen reichten von 50 bis 140 mm (Abb. 32).

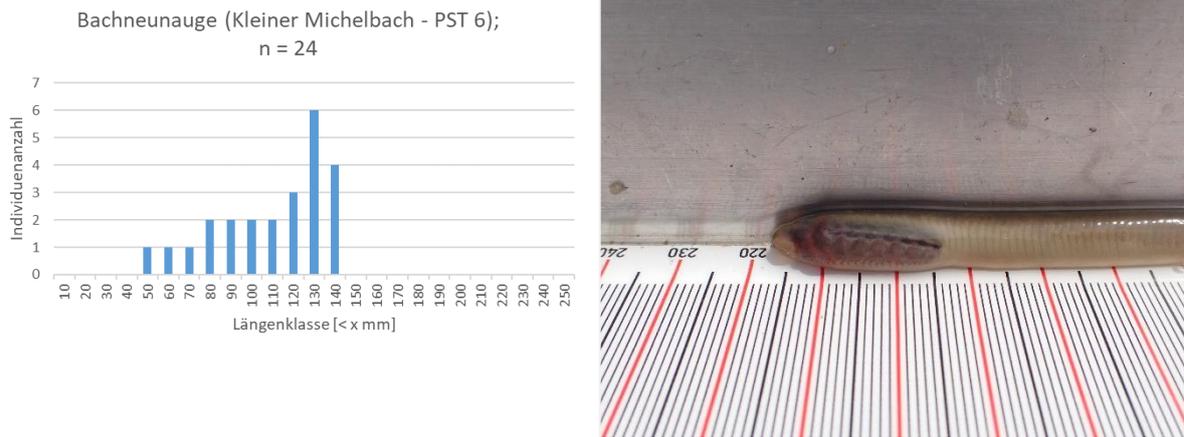


Abb. 32 Längenfrequenzdiagramm (links) der im Kleinen Michelbach gefangenen Bachneunaugen (rechts).

3.4 Kalte Moldau

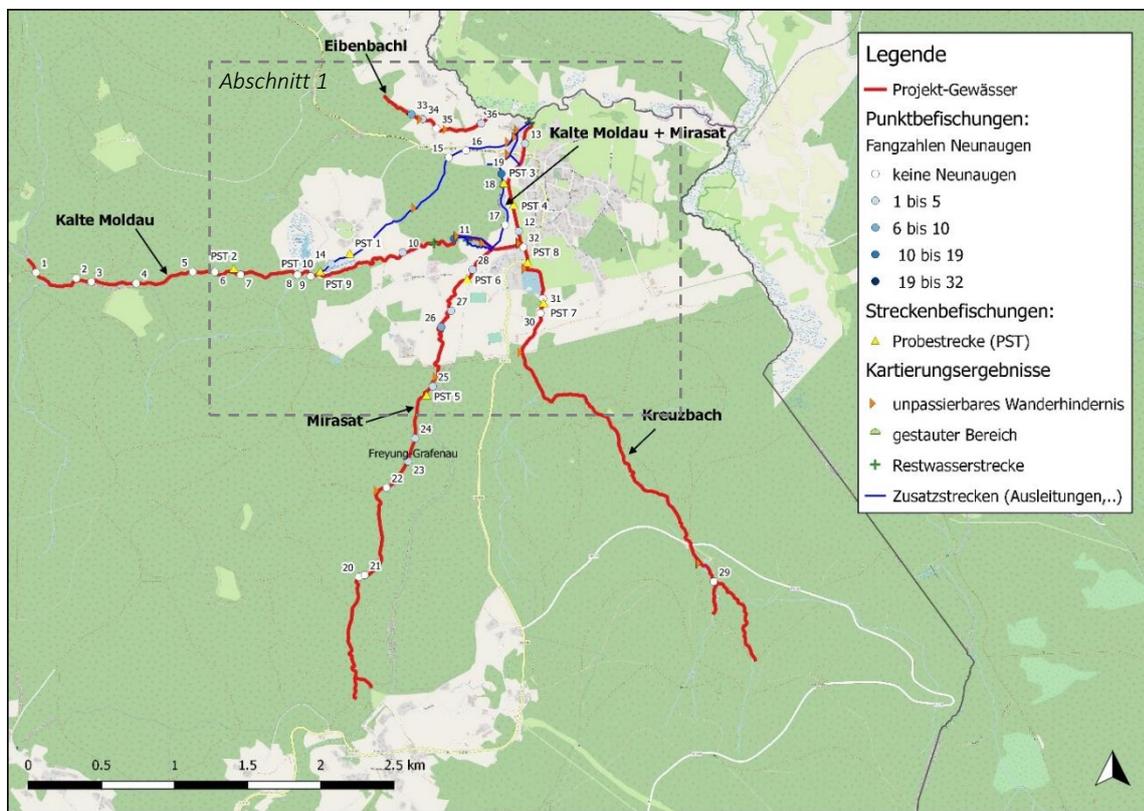


Abb. 33 Standorte der Punkt- und Streckenbefischungen sowie wesentliche Kartierungsergebnisse im Gewässersystem Kalte Moldau.

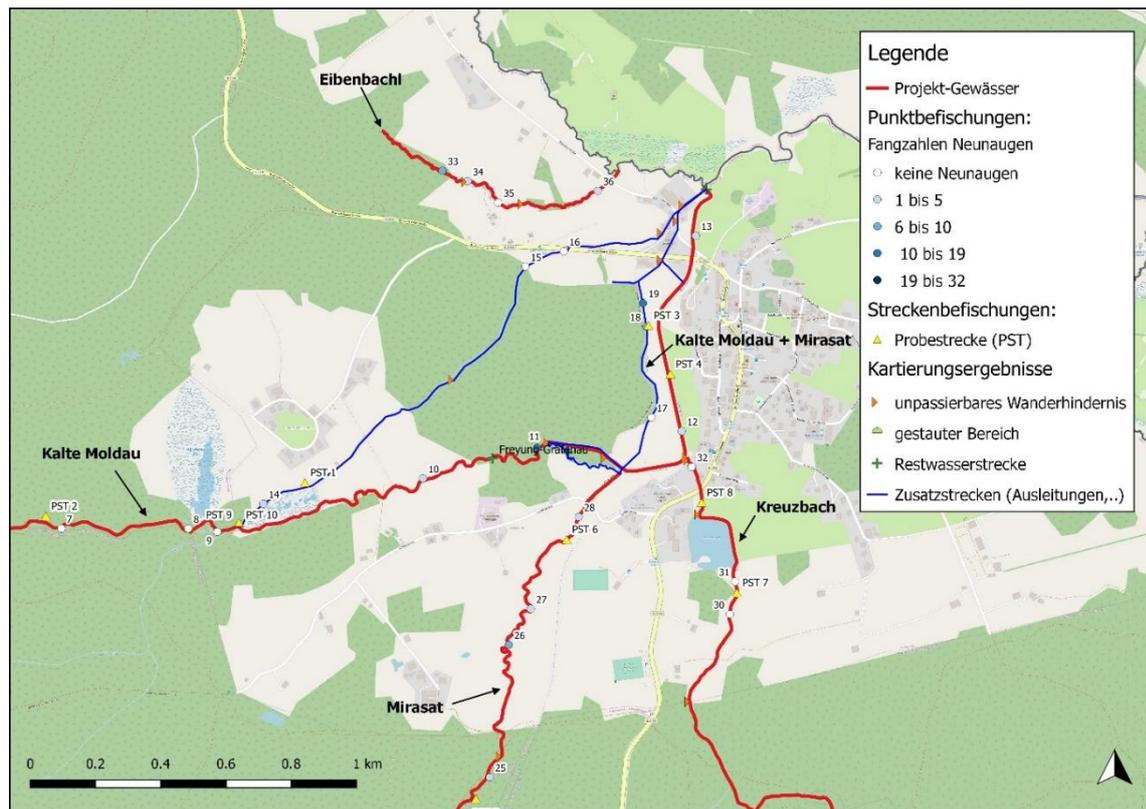


Abb. 34 Detailübersicht von Abschnitt 1 im Gewässersystem Kalte Moldau.

3.4.1 Punktbefischungen

Das Ergebnis der Punktbefischungen im System der Kalten Moldau ist in Tab. 13 dargestellt. In 36 befisheten Punkten (Abb. 33) wurden 97 Individuen aus zwei Fischarten und einer Rundmäulerart gefangen, wobei es sich um das Bachneunauge – *Lampetra planeri* – handelt. Das Bachneunauge wurde mit 84 Individuen am häufigsten nachgewiesen, gefolgt von der Bachforelle mit zwölf Individuen. Der Verbreitungsschwerpunkt des Bachneunauges war in der Kalten Moldau, der Mirasat, sowie im gemeinsamen Zuleitungskanal der beiden Gewässer zu einem Kleinwasserkraftwerk. Die Koppe wurde bei den Punktbefischungen durch ein Einzelexemplar im Eibenbachl nachgewiesen. Ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt liegt nach Angabe von Herrn Wurm, Pächter des Fischereirechtes, flussab von Haidmühle im grenzbildenden Gewässerlauf, der jedoch nicht beprobt wurde.

Tab. 13 Punktbefischungsergebnisse des Kalte Moldau-Systems.

Befischungspunktnummer	Wegpunkt	Gewässer	Bachforelle	Bachneunauge	Koppe	Gesamtergebnis
1	2700	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
2	2701	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
3	2702	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
4	2703	Kalte Moldau (Altwasser)	2	-	-	2
5	2704	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
6	2705	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
7	2706	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
8	2707	Kalte Moldau (Altwasser)	-	-	-	-
9	2708	Kalte Moldau	-	-	-	-
10	2744	Kalte Moldau	-	1	-	1
11	2743	Kalte Moldau	1	11	-	12
12	2740	Kalte Moldau	1	4	-	5
13	2739	Kalte Moldau	-	4	-	4
14	2709	Kalte Moldau (Ausleitung)	-	4	-	4
15	2711	Kalte Moldau (Ausleitung)	-	-	-	-
16	2710	Kalte Moldau (Ausleitung)	-	-	-	-
17	2741	Kalte Moldau + Mirasat	-	-	-	-
18	2735	Kalte Moldau + Mirasat	-	6	-	6
19	2742	Kalte Moldau + Mirasat	-	14	-	14
20	2750	Mirasat	-	-	-	-
21	2751	Mirasat	1	-	-	1
22	2747	Mirasat	-	-	-	-
23	2748	Mirasat	3	3	-	6
24	2749	Mirasat	-	2	-	2
25	2726	Mirasat	-	5	-	5
26	2746	Mirasat	1	8	-	9
27	2745	Mirasat	-	5	-	5
28	2729	Mirasat	-	4	-	4
29	2752	Kreuzbach	-	-	-	-
30	2718	Kreuzbach	-	-	-	-
31	2717	Kreuzbach	-	-	-	-
32	2716	Kreuzbach	2	-	-	2
33	2713	Eibenbachl	-	6	-	6
34	2712	Eibenbachl	1	3	-	4
35	2714	Eibenbachl	-	-	-	-
36	2715	Eibenbachl	-	4	1	5
Gesamt:			12	84	1	97

Die Fangergebnisse pro Punkt, dargestellt in Abb. 35, zeigen hohe Fangzahlen des Bachneunauges sowie die Verbreitungsschwerpunkte im Gebiet.

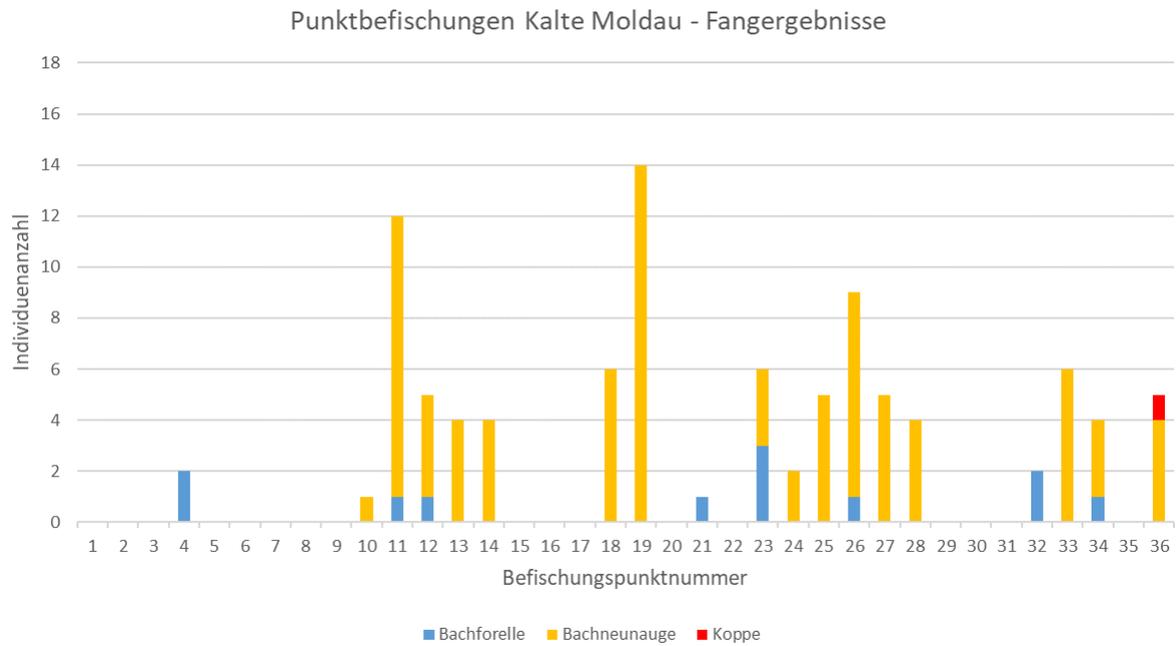


Abb. 35 Fangergebnisse und Artenverteilung im System der Kalten Moldau

Die Fangzahlen des Bachneunauges pro Punkt schwankten zwischen keinem und 14 Exemplaren (Abb. 36). Die Längen der gefangenen Individuen reichten von 30 bis 190 mm (Abb. 36). Damit konnten alle Altersklassen in der larvalen Phase des Entwicklungszyklus nachgewiesen werden. Bis auf vier Individuen wurden alle Bachneunaugen innerhalb der vorgegebenen Zeit für die Punktbefischungen gefangen. Adulte Individuen wurden im Zeitraum der Punktbefischungen nicht erfasst.

