**Abbildung 1:**
Trittsiegel des Fischotters im Sand, Fischotter mit Infrarotkamera aufgenommen und Analdrüsensekret des Fischotters (von links nach rechts, Fotos: Melanie Müller)

Bernhard C. Stoeckle, Melanie Müller, Alexandra Haydn, Cornelia Ebert, Phillip Roser und Johannes Schnell

# Naturnahe Fischaufstiegsanlagen – ein neuer Lebensraum für den Fischotter?

https://doi.org/10.63653/yumr1207

In diesem Forschungsprojekt wurde das Vorkommen des Fischotters (*Lutra lutra L.*) an naturnahen Fischaufstiegsanlagen in sieben bayerischen Gewässern untersucht, die eine große Bedeutung als Wanderhilfe und Lebensraum für Fische, deren Habitate durch Querbauwerke (Barrieren) zerschnitten sind, haben. Durch die molekulargenetische Analyse von gesammeltem Otter-Kot wurden an 12 Fischwanderhilfen 33 Individuen identifiziert. Die Ergebnisse zeigen, dass sich vorwiegend Otter-Familienverbände an den wasserbaulichen Anlagen aufhalten und diese intensiv nutzen. Durch die Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse hat sich ebenfalls gezeigt, dass eine natürliche Ausbreitung des Fischotters zwischen Niederbayern und Oberbayern entlang der Flüsse Donau und Inn abgeleitet werden kann. In zukünftigen Untersuchungen sollte geklärt werden, wie es sich auf die Fischbestände auswirkt, dass Otter die Fischaufstiegsanlagen (als Jagd- und Aufzuchtrevier) nutzen, um hier mögliche Konflikte im Hinblick auf die verpflichtende Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit gem. § 34 Wasserhaushaltsgesetz besser bewerten zu können.

## Einleitung

Der Eurasische Fischotter (*Lutra lutra*) ist ein Vertreter der Marderartigen (*Mustelidae*), der um 3000 v. Chr. in ganz Mitteleuropa verbreitet war (Weinberger & Baumgartner 2018). Wie viele andere Otterarten auch, wurden Fischotter durch die Zerstörung der Gewässerökosysteme, Wasserverschmutzung, den Rückgang der Fischpopulationen und damit ihrer Hauptnahrungsgrundlage, aber auch wegen ihres Fleisches und Pelzes sowie aufgrund des negativen Einflusses auf die Fischerei (Weinberger & Baumgartner 2018) bis zur zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts annähernd ausgerottet (Mason