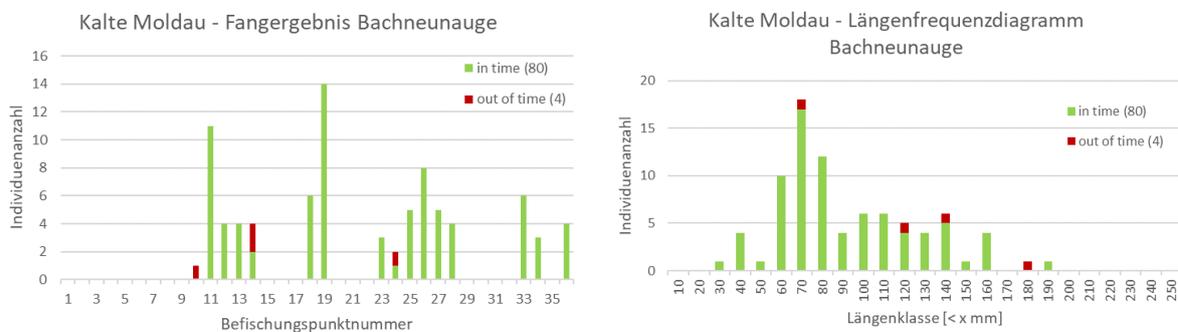


Abb. 36 Fangergebnis des Bachneunauges (linke Grafik) und Längenfrequenzdiagramm aller gefangenen Individuen (rechte Grafik) im System der Kalten Moldau.

3.4.2 Streckenbefischungen

Im System der Kalten Moldau wurden acht Probestrecken mit einer Gesamtlänge von 800 m befischt. Zusätzlich wurden die Ergebnisse zwei weiterer Streckenbefischungen aus den Jahren 2015 und 2016 berücksichtigt. Dabei handelt es sich um einen Streckenabschnitt, wobei sich die befischte Länge in den beiden Untersuchungsjahren unterscheidet. Insgesamt wurden drei Arten und 1.012 Individuen nachgewiesen, woraus sich eine durchschnittliche Individuendichte von 91 Ind./100 m errechnet. In der PST 7 im Kreuzbach wurde ein Nullfang verzeichnet.

Tab. 14 Befischte Strecken und Individuen- und Artenzahlen im Kalte Moldau-System.

Probestrecke (PST)	Gewässer	Datum	Länge (m)	Breite (m)	Durchgänge	Fangergebnis		
						Arten	Ind./100m	Gesamt
1	Kalte Moldau	21.08.2018	100	2,33	1	1	59	59
2	Kalte Moldau (Altwasser)	21.08.2018	100	4,64	1	1	45	45
3	Kalte Moldau + Mirasat	21.08.2018	100	3,0	1	2	118	118
4	Kalte Moldau	21.08.2018	100	5,0	1	2	150	150
5	Mirasat	21.08.2018	100	2,40	1	2	182	182
6	Mirasat	21.08.2018	100	1,9	1	2	155	155
7	Kreuzbach	21.08.2018	100	1,5	1	-	-	-
8	Kreuzbach	21.08.2018	100	3,1	1	2	139	139
9	Kalte Moldau	24.09.2015	220	4,0	1	2	42	92
10	Kalte Moldau	07.09.2016	380	4,0	1	1	19	72
Gesamtergebnis:						3 Arten	91	1.012

Die aus den Streckenbefischungen resultierenden Gesamtzahlen wurden eindeutig von der Bachforelle dominiert, wobei insgesamt 958 Exemplare dieser Art gefangen wurden (Tab. 15). Die Bachforelle trat, mit Ausnahme von PST 7 im Kreuzbach, an allen PST auf. Das Bachneunauge trat an vier PST in deutlich geringeren Zahlen auf. Die Koppe wurde ausschließlich in PST 4 und PST 8 durch wenige Individuen nachgewiesen.

Tab. 15 Fangergebnisse der Streckenbefischungen im Kalte Moldau-System.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Fangergebnis										Gesamt
		PST 1	PST 2	PST 3	PST 4	PST 5	PST 6	PST 7	PST 8	PST 9	PST 10	
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	59	45	100	145	167	143	-	136	91	72	958
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	-	-	18	-	15	12	-	-	1	-	46
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	-	-	-	5	-	-	-	3	-	-	8
Gesamtergebnis:		59	45	118	150	182	155	0	139	92	72	1.012

Die im Zuleitungskanal eines Kleinwasserkraftwerkes, bestehend aus der vollen Dotation der Mirasat, sowie der Dotation in der Restwasserstrecke der Kalten Moldau, gefangenen Bachneunaugen (PST 3) wiesen Längen zwischen 60 und 140 mm auf (Abb. 37). Es wurden hier alle Altersklassen innerhalb der larvalen Entwicklung nachgewiesen.

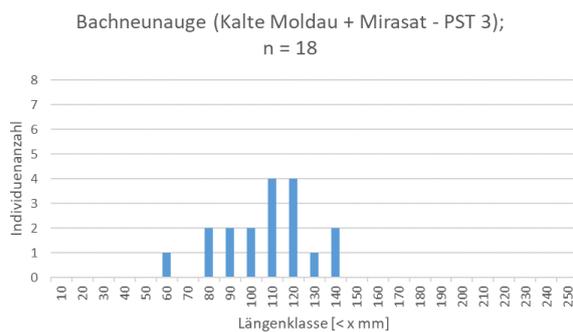


Abb. 37 Längenfrequenzdiagramm der in der gemeinsamen Restwasserstrecke der Kalten Moldau und dem Unterlauf der Mirasat gefangenen Bachneunaugen (links). Das rechte Foto zeigt die Befischung dieser Strecke.

Die Längen der in der Mirasat gefangenen Bachneunaugen reichten von 50 bis 170 mm. Hier wurden ebenfalls mehrere Altersklassen im larvalen Entwicklungsstadium nachgewiesen, wobei einzelne fehlten.



Abb. 38 Längenfrequenzdiagramm (links) der in der Mirasat gefangenen Bachneunaugen (rechts).

Das Längenfrequenzdiagramm der im Kreuzbach gefangenen Bachforellen ist in Abb. 39 dargestellt. Am häufigsten waren hier Fische zwischen 70 und 110 mm vertreten. Die Längen reichten von 70 bis 250 mm. Der Altersstrukturaufbau zeigt eine Dominanz juveniler Fische.



Abb. 39 Längenfrequenzdiagramm der im Kreuzbach gefangenen Bachforellen sowie Foto der PST8 (rechts).

3.5 Genetik-Analysen

Für die genetische Untersuchung wurden insgesamt 78 Querder entnommen, wobei sich die Entnahmen pro Gewässersystem wie folgt aufteilen:

- Mitternacher Ohe: 23 Querder
- Michelbach: 24 Querder
- Kalte Moldau: 17 Querder
- Große Ohe: 14 Querder

Die Entnahmestandorte sollten das jeweilige Untersuchungsgebiet bestmöglich repräsentativ abdecken, um eventuell vorkommende unterschiedliche Gattungen zu erfassen. Lediglich am Probestandort mit dem Wegpunkt 2735 (Befischungspunkt 18) im Gewässersystem der Kalten Moldau wurden zwei Individuen entnommen, da in diesem System nur an wenigen Standorten Neunaugen nachgewiesen wurden und sich diese beiden Individuen auffällig unterschieden.

Von 77 der 78 entnommenen Querder konnte je ein Gen sequenziert werden. Die Ergebnisse der genetischen Untersuchung zeigen das Vorkommen der beiden Neunaugen-Gattungen *Eudontomyzon* sp. und *Lampetra* sp.. Die Verbreitung dieser beiden Gattungen ist jedoch räumlich begrenzt, wobei *Eudontomyzon* sp. ausschließlich in den Gewässersystemen Große Ohe und Mitternacher Ohe auftritt. Das Vorkommen von *Lampetra* sp. beschränkt sich auf das Kalte Moldau-System sowie das Michelbach-System (Abb. 40).

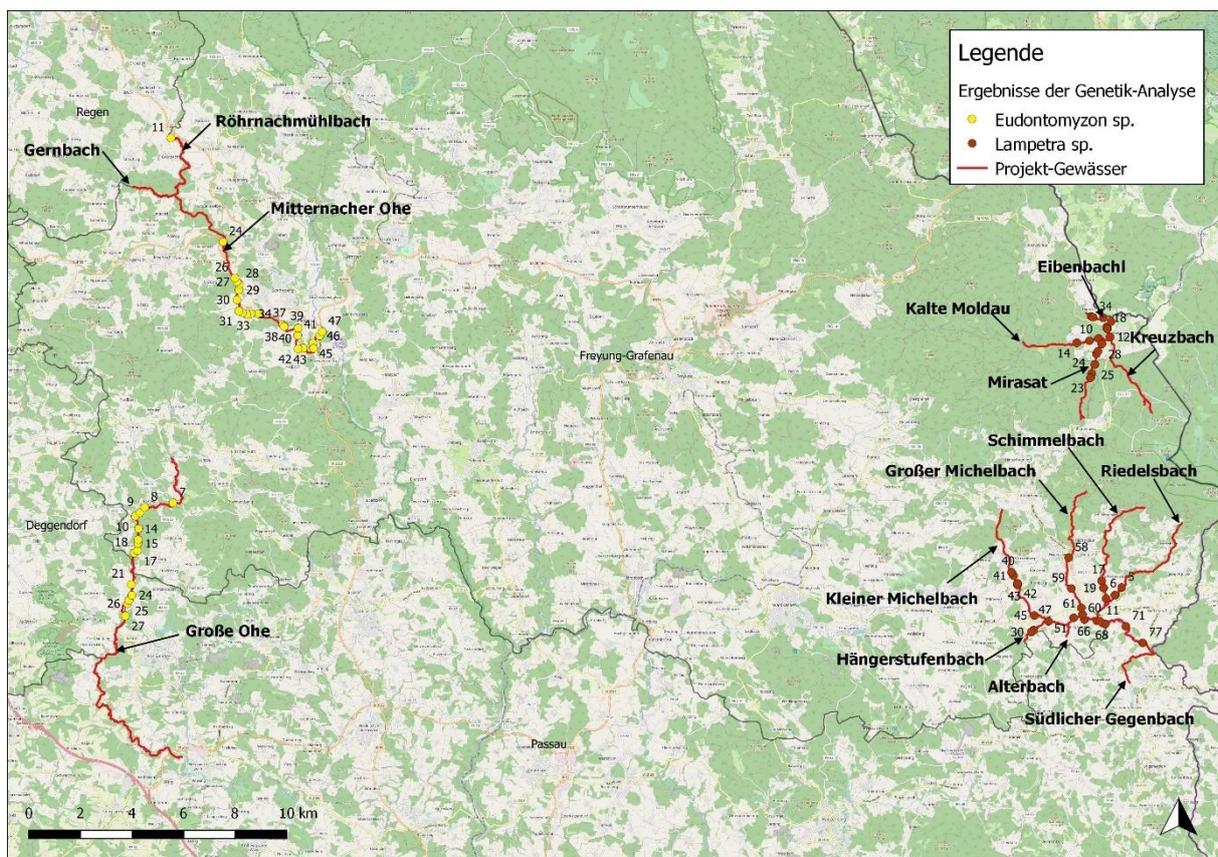


Abb. 40 Übersicht der Untersuchungsergebnisse der Genetik-Analyse.

Eine weitere Bestimmung auf Artniveau konnte genetisch nicht erfolgen. Gemäß Auskunft der Zoologischen Staatssammlung München war dies auch nicht zu erwarten, da es sich bei *Lampetra*

planeri und *Lampetra fluviatilis* um ein Artenpaar handelt, das in Mittel- und Nordeuropa in genetischem Austausch miteinander steht, weshalb sie auf mitochondrialer Ebene nicht zu unterschieden sind. Da sich die beiden Arten als Adulttiere jedoch deutlich unterscheiden, gibt es Referenzsequenzen, die sich entweder auf den einen oder anderen Phänotyp beziehen. Dies führt zu den unterschiedlichen Bezeichnungen bei den Referenzsequenzen und somit auch zu der Bezeichnung *Lampetra fluviatilis* in den im Anhang beigefügten Genetik-Analyse-Ergebnissen (AIM – Advanced Identification Methods).

Aus Sicht der Autoren handelt es sich bei den gefangenen Individuen von *Lampetra* sp., um das Bachneunauge (*Lampetra planeri*), weshalb diese Bezeichnung auch in der nachfolgenden Ergebnistabelle (Tab. 16) verwendet wird. Diese fachliche Einstufung auf Artniveau basiert auf Kenntnissen über Adulttiere in den beiden Untersuchungsgebieten, sowie insbesondere im großen Michelbach auf österreichischem Staatsgebiet – hier als große Mühl bezeichnet.

Auch *Eudontomyzon vladkovi* und *Eudontomyzon mariae* sind taxonomisch nicht eindeutig abgrenzbar. KOTTELAT & FREYHOF (2007) legen zwar nahe, dass die oberen Donau-Populationen alle *Eudontomyzon vladkovi* zugehörig sind, und *Eudontomyzon mariae* nur weiter flussabwärts vorkommt, aber es liegen keine Studien vor, die belegen könnten, dass *Eudontomyzon mariae* und *Eudontomyzon vladkovi* zwei unterschiedlichen Arten angehören würden.

Tab. 16 Ergebnisse der Genetik-Analyse – bei einem Individuum (rote Markierung) konnte keine Gensequenz generiert werden.

ID	Familie	Unter-Familie	Gattung	Art	Wegpunkt	Befischungspunktnummer	Gewässersystem	Gewässer
13729	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2464	7	Große Ohe	Große Ohe
13730	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2465	8	Große Ohe	Große Ohe
13727	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2466	9	Große Ohe	Große Ohe
13726	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2467	10	Große Ohe	Große Ohe
13728	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2469	12	Große Ohe	Große Ohe
13731	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2471	14	Große Ohe	Große Ohe
13725	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2474	15	Große Ohe	Große Ohe
13724	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2476	17	Große Ohe	Große Ohe
13723	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2477	18	Große Ohe	Große Ohe
13722	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2480	21	Große Ohe	Große Ohe
13721	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2483	24	Große Ohe	Große Ohe
13719	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2484	25	Große Ohe	Große Ohe
13718	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2485	26	Große Ohe	Große Ohe
13720	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2486	27	Große Ohe	Große Ohe
13787	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2709	14	Kalte Moldau	Kalte Moldau (Ausleitung)
13784	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2712	34	Kalte Moldau	Eibenbachl
13785	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2713	33	Kalte Moldau	Eibenbachl
13786	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2715	36	Kalte Moldau	Eibenbachl
13782	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2726	25	Kalte Moldau	Mirasat
13783	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2729	28	Kalte Moldau	Mirasat
13791	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2735	18	Kalte Moldau	Kalte Moldau + Mirasat
13792	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2735	18	Kalte Moldau	Kalte Moldau + Mirasat
13790	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2739	13	Kalte Moldau	Kalte Moldau
13788	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2740	12	Kalte Moldau	Kalte Moldau
13789	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2742	19	Kalte Moldau	Kalte Moldau + Mirasat
13793	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2743	11	Kalte Moldau	Kalte Moldau
13794	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2744	10	Kalte Moldau	Kalte Moldau
13795	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2745	27	Kalte Moldau	Mirasat
13796	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2746	26	Kalte Moldau	Mirasat
13797	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2748	23	Kalte Moldau	Mirasat
13798	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2749	24	Kalte Moldau	Mirasat
13767	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2604	17	Michelbach	Schimmelbach
13762	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2616	58	Michelbach	Großer Michelbach
13766	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2617	59	Michelbach	Großer Michelbach
13764	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2618	60	Michelbach	Großer Michelbach
13758	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2619	61	Michelbach	Großer Michelbach
13757	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2620	62	Michelbach	Großer Michelbach
13771	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2623	11	Michelbach	Riedelsbach
13760	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2625	66	Michelbach	Großer Michelbach
13765	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2628	68	Michelbach	Großer Michelbach
13761	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2631	71	Michelbach	Großer Michelbach
13763	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2636	77	Michelbach	Großer Michelbach
13755	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2649	30	Michelbach	Hängerstufenbach
13756	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2652	31	Michelbach	Hängerstufenbach
13754	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2656	47	Michelbach	Kleiner Michelbach
13759	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2661	6	Michelbach	Riedelsbach
13768	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2665	20	Michelbach	Schimmelbach
13769	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2666	5	Michelbach	Riedelsbach
13772	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2667	19	Michelbach	Schimmelbach
13774	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2675	40	Michelbach	Kleiner Michelbach
13773	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2676	41	Michelbach	Kleiner Michelbach
13775	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2677	42	Michelbach	Kleiner Michelbach
13776	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2678	43	Michelbach	Kleiner Michelbach
13777	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2680	45	Michelbach	Kleiner Michelbach
13778	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Lampetra	planeri	2683	51	Michelbach	Kleiner Michelbach
13733	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2501	31	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13732	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2502	32	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13734	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2503	30	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13735	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2504	33	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13736	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	mariae	2505	34	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13737	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2506	35	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13738	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2507	39	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13739	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2508	38	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13740	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2510	37	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13742	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2511	40	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13741	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2512	41	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13744	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2513	42	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13745	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2514	43	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13746	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2515	44	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13743	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2516	45	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13747	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2517	47	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13748	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2518	46	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13749	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2519	24	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13750	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2524	26	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13751	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2525	27	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13752	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2526	28	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13753	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2527	29	Mitternacher Ohe	Mitternacher Ohe
13770	Petromyzontidae	Petromyzontinae	Eudontomyzon	sp.	2543	11	Mitternacher Ohe	Röhrnackmühlbach

3.6 Mesohabitat-Analysen

Zur Ermittlung der Habitat-Präferenzen von Neunaugen wurden an insgesamt 36 Standorten diverse wasserchemische Parameter sowie die Substratzusammensetzung erhoben. Die nachfolgende Karte zeigt eine Übersicht der Probestandorte inklusive der Nummer des Wegpunktes (Abb. 41). Zudem wird die Anzahl der am jeweiligen Standort gefangenen Neunaugen kategorisch veranschaulicht. Eine Tabelle am Ende dieses Kapitels (Tab. 17) veranschaulicht die detaillierten Messergebnisse am jeweiligen Standort.

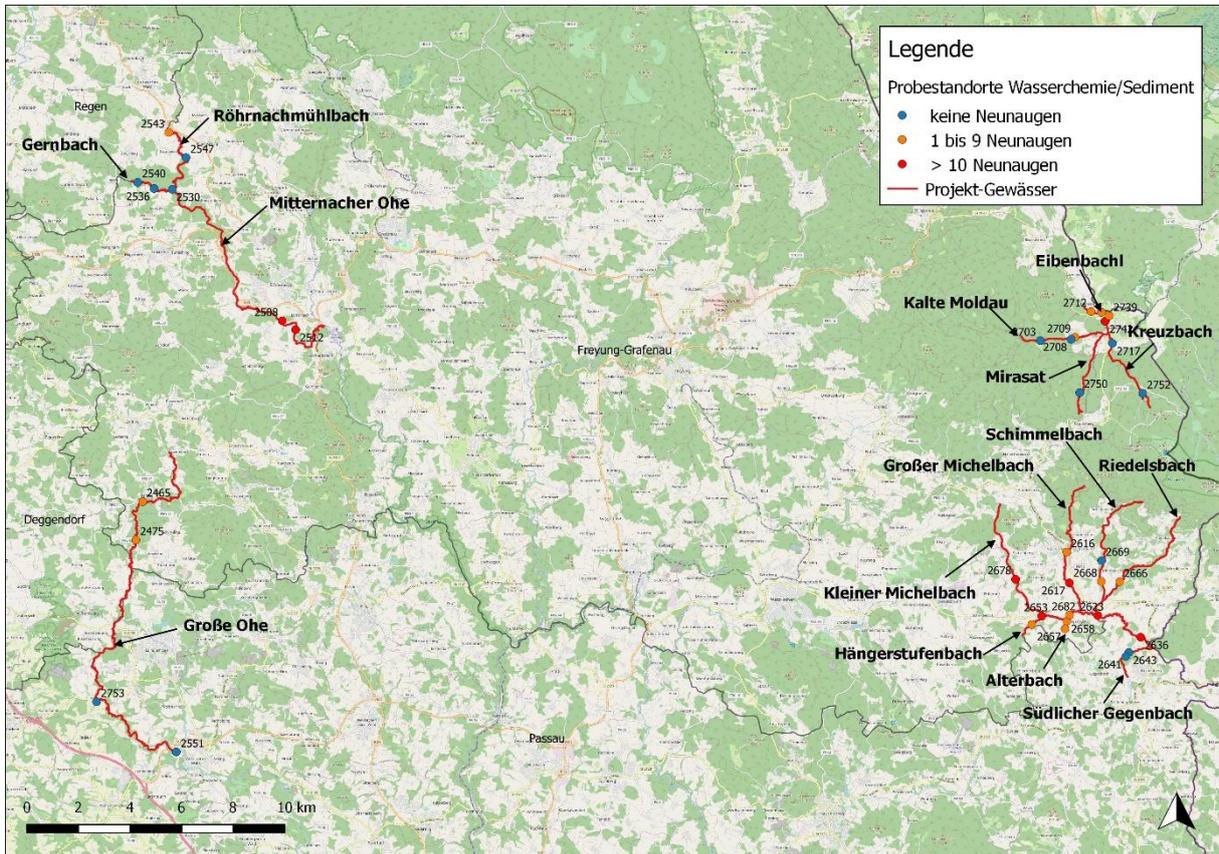


Abb. 41 Lage der Probestandorte zur Ermittlung wasserchemischer Parameter sowie zur Bestimmung der Substratzusammensetzung.

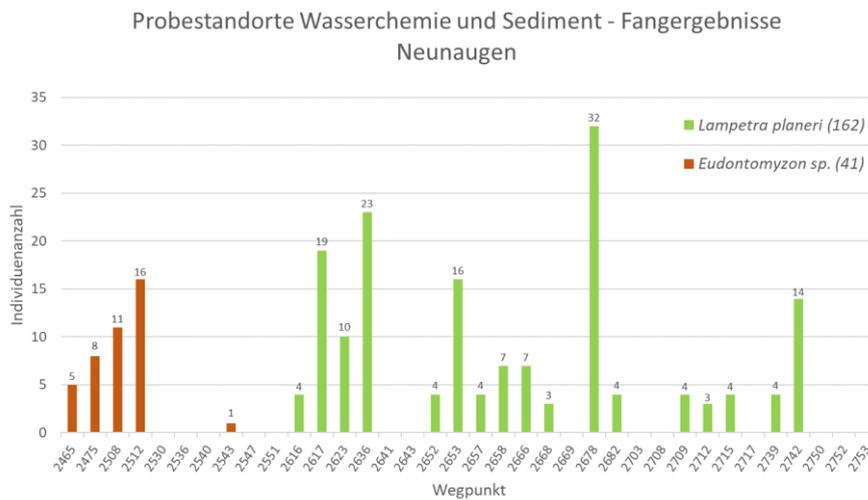


Abb. 42 Fangzahlen und Gattung der Neunaugen an den einzelnen Probestandorten.

Auf Basis der Ergebnisse Genetik-Analyse wurden die dokumentierten Neunaugen der charakteristischen Bachneunaugen-Gattung des jeweiligen Einzugsgebietes zugewiesen. Abb. 42 zeigt die Fangzahlen sowie die Bachneunaugen-Gattung an den diversen Untersuchungsstandorten.

3.6.1 Wasserchemie-Analyse

Die erhobenen Parameter wurden zunächst für das gesamte Untersuchungsgebiet gemittelt und grafisch aufbereitet (Abb. 43 und Abb. 44).

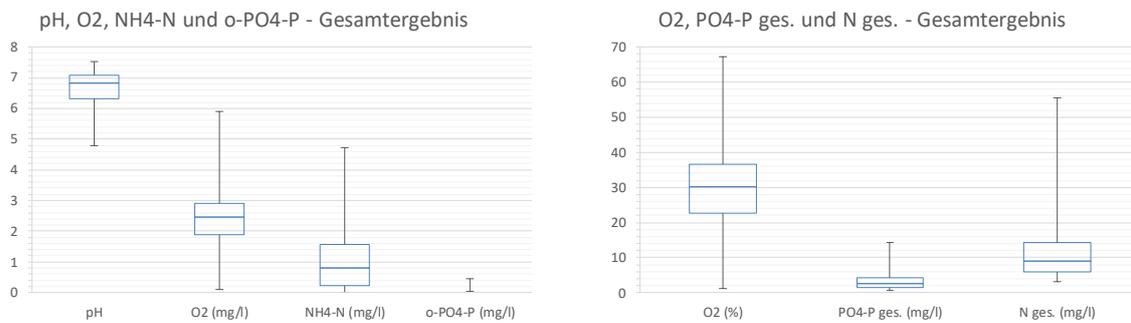


Abb. 43 Gesamtergebnis wesentlicher wasserchemischer Parameter in 10 cm Substrattiefe.

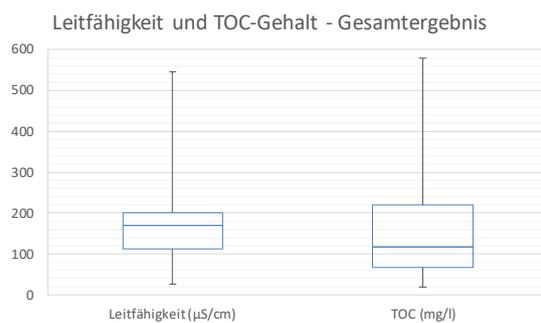


Abb. 44 Gesamtergebnis der in 10 cm Substrattiefe erhobenen Leitfähigkeit sowie des TOC-Gehalts.

Anschließend wurden die Standorte nach der Anzahl der gefangenen Neunaugen pro Befischungspunkt analysiert, wobei diese anhand der Individuenzahl klassifiziert wurden. An acht Standorten wurden mehr als zehn Neunaugen gefangen, an 14 wurden ein bis neun Neunaugen sowie an weiteren 14 kein Neunauge nachgewiesen.

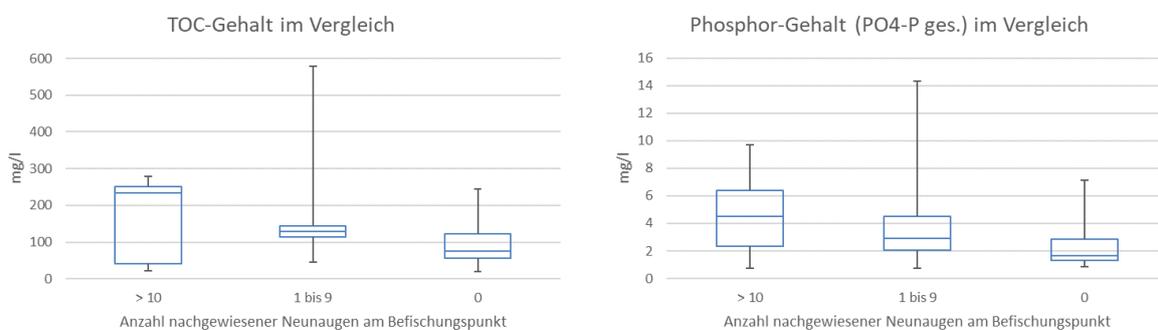


Abb. 45 Vergleich des TOC-Gehalts (linke Grafik) und des Phosphor-Gehalts (rechte Grafik) nach der Anzahl nachgewiesener Neunaugen am Befischungspunkt.

In Habitaten mit mehr als zehn Neunaugen wurde der durchschnittlich höchste TOC-Gehalt (170 mg/l) festgestellt (Abb. 45). Zudem wurde auch der durchschnittlich höchste Gesamt-Phosphor-Gehalt (4,6 mg/l) ermittelt (Abb. 45). Weiters weisen sie den niedrigsten Ammonium-Gehalt (0,6 mg/l) auf.

Standorte, an denen keine Neunaugen gefangen wurden, zeigen im Durchschnitt den höchsten Ortho-Phosphat-Gehalt – 0,068 mg/l – und Ammonium-Gehalt – 1,4 mg/l (Abb. 46). Zudem ist der Gesamtstickstoff-Gehalt mit 9,31 mg/l bei dieser Klassifizierung am niedrigsten.

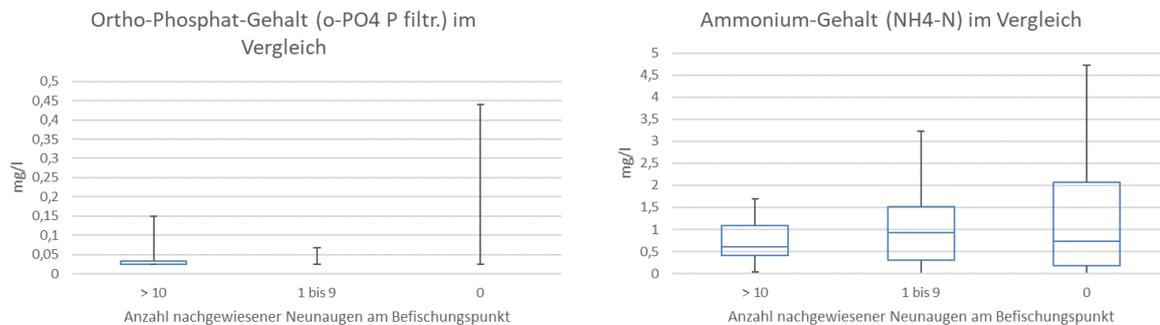


Abb. 46 Vergleich des Ortho-Phosphat-Gehalts (linke Grafik) und des Ammonium-Gehalts (rechte Grafik) nach der Anzahl nachgewiesener Neunaugen am Befischungspunkt.

In weiterer Folge wurde der Zusammenhang zwischen der Anzahl gefangener Neunaugen und der wasserchemischen Parameter statistisch untersucht. Dabei wurde eine Korrelation nach Pearson durchgeführt sowie der p-Wert ermittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass ein statistisch signifikanter Zusammenhang lediglich zwischen der Anzahl gefangener Neunaugen und dem pH-Wert besteht ($p=0,0185$), wobei eine moderate positive Korrelation festgestellt wurde. Bzgl. des Gesamt-Phosphor-Gehalts (PO4-p ges.) wurde der Grenzwert für einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem p-Wert von 0,0623 knapp überschritten.

Weiters wurden die einzelnen Standorte gemäß einer spezifischen Klassifizierung zusammengefasst und analysiert. Bei dieser Klassifizierung wurden nur jene Standorte herangezogen, die im Zuge der Punktbefischungen mit den Kategorien „Hotspot“, „Top“ und „Schlecht“ betitelt wurden (Tab. 17). Diese Einstufung basiert auf der Anzahl der gefangenen Neunaugen, jedoch wurden zusätzlich auch andere Parameter, wie etwa die Habitat-Größe und Neunaugen-Dichte mitberücksichtigt. Diese zusätzlichen Parameter beruhen auf einer Experteneinstufung, basierend auf Erkenntnissen im Zuge der Punktbefischungen, wonach die Habitat-Größe und Neunaugen-Dichte stark variieren. Der elektrische Wirkungsbereich ist jedoch begrenzt und flächenmäßig annähernd gleich. Anhand dieser Experteneinstufung wurden somit insbesondere Habitats berücksichtigt bzw. hervorgehoben, die flächenmäßig kleiner als der elektrische Wirkungsbereich sind, jedoch auf dieser kleinen Fläche eine hohe Neunaugen-Dichte aufweisen.

Insgesamt wurden vier Habitats der Kategorie „Hotspot“ zugewiesen. An einen „Hotspot“ Habitat im kleinen Michelbach – Wegpunkt 2678 - wurde mit 32 Neunaugen die mit Abstand höchste Fangzahl erreicht (Abb. 41 und Abb. 42). Weiters wurden zehn Habitats der Kategorie „Top“ zugewiesen sowie zwölf Habitats der Kategorie „Schlecht“. Der Vergleich der gemäß diesen Kategorien gemittelten Proben zeigt, dass „Hotspot“-Habitats mit 191 mg/l den durchschnittlich höchsten TOC-Gehalt aufweisen (Abb. 47). Zudem ist auch der Gesamt-Phosphor-Gehalt (PO4-P ges.) mit 5,6 mg/l am höchsten (Abb. 47). Außerdem weisen sie den niedrigsten Ortho-Phosphat-Gehalt (o-PO4-P filtriert = 0,034 mg/l) und den niedrigsten Ammonium-Gehalt (NH4-N = 0,6 mg/l) auf.

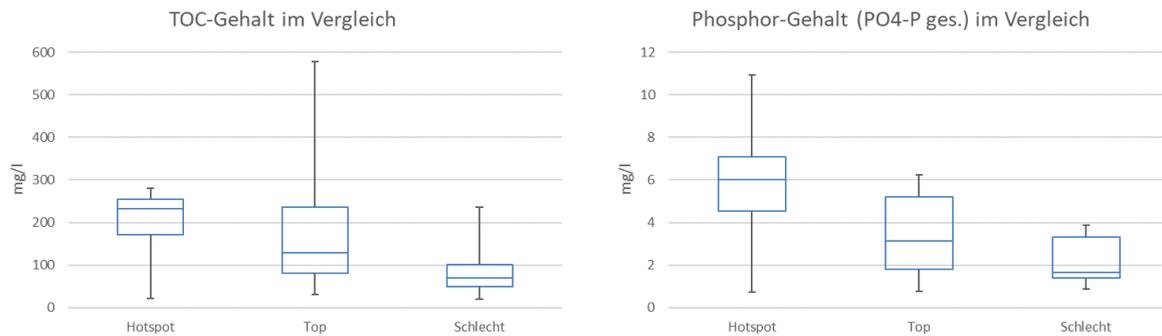


Abb. 47 Vergleich des TOC-Gehalts (linke Grafik) sowie des Phosphor-Gehalts (rechte Grafik) in den kategorisierten Habitaten.

„Schlechte“ Habitats haben im Vergleich zu den „Hotspot“ und „Top“ Habitats einen viel geringeren TOC-, Gesamtstickstoff-Gehalt (N ges) und PO₄-Pges-Gehalt. Hingegen ist der Ortho-Phosphat- und Ammonium-Gehalt höher (Abb. 48). Auch die Leitfähigkeit ist in „Schlechten“ Habitats höher als in den anderen Habitat-Typen. Aus Tab. 17 können die Messergebnisse sowie die zugewiesene Kategorie pro Standort entnommen werden.

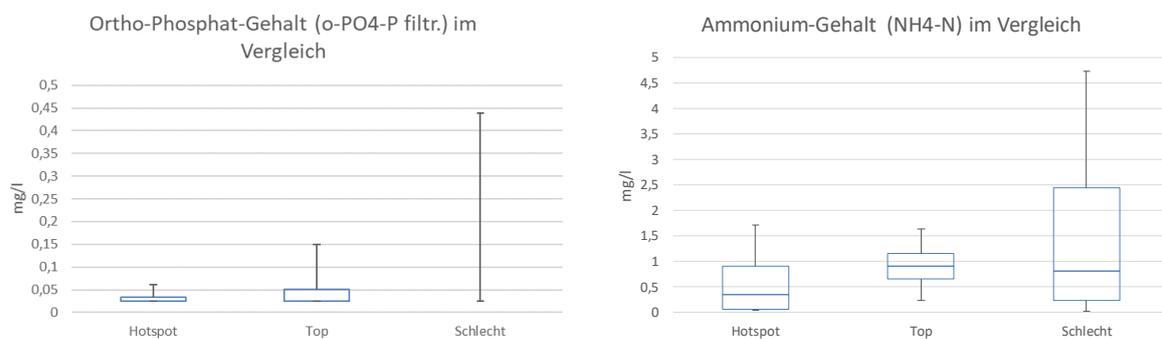


Abb. 48 Vergleich des Ortho-Phosphat-Gehalts (linke Grafik) und des Ammonium-Gehalts (rechte Grafik) in den kategorisierten Habitaten.

Die statistische Analyse zeigte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den Klassen „Hotspot“, „Top“, und „Schlecht“ und den wasserchemischen Parameter. Beim Gesamt-Phosphor-Gehalts (PO₄-p ges.) wurde der Grenzwert allerdings für einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem p-Wert von 0,0588 sehr knapp überschritten. Auch der TOC-Gehalt liegt mit einem p-Wert von 0,0819 nur geringfügig über dem Grenzwert für einen signifikanten Zusammenhang mit den diversen Klassen. Bei beiden Werten ist eine positive moderate Korrelation festzustellen.

Tab. 17 Ergebnisse der Wasserchemie-Analyse sowie fachliche Einstufung der Habitat-Qualität.

Gewässer	Wegpunkt	Einstufung	Leitfähigkeit (µS/cm)	pH	O2 (%)	O2 (mg/l)	NH4-N (mg/l)	o-PO4-P (filtr.) (mg/l)	PO4-P ges. (mg/l)	N ges. (mg/l)	TOC (mg/l)
Große Ohe	2465	top	189,2	7,32	46,1	3,57	0,2325	0,025	4,8675	12,675	113,925
Große Ohe	2475	top	174,1	7,3	34	2,65	1,0675	0,025	0,75	9	68,875
Große Ohe	2753	schlecht	316	7,04	38,8	3,01	0,8625	0,439	1,2925	3,665	32,675
Große Ohe	2551	schlecht	134,2	6,54	46,8	3,62	0,251	0,025	1,97	3,31	19,185
Gernbach	2540	schlecht	521	6,85	10,8	0,88	4,7325	0,025	1,428	11,05	68,775
Gernbach	2536	schlecht	185,9	7,09	29,7	2,41	0,705	0,025	1,68	5,35	53,7
Röhrmühlbach	2543		273	6,61	30,8	2,49	3,235	0,025	0,8375	6,275	46,175
Röhrmühlbach	2547	schlecht	307	7,16	17,8	1,45	3,045	0,025	3,1525	11,725	79,55
Mittermacher Ohe	2530	schlecht	546	7,01	21,8	1,73	2,25	0,025	1,2215	7,25	71,625
Mittermacher Ohe	2508	top	181,4	7,39	36,4	2,69	0,93	0,025	2,6025	7,35	45,675
Mittermacher Ohe	2512	top	200,3	7,51	30,1	2,32	0,59	0,15	1,555	3,3	31,15
Alterbach	2657		152,6	7,4	27	2,27	0,509	0,025	1,979	6,82	128,3
Alterbach	2658		123,1	7,04	31,7	2,62	0,031	0,025	2,216	6,4	117,5
Kleiner Michel	2678	hotspot	203,6	7,53	36,4	2,93	0,036	0,025	5,82	20,69	245,2
Kleiner Michel	2682		243	6,84	33,9	2,8	1,0065	0,025	2,504	8,35	130,775
Hängerstufenbach	2652		172,3	6,89	18,5	1,52	1,699	0,025	3,52	12,01	145,7
Hängerstufenbach	2653	top	147,2	7,24	21,8	1,8	0,5205	0,025	6,92	18,61	262,3
Großer Michelbach	2616		59,2	7,12	44	3,63	0,0075	0,025	3,4625	6,845	130,525
Großer Michelbach	2617	hotspot	146,8	7,08	27,5	2,26	0,0595	0,025	9,715	14,72	279,63
Großer Michelbach	2636	hotspot	195,1	6,76	45,8	3,55	0,629	0,061	0,72	3,11	21,4
Schimmelbach	2669	schlecht	116,7	6,21	41,2	3,21	0,039	0,025	0,8645	4,505	32,95
Schimmelbach	2668		72,6	6,82	43,6	3,45	0,188	0,025	2,765	9,195	106,6
Riedelsbach	2666		139,7	6,3	26,6	2,04	2,18	0,025	5,04	21,1	266,1
Riedelsbach	2623	hotspot	184,4	6,94	22,8	1,86	1,7025	0,025	6,2375	18,05	220,75
Südlicher Gegenbach	2641	schlecht	481	6,78	21,7	1,71	4,435	0,208	3,85	13,755	134,7
Südlicher Gegenbach	2643	schlecht	121,6	6,38	36,5	2,7	1,5505	0,025	7,145	27,55	236,8
Mirasat	2750	schlecht	86,1	6,78	67,4	5,91	0,0075	0,025	1,61	5	90
Mirasat	2742	top	103,4	6,03	30,3	2,61	1,5285	0,025	3,185	14,64	246,65
Eibenbachl	2712	top	181,6	6,8	1,2	0,1	1,6285	0,025	14,32	55,6	577,7
Eibenbachl	2715	top	168,2	6,71	31,7	2,72	0,847	0,0595	3,0825	11,04	139,3
Kreuzbach	2752	schlecht	33,8	4,78	24	2,12	0,147	0,025	4,0925	12,86	222
Kreuzbach	2717	schlecht	78,1	5,56	16,5	1,39	0,766	0,025	1,565	4,805	67,25
Kalte Moldau	2703		35,3	6,2	43,9	3,75	0,6635	0,025	1,925	14,42	243,6
Kalte Moldau	2708		27,6	6,31	33,5	2,86	0,077	0,025	1,0325	5,125	88,55
Kalte Moldau	2709-AL	top	69	5,81	26,8	2,31	0,8635	0,067	1,1625	7,07	116,6
Kalte Moldau	2739	top	352	6,2	22,6	1,94	1,1725	0,025	5,295	14,34	204,7
Maximum			546	7,53	67,4	5,91	4,7325	0,439	14,32	55,6	577,7
Minimum			27,6	4,78	1,2	0,1	0,0075	0,025	0,72	3,11	19,185

3.6.2 Substratzusammensetzung

Die gemittelte Sieblinie aller 36 Sedimentproben wird in Abb. 49 veranschaulicht. Insgesamt wurden 429,16 kg Trockenmasse gesiebt. Etwa 60 % des gesiebten Materials hatte einen Korndurchmesser von weniger als 1 mm. Der Anteil von Fraktionen mit mehr als 8 mm Korndurchmesser betrug hingegen lediglich 6,5%. Das zurückgebliebene Feinmaterial mit einer Korngröße von weniger als 0,125 mm hatte ein Gewicht von 14,72 kg bzw. einen Anteil an der Gesamttrockenmasse von 3,4%.

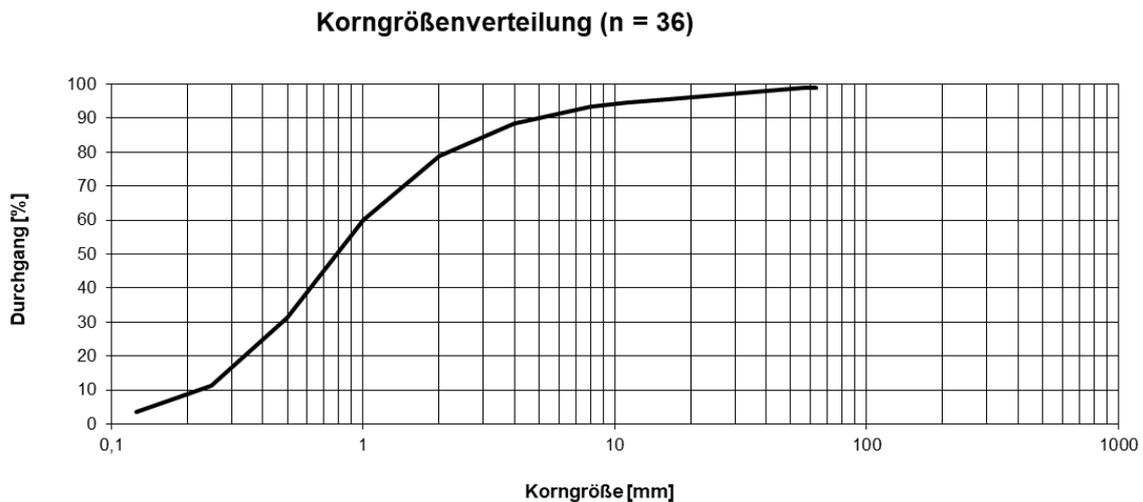


Abb. 49 Sieblinien-Diagramm der gesamten Korngrößenverteilung aller Sedimentproben.

Zur Bestimmung charakteristischer Korngrößen eines Neunaugen-Habitats wurden die einzelnen Proben anhand der Kategorien „Hotspot“-Habitat, „Top“-Habitat und „Schlechtes“-Habitat gemittelt und verglichen.

Der Vergleich der charakteristischen Korndurchmesser zeigt, dass in „Hotspot“ Habitaten der Anteil kleinerer Kornfraktionen deutlich höher ist als in „Schlechten“ Habitaten (Abb. 50). Etwa 60 % der Sedimentmasse in „Hotspot“ Habitaten weist eine Korndurchmesser von weniger als 0,8 mm auf, wohingegen dieser Anteil in „Schlechten“ Habitaten bei lediglich 30 % liegt. Dasselbe Ergebnis zeigt auch der Vergleich der Mediane, wobei sich die wesentlichen Unterschiede auf Korngrößen kleiner als 1 mm beziehen (Abb. 50). Auffallend ist besonders der charakteristische Korndurchmesser von 0,135 mm für 10 % der Sedimentprobe. Dieser Wert ist in „schlechten“ Habitaten mit einem Korndurchmesser von 0,283 mm deutlich größer.

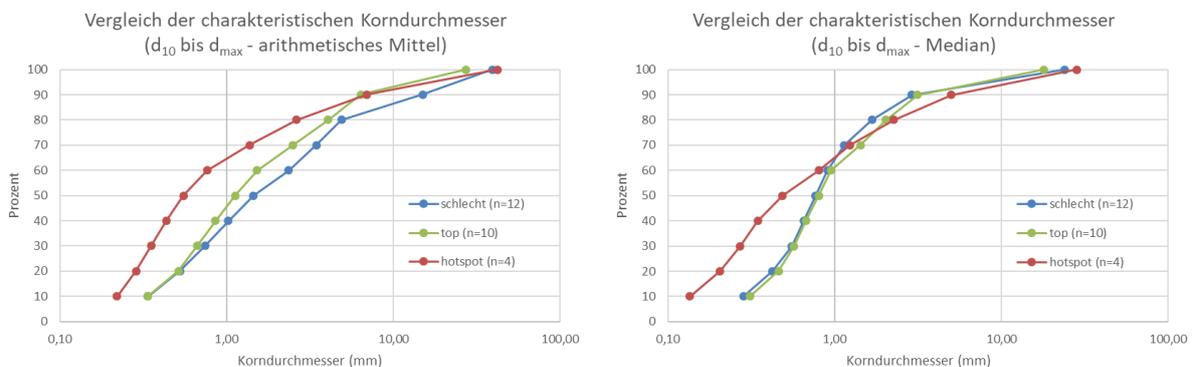


Abb. 50 Vergleich der charakteristischen Korndurchmesser in den kategorisierten Habitaten, ausgewertet nach arithmetischem Mittel (linke Grafik) und Median (rechte Grafik).

Anschließend wurde die Substratzusammensetzung ausschließlich hinsichtlich der Anzahl gefangener Neunaugen pro Standort analysiert. Dabei wurde festgestellt, dass sämtliche charakteristische Korndurchmesser in Habitaten in denen Neunaugen vorkommen geringer sind, als in Habitaten, in denen keine Neunaugen gefangen wurden (Abb. 51). Beim Vergleich der Mediane zeigt sich, dass bis zu 60 % des Sediments aus Habitaten mit mehr als zehn Neunaugen geringere Korngrößen aufweist, als Habitats in denen keine Neunaugen gefangen wurden, wobei sich dieses Ergebnis auf Korngrößen kleiner als 1 mm bezieht. Bei den übrigen 40 % sind die charakteristischen Korndurchmesser in Habitaten mit mehr als zehn Neunaugen jedoch größer als in Habitaten ohne Neunaugen.

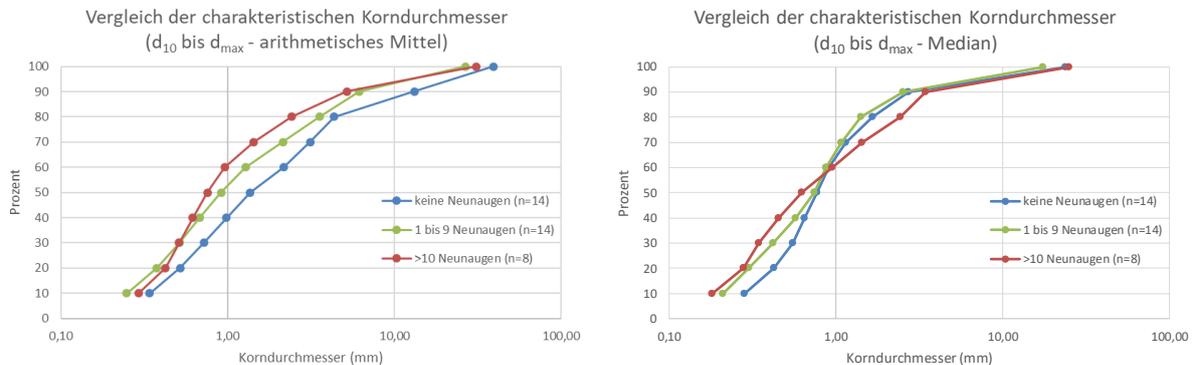


Abb. 51 Vergleich der charakteristischen Korndurchmesser nach der Anzahl nachgewiesener Neunaugen, ausgewertet nach arithmetischem Mittel (linke Grafik) und Median (rechte Grafik).

Im Habitat mit der höchsten Anzahl gefangener Neunaugen ($n = 32$) im kleinen Michelbach (Wegpunkt 2678) wiesen 26,6 % des Sediments einen Korndurchmesser von weniger als 0,25 mm auf. Etwa 86 % der Korngrößen waren zudem kleiner als 8 mm. Weiters war der Korndurchmesser bei 5,66 % der Trockenmasse kleiner als 0,125 mm.

4 Zusammenfassung und Interpretation

Die zu Beginn dieser Untersuchung durchgeführten Kartierungsarbeiten trugen wesentlich zur Effizienz der anschließenden Punktbefischungen in Hinblick auf Verbreitungsgrenzen und Schwerpunkt-vorkommen der Neunaugen in den einzelnen Gewässern bei. Da neben den Querbauwerken, Stau- und Ausleitungsstrecken auch die Habitatqualität und Habitatanzahl pro 100 m Fließgewässerstrecke sowie augenscheinlich sehr gute Habitats erfasst und verortet wurden, konnten die Befischungsstandorte im Vorfeld geplant bzw. gewählt werden. Wie die Befischungsergebnisse zeigen gibt es in jedem Gewässersystem ein Schwerpunkt-vorkommen sowie deutliche Verbreitungsgrenzen insbesondere im Oberlauf eines Gewässers.

Anhand der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Genetik-Analyse konnte belegt werden, dass in den vier Gewässersystemen Große Ohe, Mitternacher Ohe, Michelbach und Kalte Moldau die Neunaugen-Gattungen *Eudontomyzon* sp. und *Lampetra* sp. vorkommen. Ein sympatrisches Vorkommen dieser beiden Gattungen wurde nicht festgestellt. Das Vorkommen von *Eudontomyzon* sp. beschränkt sich auf die beiden Gewässersysteme Große Ohe und Mitternacher Ohe, wohingegen *Lampetra* sp. ausschließlich im Kalte Moldau- sowie Michelbach-System nachgewiesen wurde. Diese klare räumliche Trennung wirft die Frage hinsichtlich einer möglichen Ursache dafür auf. Beide Arten kommen auch in Oberösterreich vor, wobei die Donau lange Zeit als mögliche Verbreitungsgrenze aufgefasst wurde. Nördlich der Donau, im von Granit und Gneis geprägten Mühlviertel, sind Neunaugen-Funde aus den Einzugsgebieten von Mühl (großer Michelbach), Rodl, Gusen, Aist und Maltsch bekannt, die *Lampetra planeri* zugeordnet wurden (GUMPINGER et al. 2008). Es ist somit wenig verwunderlich, dass

auch im Michelbach – die Bezeichnung der Mühl in Bayern – *Lampetra planeri* nachgewiesen wurde. Da auch in der Malsch, einem Zufluss der Moldau im Einzugsgebiet der Elbe, *Lampetra* nachgewiesen wurde, ist der Nachweis dieser Art in der Kalten Moldau ebenfalls zu erwarten gewesen.

Die Donau als eindeutige Verbreitungsgrenze festzumachen wäre jedoch aufgrund der Funde von *Eudontomyzon* sp. im nördlichen Machland sowie in der Großen Ohe und Mitternacher Ohe, beides Gewässer im Granit- und Gneisgebiet, unzureichend. Die lange Zeit vorherrschende Hypothese, dass im Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse ausschließlich *Lampetra* verbreitet wäre, konnte dadurch ebenso widerlegt werden, wie auch durch Nachweise von *Eudontomyzon* im Sandbach und in der Pfuda – beides Gewässer, deren Einzugsgebiete vorwiegend in der Böhmisches Masse südlich der Donau liegen (GUMPINGER et al. 2008).

Bezüglich der Verbreitung dieser beiden Neunaugen-Gattungen sind für Österreich folgende Theorien vereinbar, die möglicherweise auch für den Bayerischen Wald zutreffen (GUMPINGER et al. 2018):

- *Lampetra* ist sekundär durch temporäre Verbindungen mit Oberläufen aus dem atlantischen Einzugsgebiet eingewandert („Flussanzapfungen“).
- *Lampetra planeri* war zuerst über das gesamte Donaugebiet verbreitet und wurde im Zuge einer späteren Invasion von *Eudontomyzon* in die Oberläufe zurückgedrängt.

Eine mögliche Einwanderung von *Lampetra planeri* aus der Kalten Moldau in die Große Mühl könnte über den Schwarzenbergschen Schwemmkanal erfolgt sein. Diese Holzschwemmanlage wurde Ende des 18. Jahrhunderts errichtet und führt nordöstlich des Dreisesselberges von der Světlá über die Europäische Hochwasserscheide bis knapp vor Haslach in die Große Mühl. Heute finden in den Sommermonaten nur mehr Schauschwemmen statt.

Die zweite Theorie würde ebenso auf das Wolga-System zutreffen. *Lampetra planeri* tritt hier im Oberlauf bzw. in den Zubringern auf, wohingegen der Mittellauf ausschließlich von *Eudontomyzon mariae* besiedelt wird.

Im Rahmen des Projektes wurden weiters wesentliche wasserchemische Parameter sowie die Substratzusammensetzung von 36 Neunaugen-Habitaten erhoben. Dabei wurden bei den Parametern TOC-, Phosphor-, Ortho-Phosphat- und Ammonium-Gehalt tendenzielle Unterschiede zwischen Habitaten mit einer hohen Anzahl gefangener Neunaugen und potentiellen Habitaten ohne Neunaugen-Vorkommen festgestellt. Im gesamten Projektgebiet ist der gemittelte TOC- und Phosphor-Gehalt in Habitaten hoher Neunaugen-Dichte deutlich höher als in Habitaten mit geringer Neunaugen-Dichte. Im Unterschied dazu ist der Ortho-Phosphat- und Ammonium-Gehalt in Habitaten mit geringer Neunaugen-Dichte erhöht. Auch in Bezug auf die Substratzusammensetzung zeigen sich deutliche Unterschiede, wobei sämtliche charakteristische Korndurchmesser in Habitaten in denen Neunaugen vorkommen geringer sind, als in Habitaten, ohne Neunaugen-Nachweis. Der Anteil an Feinkorn ist somit in Habitaten mit hoher Neunaugen-Dichte deutlicher höher, wobei etwa 60 % der Trockenmasse einen Korndurchmesser von weniger als 1 mm aufweist. In Habitaten ohne Neunaugen-Nachweis beträgt dieser Anteil lediglich 40 %. Auffallend ist besonders der charakteristische Korndurchmesser von 0,135 mm für 10 % der Sedimentprobe in sehr guten Habitaten – sogenannten „Hotspot“-Habitaten. Dieser Wert ist in „Schlechten“-Habitaten mit einem Korndurchmesser von 0,283 mm für 10 % der Sedimentprobe deutlich größer. Zudem zeigen die Ergebnisse der Siebungen aller Sedimentproben, dass etwa 75 % der Trockenmasse einen Durchmesser von 0,063 mm bis 2 mm aufweisen und somit der Bodenart Sand zugewiesen werden.

Aus Sicht der Autoren scheint das Vorkommen von Neunaugen bzw. die Eignung als Habitat eher mit den wasserchemischen Parametern im Zusammenhang zu stehen als mit der Substratzusammensetzung. Wie die Ergebnisse der Siebungen zeigen, ist die Substratzusammensetzung an den unterschiedlichen Standorten sehr heterogen und erscheint grundsätzlich als geeignet für die

Besiedlung von Neunaugen. Deutlich kompaktere bzw. festere und homogenere Habitats wurden beispielsweise im Unterlauf der Enns dokumentiert, die jedoch auch von *Eudontomyzon* sp. besiedelt wurden, jedoch nur in geringer Anzahl. Eine mögliche Ursache für den Rückgang der Rundmäuler im Untersuchungsgebiet könnte mit dem Ammonium-Gehalt in Verbindung stehen. Im Gernbach sowie im südlichen Gegenbach wurden sehr hohe Ammonium-Konzentrationen gemessen. In beiden Gewässern fehlten Neunaugen, obwohl ausreichend geeignete Habitats zur Verfügung stehen. Höhere Ammoniumgehalte im Grund- und Oberflächenwasser sind ein Indikator für Verschmutzungen durch Abwasser und Abfälle. Sie weisen auch auf eine übermäßige Verwendung von organischen Düngern und Wirtschaftsdüngern hin. Die höchsten Konzentrationen findet man oft in Gegenden mit intensiver Tierhaltung, wie etwa Milchviehwirtschaft. Wie Untersuchungen nach einem Gülle-Unfall im Europaschutzgebiet der kleinen Gusen in Oberösterreich zeigen, können kurzzeitige Extremereignisse von Neunaugen gut überdauert werden. Dies ist möglicher auf die Lebensweise der Querder in 10 bis 30 cm Substrattiefe zurückzuführen, wodurch sie zumindest in einem geringeren Ausmaß den temporären Schadstoffen der fließenden Welle ausgesetzt sind als Fische. Im gegenständlichen Fall wurde nach dem Schadensereignis, bei welchem ein Fischsterben – darunter auch einige Neunaugen diverser Altersklassen – auf einer Länge von etwa 5,5 Kilometer Flusslänge eintrat, gezielt nach Neunaugen in diesem Gebiet gesucht (AUER, FISCHER & GUMPINGER 2018). Dabei konnten an einem Großteil der Standorte, an denen vor dem Schadensereignis Neunaugen dokumentiert wurden, erneut zahlreiche Individuen sämtlicher Altersklassen mittels Elektrofischerei nachgewiesen werden. Möglicherweise ist der Rückgang der Neunaugenbestände auf eine langfristige oder permanente Ammonium-Belastung im Gebiet zurückzuführen. Da Neunaugen schon seit mehreren hundert Millionen Jahren auf unserem Planeten existieren ist von einer gewissen Resistenz und Anpassungsfähigkeit gegenüber Extremereignissen auszugehen. Aufgrund des Rückgangs der Bestände, insbesondere in den letzten 15 Jahren, ist eine permanente Beeinträchtigung, möglicherweise als Folge der intensiveren Landnutzung, in Erwägung zu ziehen. Um dies zu belegen bedarf es jedoch noch spezifischer Untersuchungen.

Ein wesentlicher Faktor für den Erhalt von Neunaugen-Beständen ist neben der Verfügbarkeit geeigneter, hochwertiger Querderhabitats, die Präsenz und Erreichbarkeit von Laichhabitats (Kieslaichplätze mit geringer Strömung). Ebenso ist die Wiederbesiedelbarkeit von Lebensräumen nach Ausfällen (Extremhochwässer, Fischsterben, Störungen bei Bauaktivitäten etc.) eine weitere wichtige Voraussetzung für den langfristigen Erhalt dieser Organismen. Die Abdrift von Querdern und stromauf gerichtete Wanderungen adulter Tiere sind inhärente Prozesse der natürlichen Lebensstrategie von Neunaugen (RATSCHAN 2015). In diesem Zusammenhang kann eine hohe Bedeutung eines hochwertigen Habitatverbunds ohne Migrationsbarrieren für den langfristigen Erhalt von Neunaugen-Beständen abgeleitet werden. Da im überwiegenden Teil des gesamten Projektgebietes ausreichend Habitats, sowohl in quantitativer wie auch qualitativer Sicht, vorhanden sind, muss die Verbesserung der Durchgängigkeit stärker in den Fokus gebracht werden. Dabei muss jedoch bei der Sanierung von Querbauwerken bzw. bei der Errichtung von Fischaufstiegshilfen besonderes auf die begrenzten Schwimmfähigkeiten adulter Neunaugen Rücksicht genommen werden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser Untersuchung für jedes Einzugsgebiet zusammengefasst:

Große Ohe:

Im Große-Ohe-System erstreckt sich das Verbreitungsgebiet von *Eudontomyzon* sp. von etwa 300 m flussabwärts der Hauernmühle bei Roitham flussabwärts bis etwa 200 m flussauf der Einmündung des Rohrbachs bei Eging am See. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass flussabwärts der Rohrbach-Einmündung bis einige 100 m flussaufwärts der Hofstettnermühle (bei Hofstetten) nicht gefischt wurde, da hier die Zustimmung der Fischereiberechtigten nicht erteilt wurde. Somit wäre die untere Verbreitungsgrenze des Bachneunauges auch in diesem Bereich möglich. Der Verbreitungsschwerpunkt

– also jener Bereich, wo eine hohe Anzahl an Bachneunaugen pro Habitat dokumentiert wurde - befindet sich auf Höhe der Ortschaft Hasling flussabwärts bis etwa einen Kilometer flussauf der Gaißmühle. Zwischen Hasling und Ranfels befindet sich zudem ein sehr guter Bestand der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*), wodurch der Rückschluss gezogen werden kann, dass hier die Lebensraum-Bedingungen für diese beiden sohlbewohnenden FFH-Schutzgüter (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 1992) geeignet sind.

Bezüglich der oberen Verbreitungsgrenze fällt auf, dass sich in diesem Bereich bei der Hauernmühle ein für Neunaugen unpassierbaren Ausleitungsbauwerk befindet. Da flussauf dieses Querbauwerks keine Neunaugen nachgewiesen wurden, jedoch einige 100 m flussabwärts Bachneunaugen sowohl im Zuge der Punkt- wie auch Streckenbefischungen gefangen wurden, ist davon auszugehen, dass dieses Querbauwerk das Verbreitungsgebiet begrenzt. Der Grund für diese Annahme ist, dass andere limitierende Faktoren, wie z.B. die Gewässermorphologie, nicht festgestellt wurden.

Das Fehlen des Bachneunauges im flussabwärtigen Abschnitt des Untersuchungsgebietes konnte sowohl augenscheinlich wie auch anhand der Substratzusammensetzung nicht erklärt werden. Beim Vergleich der wasserchemischen Parameter zeigen sich jedoch Unterschiede zwischen dem oberen und unteren Teil der Großen Ohe. Sowohl der TOC-Gehalt wie auch der Gesamtstickstoff-Gehalt ist im unteren Abschnitt wesentlich geringer. Insbesondere der TOC-Gehalt ist in den beiden im unteren Abschnitt untersuchten Habitaten mit 32,675 mg/l bzw. 19,185 mg/l viel geringer als der in „Hotspot“ Habitaten ermittelte Durchschnittswert von 191 mg/l.

Aufgrund der zahlreichen Mühlen ist der Gewässerlauf der Großen Ohe stark fragmentiert. Insbesondere der untere Abschnitt ist durch den Rückstau der Ausleitungsbauwerke stark beeinträchtigt, wobei die Gesamtstaulänge im flussabwärtigen Abschnitt etwa 2,3 km beträgt. Ein Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bachneunaugen und der Rückstaulänge konnte jedoch im Rahmen dieser Studie nicht belegt werden. Trotz der stark reduzierten Fließgeschwindigkeit im unteren Abschnitt der Großen Ohe ist der Anteil der feinsten Kornklasse (< 0,125 mm) deutlich geringer als in jenem Habitat, wo das Bachneunauge schwerpunktmäßig nachgewiesen wurde.

Mitternacher Ohe

Das Gewässersystem Mitternacher Ohe besteht aus dem namesgebenden Hauptgewässer, sowie den beiden Zubringern bzw. Quellflüssen Gernbach und Röhrnachmühlbach. Das Verbreitungsgebiet von *Eudontomyzon* sp. in der Mitternacher Ohe erstreckt sich von etwa 900 m flussaufwärts der Zehrmühle bis zum flussabwärtigen Ende des Projektgebietes bei der Einmündung in die Große Ohe bei Eberhardsreuth. Ein Schwerpunktorkommen ist in diesem Verbreitungsgebiet nicht ersichtlich, da beinahe an sämtlichen Befischungspunkten Querder gefangen wurden. Bei Maukenreuth wurde mit 16 gefangenen Querdern das beste Fangergebnis erzielt.

Im Gernbach sowie im oberen Abschnitt der Mitternacher Ohe wurden keine Bachneunaugen nachgewiesen. Im Röhrnachmühlbach gelang jedoch ausschließlich am flussaufwärtigen Ende des Projektgebietes bei Kaltenberg der Nachweis eines 190 mm langen Querders. Mögliche Ursachen für das Fehlen des Bachneunauges im Gernbach zeigen vor allem die Wasserchemie-Analysen. Mit 4,73 mg/l wurde an einem der beiden Standorte der höchste Ammonium-Gehalt gemessen. Die Substratzusammensetzung beschränkt sich auf wenige Korngrößenklassen, wobei 87 % bzw. 100 % der Trockenmasse eine Korndurchmesser kleiner als 2 mm aufweist. Die beiden Proben aus dem Röhrnachmühlbach weisen mit 3,0 mg/l bzw. 3,2 mg/l auch sehr hohe Ammonium-Werte auf. Gemäß BOHL (1993) beträgt der maximale Ammonium-Grenzwert in Neunaugengewässern 0,43 mg/l. Auffallend ist zudem, dass der TOC-, Phosphor- und Gesamtstickstoff-Gehalt an jenem Standort, wo der Nachweis des Querders gelang, erhöht ist und somit auch mit dem summierten Ergebnis der

Wasserchemie-Analyse übereinstimmt. Auch der Feinkorn-Anteil (< 0,125 mm) ist in diesem Habitat mit 13, % als extrem hoch zu bewerten.

In der Mitternacher Ohe unterscheiden sich die Wasserchemie-Proben im Neunaugen-Verbreitungsgebiet von jener Probe im Oberlauf hinsichtlich des Ammonium-Gehalts, der hier ebenfalls deutlich erhöht ist. Auch die Substratzusammensetzung ist hier grobkörniger bzw. heterogener als in den beiden flussabwärtigen Probe-Habitaten.

Wie in der Großen Ohe befinden sich auch in der Mitternacher Ohe zahlreiche für Bachneunaugen unpassierbare Querbauwerke. Erstaunlich ist jedoch, dass sich die Wanderhindernisse insbesondere im jetzigen Verbreitungsgebiet befinden. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass einige dieser Querbauwerke für die gesamte Fischfauna als eingeschränkt passierbar bewertet wurden, wodurch davon auszugehen ist, dass gute Schwimmer - wie etwa der hier vorkommende Huchen – diese Hindernisse passieren können. Juvenile Huchen wurden an mehreren Befischungsstandorten nachgewiesen, wobei sich der am weitesten flussauf gelegene Nachweis-Standort in Nähe der Zehrmühle befindet.

Michelbach

Wie die Ergebnisse der Genetik-Analyse zeigen kommt im Großen Michelbach sowie seinen Zuflüssen ausschließlich *Lampetra* sp. vor. Das Verbreitungsgebiet des Bachneunauges in diesem Projektgebiet erstreckt sich von Breitenberg flussauf bis Neureichenau. Weiter flussab, ab der Grenze zu Oberösterreich, gibt es zahlreiche Nachweise dieser Art.

Im kleinen Michlbach wurde das Bachneunauge von der Einmündung flussauf bis etwa auf Höhe der Ortschaft Spitzenberg nachgewiesen. Im Schimmelbach wie auch im Riedelsbach befindet sich die flussaufwärtige Verbreitungsgrenze jeweils in einem kleinen Waldstück bei Spillerhäuser. Im Alterbach und Hängerstufenbach wurde *Lampetra* sp. an sämtlichen Befischungspunkten nachgewiesen, wohingegen kein einziges Exemplar im südlichen Gegenbach gefangen wurde. Im Alterbach ereignete sich im Jahr 2018, noch vor Beginn der Befischungen, ein Fischsterben in Folge einer Verunreinigung durch eine Baustelle (Paintner, pers. Mitteilung 2018). Der Nachweis der Querder an beiden Befischungspunkten im Unterlauf deutet darauf, dass zumindest einige Individuen dieses Schadensereignis überstanden haben. Im Michelbach-System wurden im Vergleich mit den anderen Gewässersystemen die mit Abstand größte Anzahl an Bachneunaugen nachgewiesen. Zudem befindet sich im kleinen Michelbach auch ein Habitat, wo mit 32 Bachneunaugen die größte Fangzahl erreicht wurde. Sowohl im Großen und Kleinen Michelbach, wie auch im Schimmel- und Riedelsbach befindet sich die Verbreitungsgrenze des Bachneunauges auf einer Höhe von etwa 650 m.ü.A., wobei dies aus fachlicher Sicht vermutlich mit dem höheren Gefälle sowie der größeren Substratfraktionen in Verbindung steht. Im großen Michelbach ist jedoch eine anthropogen bedingte Verbreitungsgrenze aufgrund mehrerer Querbauwerke (Ausleitungsbauwerke) nicht auszuschließen.

Wie die Ergebnisse der Strecken- und Punktbefischungen zeigen wurde der Signalkrebs im Großen Michelbach und im Riedelsbach nachgewiesen. Das Vorkommen dieser allochthonen Krebsart wurde 2013 im Großen Michelbach noch nicht festgestellt. Die aktuellen Befischungsergebnisse verweisen auf eine fortschreitende Ausbreitung des Signalkrebs im Michelbach-System. Da der Signalkrebs im Zuge dieser Untersuchung nicht gezielt befishet wurde und lediglich als Beifang erfasst wurde, ist eine weitere Verbreitung in gesamten Michelbach-System, wie etwa auch im Kleinen Michel, möglich und auch naheliegend. Ein Einfluss des Signalkrebs auf den Fischbestand durch Prädation ist ebenfalls möglich. Inwieweit der Signalkrebs Einfluss auf den Neunaugenbestand eines Gewässers ausübt, beispielsweise durch Prädation während der Laichzeit, ist bislang nicht bekannt und bedarf gezielter Untersuchungen.

Wie die Ergebnisse der Wasserchemie-Analyse zeigen ist das Fehlen des Bachneunauges im südlichen Gegenbach möglicherweise auf einen zu hohen Ammonium-Gehalt von 4,4 mg/l zurückzuführen, wie er

etwa auch im Gernbach festgestellt wurde. Auch der Gesamtstickstoff-Gehalt ist mit 25 mg/l als sehr hoch zu bewerten. An den weiteren Probestandorten im Michelbach-System wurden deutliche niedrigere Ammonium-Werte festgestellt. Eine natürliche Wiederbesiedlung des südlichen Gegenbachs von Neunaugen im Großen Michelbach ist aufgrund eines unpassierbaren Ausleitungswehrs nicht möglich.

Im Hängerstufenbach konnte aufgrund der Mitteilung von Anrainern ein Neunaugenlaichhabitat in der Restwasserstrecke am flussaufwärtigen Ende des Projektgewässers, bei Schindelstatt 18, dokumentiert werden, wobei das Laichgeschehen gemäß Auskunft der Anrainer seit etwa drei Jahren nicht mehr stattgefunden hat. Eine mögliche Ursache hierfür könnte die Eintiefung bei einer Verrohrung flussab des Laichplatzes sein, wodurch diese Verrohrung nun ein Wanderhindernis für Bachneunaugen aufgrund des abgelösten Wasserstrahls darstellt.

Im Riedelsbach wurde der am weitesten flussaufgelegene Neunaugen-Nachweis in einer stark verzweigten Verebnungsstrecke erbracht. Der Abschnitt befindet sich unmittelbar flussauf einiger unpassierbarer Querbauwerke, weshalb davon auszugehen ist, dass es sich hierbei um einen isolierten Restbestand handelt.

Im großen Michelbach ist der Bachneunaugenbestand als sehr gut zu bewerten. Eine mögliche Ursache sind hierbei möglicherweise die großen Überflutungsflächen beidseitig des Gewässers. Der Große Michelbach kann in diesem Bereich schon bei kleineren Starkregenereignissen über die Ufer treten. Dies gewährleistet eine geringere Fließgeschwindigkeit in Sohlhöhe, wodurch auch einer Eintiefungstendenz entgegengewirkt und die Habitatstabilität begünstigt wird.

Kalte Moldau:

Beim Bachneunauge im Kalte Moldau System handelt es sich gemäß der Genetik-Analyse um *Lampetra sp.*. Im Projektgebiet erstreckt sich das Verbreitungsgebiet von Haidmühle flussauf bis zur oberen Ausleitung bei Theresienreuth. Auch im Mühlgraben sowie in der anthropogenen Zusammenführung von Kalte Moldau und Mirasat wurden Neunaugen nachgewiesen, wobei in Letzterem die höchste Neunaugen-Dichte im gesamten System dokumentiert wurde. An den Befischungsstandorten im Mühlgraben wurden weniger Neunaugen gefangen, als an jenen Standorten in der Restwasserstrecke.

In der Mirasat erstreckt sich das Verbreitungsgebiet vom Zusammenfluss mit der Kalten Moldau bis etwa zur Laufmitte des Projektgewässers, auf einer Höhe von 820 m.ü.A.. Diese Höhenlage begrenzt aufgrund des anschließend höheren Gefälles und des gröberen Substrats das Vorkommen von *Lampetra sp.* in der Kalten Moldau. Im Eibenbachl wurde das Bachneunauge im gesamten Projektgebiet nachgewiesen. Ein sehr dichtes Neunaugen-Vorkommen ist von Bestandserhebungen der Fachberatung für Fischerei aus den 90ern bekannt (Bayerische Fischartenkartierung). Im Kreuzbach wurde flussauf des Kreuzbachsees bei Ludwigsreuth weder Fische noch Neunaugen gefangen. Der Kreuzbach entspringt in einem Hochmoor, weshalb der pH-Wert sehr niedrig ist. An den beiden Probestandorten wurden ein pH-Wert von 4,78 bzw. im Bereich des Sees von 5,56 gemessen. Gemäß BOHL (1993) beträgt der minimale pH-Wert in Neunaugengewässern 5,40, weshalb davon auszugehen ist, dass das Fehlen des Bachneunauges im Kreuzbach auf das saure Milieu zurückzuführen ist.

Das Kalte Moldau-System ist aufgrund früherer und bestehender Wasserkraftnutzung zum Betrieb einer Säge stark anthropogen verformt. Im Bereich von Haidmühle wurde die kalte Moldau zu einem Triftkanal ausgebaut. Das Wasser der Kalten Moldau wird an zwei Stellen ausgeleitet. Das Restwasser in der Kalten Moldau wird in die Mirasat eingeleitet und anschließend mit der Mirasat mittels einer Betonbrücke über den Triftkanal der Kalten Moldau geführt und letztendlich zu einem Wasserkraftwerk weitergeleitet. Eine Fischaufstiegshilfe soll hier den Triftkanal mit der Mirasat verbinden, wobei diese

Wanderhilfe als nicht funktionsfähig zu bewerten ist. Auch der Kreuzbach ist über eine etwa einen Meter hohe Schwelle an den Triftkanal angebunden.

5 Maßnahmenempfehlungen

Anhand der Ergebnisse dieser Studie werden für jedes Einzugsgebiet Maßnahmen zur Stabilisierung individuenreicher Bestände sowie zur Verbesserung individuenarmer Bestände formuliert.

Große Ohe:

Im Bereich des Schwerpunktorkommens bei Hasling fließt die Große Ohe in eingetieften Mäanderschlingen durch einen breiten Talboden. Das ebene Wiesenumland wird teilweise bis zum Ufer abgemäht. Ein Ufergehölzstreifen ist teilweise nicht vorhanden bzw. nur wenige Meter breit. Als wesentliche Maßnahme zur Stabilisierung des Bestandes ist in diesem Abschnitt eine Absenkung der Ufer dringend anzuraten. Dadurch entsteht im Hochwasserfall ein breiterer Abflusskorridor, wodurch die Fließgeschwindigkeit in Sohlhöhe reduziert und einer weiteren Eintiefung entgegengewirkt wird. Der breitere Abflusskorridor ist allerdings beschränkt auf die Bereiche der abgesenkten Ufer. Eine reduzierte Fließgeschwindigkeit in Sohlhöhe begünstigt die Stabilität der grundsätzlich als sehr mobil einzustufenden Querder-Habitate (HÖFLER & HAUER in prep.; RATSCHAN 2015). Ein ähnlicher Effekt wird auch durch Anhebung der Gewässersohle erreicht, wobei sich unter Umständen eine bessere, großflächigere Verzahnung mit der Aue gegenüber aufwändigen Uferabtragungen ergibt. Bei Sohlhebungen ist jedoch darauf zu achten, dass die Sohldynamik nicht beeinträchtigt wird (z. B. Geschiebedotation). Ansonsten würden bestehende Neunaugen-Habitate durch einen solchen Eingriff gravierend verändert. Auch der vollständige Verlust von Neunaugen-Habitaten wie auch Muschel-Habitaten im betroffenen Gewässerabschnitt ist möglich. Ob der Eintiefung mittels Uferabflachung oder Sohlhebung entgegengewirkt wird, ist im Einzelfall sorgfältig abzuwägen.

Wie im Zuge der Befischungen festgestellt wurde, sind 2018 bereits einige Uferbögen im gegenständlichen Abschnitt zur Verbesserung bzw. Stabilisierung der Muschelbestände abgesenkt worden. Da diese Maßnahmen sowohl zur Stabilisierung des Muschel- wie auch des Bachneunaugenbestands beitragen, ist dringend zu empfehlen weitere Uferabsenkungen ehestmöglich durchzuführen.

Eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der Bachneunaugenbestände ist die Wiederherstellung der Durchgängigkeit. Diesbezüglich ist dringend die Herstellung der Durchgängigkeit eines Ausleitungsbauwerks bei der Hauernmühle anzuraten. Hierbei ist die Errichtung einer naturnahen Fischeaufstiegshilfe zu empfehlen, wobei bei der Planung besonders auf die Gewährleistung der Passierbarkeit für die als schwimmschwach einzustufenden adulten Bachneunaugen geachtet werden muss.

Maßnahmenvorschläge:

- Stabilisierung des Verbreitungsschwerpunktes bei Hasling durch Absenkung der Ufer.
- Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit. Prioritäre Maßnahme: Erhöhung des Verbreitungsgebietes sowie Zugang zu potentiellen Laichhabitaten durch Beseitigung eines Querbauwerks im Bereich der Hauernmühle.

Mitternacher Ohe:

Zu empfehlende Maßnahmen im Mitternacher Ohe-System beziehen sich überwiegend auf die beiden Quellflüsse Gernbach und Röhrnachtsmühlbach. Aufgrund der sehr hohen Ammonium-Werte sollte hier

prioritär untersucht werden, welche Ursachen hierfür ausschlaggebend sind, insbesondere auch in Anbetracht dessen, dass sich der Gernbach sowohl im FFH-Gebiet wie auch im Naturschutzgebiet Mitternacher Ohe befindet. Der Gernbach ist in seinem Unterlauf mäandrierend und stark eingetieft. Eine Wiederansiedlung von Bachneunaugen ist somit erst nach Gewährleistung grundlegender Lebensraumbedingungen sinnvoll.

Da im Röhrnachtsmühlbach, am flussaufwärtigen Ende des Projektgebietes ein Querder nachgewiesen wurde, gilt es zu klären, ob hier möglicherweise ein Schadensereignis, wie etwa ein Gülle-Unfall, Ursache für das Fehlen des Bachneunauges im Röhrnachtsmühlbach-Unterlauf ist. Eine mögliche Ursache könnte auch im Zusammenhang mit der am linken Ufer bei Eppenschlag gelegenen Kläranlage stehen, was zu prüfen ist. Weiters ist eine Nachsuche des Bachneunauges weiter flussaufwärts im Röhrnachtsmühlbach anzuraten, um festzustellen ob hier eine Teilpopulation existiert.

In der Mitternacher Ohe ist die Verbreitungsgrenze von *Eudontomyzon sp.* mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auf die natürliche Gefällesituation zurückzuführen. Flussauf der Zehrerzmühle bis zu den beiden Quellflüssen fließt die Mitternacher Ohe durch ein Waldstück und wird in diesem Abschnitt durch höhere Fließgeschwindigkeiten und gröberes Substrat gekennzeichnet. Bachforelle und Koppe dominieren den Fischbestand in diesem sehr rhithralen Gewässerabschnitt.

Maßnahmenvorschläge:

- Ursachenforschung hinsichtlich des stark erhöhten Ammonium-Gehalts im Gernbach (Naturschutzgebiet) und Röhrnachtsmühlbach.
- Unterbindung der weiteren Eintiefung des Gernbachs.
- Ursachenforschung hinsichtlich eines eventuellen Schadenereignisses im Röhrnachtsmühlbach
- Bachneunaugen-Nachsuche flussaufwärts des Projektgebietes zur Ermittlung eventueller Restbestände bzw. Teilpopulationen.
- Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit

Michelbach:

Im Großen Michelbach kann die Stabilisierung des aktuell als sehr gut zu bewertenden Bachneunaugenbestands durch den Erhalt von Überflutungsflächen begünstigt werden. Im Bereich der Ortschaft Langbruck befinden sich beidufsig große Wiesenflächen, die bereits bei kleinere Hochwasserereignissen überflutet werden. Durch Absenken der Ufer bzw. durch Abtragen der Uferreihen in einigen Mäanderbögen kann die Überflutung dieser Flächen zusätzlich begünstigt werden, wodurch die Eintiefungstendenz im Hauptgewässer reduziert und die Lebensraumqualität für Bachneunaugen stabilisiert wird. Auch im stark begradigten Unterlauf des Schimmelbachs sowie im Riedelsbach könnte durch Absenkung der Ufer bzw. durch Sohlhebung, sowie einen naturnahen, mäandrierenden Gewässerlauf die Überflutung der umliegenden Wiesenflächen erhöht und somit die Habitatstabilität und -Verfügbarkeit für Bachneunaugen begünstigt werden.

Weitere Empfehlungen beziehen sich auf die Erreichbarkeit eines nachweislichen Laichhabitats im Hängerstufenbach. Hier soll durch die Beseitigung eines Wanderhindernisses - infolge der Eintiefung flussab einer Verrohrung – die Erreichbarkeit des Laichhabitats wieder gewährleistet werden. Wie BESSON et al. (2009) anhand von Versuchen hinsichtlich der Passierbarkeit verschiedener Bautypen von Fischaufstiegshilfen feststellten, können bereits wenige Zentimeter hohe Abstürze ein unüberwindbares Hindernis für Bachneunaugen darstellen. Der hier vorliegende etwa 5 cm hohe Absturz könnte somit eine Ursache sein, weshalb das Laichgeschehen flussaufwärts in den letzten Jahren ausblieb. Auch im Riedelsbach sollte die Durchgängigkeit an einigen Querbauwerken

wiederhergestellt werden, um einen möglicherweise isolierten Restbestand flussauf von Spillerhäuser wieder ans Hauptgewässer zu koppeln.

Maßnahmenvorschläge:

- Ursachenforschung hinsichtlich des stark erhöhten Ammonium-Gehalts im südlichen Gegenbach.
- Stabilisierung des Bestands im Hängerstufenbach durch Wiederherstellung der Erreichbarkeit eines dokumentierten Laichhabitats → Passierbarkeit eines Querbauwerk (Vorrohrung) gewährleisten.
- Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit. Prioritäre Maßnahme: Erhöhung des Bestands im Riedelsbach durch Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit einiger unpassierbarer Querbauwerke bei Spillerhäuser.
- Stabilisierung des Verbreitungsschwerpunktes im Großen Michelbach und im Unterlauf des Schimmel- und Riedelsbachs durch Begünstigung einer beidurfigen Überflutung der umliegenden Wiesenflächen im Hochwasserfall.

Kalte Moldau:

Aufgrund der zahlreichen für die aquatische Fauna unpassierbaren Wanderhindernisse im Kalte Moldau-System beschränken sich die Empfehlungen auf die Wiederherstellung der Durchgängigkeit dieser Barrieren. Die Ausleitung aus der Kalten Moldau erfolgt aufgrund einer in Betrieb stehenden Wasserkraftanlage. Weiter flussab der Ausleitung befindet sich ein weiteres Ausleitungsbauwerk, von wo aus der anschließende Triftkanal im Bedarfsfall dotiert werden kann. Da ausschließlich dieser Triftkanal ohne weitere Querbauwerksunterbrechungen in das Hauptgewässer bei Haidmühle mündet, wäre als erster Schritt die Herstellung der Durchgängigkeit bei der Ausleitung des Triftkanals von großer Wirkung. Generell ist zu empfehlen, dass dieses Querbauwerk beseitigt wird und die Gesamtdotation über den Triftkanal erfolgt. Die bestehende, nicht funktionsfähige, Fischaufstiegshilfe bei der Mirasat-Querung soll durch eine funktionsfähige Wanderhilfe ersetzt werden. Im begradigten mündungsnahen Abschnitt der kalten Moldau bei Haidmühle kann durch die Entfernung der bestehenden Ufer- und Sohlsicherungen die Lebensraumqualität deutlich erhöht werden. Voraussetzung hierfür ist auch eine grundlegende Umlegung der Gewässerlaufs bzw. eine großflächige gewässerökologische Sanierung.

Als weitere Maßnahme ist die Erhöhung der Dotation der Restwasserstrecke zu empfehlen. Ein zu geringer Abfluss bewirkt eine Reduktion der Habitat-Verfügbarkeit sowie auch der Habitat-Qualität. Ein vollständiges Fehlen von Neunaugen in der Restwasserstrecke aufgrund einer zu geringen Dotation, wie etwa von Ratschan im Rahmen der Untersuchung einer Restwasserstrecke im nördlichen Gegenbach festgestellt wurde, konnte im Zuge dieses Projektes nicht belegt werden. Aufgrund dieser Erkenntnisse ist jedoch eine Erhöhung der Restwasserabgabe dringend anzuraten.

Maßnahmenvorschläge:

- Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit. Prioritäre Maßnahme: Verbesserung des Neunaugenbestands durch die Beseitigung eines Querbauwerks im Bereich der Ausleitung des Triftkanals.
- Errichtung einer neuen Fischaufstiegshilfe, wo die Mirasat den Triftkanal der Kalten Moldau quert.
- Renaturierung bzw. gewässerökologische Sanierung des Triftkanals.
- Erhöhung der Dotation der Restwasserstrecke.

6 Literatur

AUER, S.; FISCHER, A. & C. GUMPINGER (2018): Das Vorkommen des Bachneunauges im Europaschutzgebiet „Tal der Kleinen Gusen“. Zustandserhebung nach einem Gülleunfall im Sommer 2017. Wels, 15 S..

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU) (2017): Gewässerstrukturkartierung, vorläufiger Datenstand, 2017, Koordinatensystem: DHDN / Gauss-Kruger Zone 4 (31468), Gewässernetz (Grundlage der Abschnitte): Fließgewässernetz M 1:25.000 von 2013 (fgn2013), erstellt von LfU, Referat 81.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU) (2016): Erfassung und Bewertung der flussaufwärtsgerichteten fischbiologischen Durchgängigkeit von Querbauwerken in Fließgewässern (Bayerisches Verfahren) Anleitung zu Kartierung und Bewertung, Entwurf, Augsburg, 32 S..

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU) (2014): Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur (Bayerisches Verfahren). Erläuterungen mit Anleitung zu Kartierung und Bewertung, Entwurf Version 7, Stand: Oktober 2017, Augsburg, 147 S..

BESSON, S., BARAN, P., PESME, E. & DURLET, P. (2009): Study of the crossing capacity of the brook lamprey (*Lampetra planeri*, Bloch, 1784) with a view to defining the criteria for dimensioning crossing devices. Technical report Parc naturel régional du Morvan, ONEMA, CEMAGREF. 41 S.

BOHL, E. (1993): Rundmäuler und Fische im Sediment. Ökologische Untersuchungen an Bachneunauge (*Lampetra planeri*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) und Steinbeisser (*Cobitis taenia*) in Bayern. - Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wasserforschung 22, 1-129.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (2017): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Teil 1: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere), BfN-Skripten, Bonn, 480 S..

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW) (2017): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische. Wien, 76 S..

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW) (2015): Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern. Wien, 86 S..

GUMPINGER, C.; RATSCHAN, C.; SCHAUER, M. WANZENBÖCK, J. & G. ZAUNER (2016): Artenschutzprojekt: Kleinfische und Neunaugen in Oberösterreich. Endbericht über die Projektdauer 2008 bis 2015. 156 S..

GUMPINGER, C.; RATSCHAN, C.; SCHAUER, M. WANZENBÖCK, J. & G. ZAUNER (2008): Artenschutzprojekt: Kleinfische und Neunaugen in Oberösterreich. Bericht über das Projektjahr 2008. 116 S..

HARDISTY, M. W. (1986): A. General Introduction to Lampreys. p. 19 – 83. In: Hol'čík, J. (Ed.): The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 1/I: Petromyzontiformes. Aula-Verlag Wiesbaden. 313 pp.

HÖFLER, S. & C. HAUER (in prep.): Interreg-Projekt Malšemuschel. Sedimentuntersuchungen und hydrodynamisch-numerisches Abflussmodell.

KOTTELAT, M. & J. FREYHOF (2007): Handbook of European freshwater fishes. - Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 S..

KRAPPE, M., LEMCKE, R., MEYER, L. & SCHUBERT, M. (2012): Die Neunaugen. Fisch des Jahres 2012. Verband Deutscher Sportfischer e.V. 64 S.

KRAPPE, M. (2004): Quantitative Analysen populationsbiologischer Phänomene im Lebenszyklus des Bachneunauges *Lampetra planeri* (Bloch 1784). Diss. Univ. Rostock. 241 S.

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

RATSCHAN, C (2015): Laichmigration und Populationsdynamik des Ukrainischen Bachneunauges (*Eudontomyzon mariae* Berg, 1931) in der Pfuda (Innviertel, Oberösterreich). Österreichs Fischerei, 68. Jahrgang, S. 19 – 34.

SCHROLL, F. (1959): Zur Ernährungsbiologie der steirischen Ammonoeten *Lampetra planeri* (BLOCH) und *Eudontomyzon danfordi* (REGAN). Int. Rev. ges. Hydrobiol. 44: 395–429.

VERBAND DEUTSCHER FISCHEREIVERWALTUNGSBEAMTER UND FISCHEREIWISSENSCHAFTLER (VDFF) e.V. (2000): Fischereiliche Untersuchungsmethoden in Fließgewässern 13, 1-52.

7 Anhang

A: Koordinaten

B: Prüfberichte der Wasserchemie-Analyse

C: Ergebnisse der Genetik-Analyse (AIM – Advanced Identification Methods)

D: Auswertungen der Substratsiebungen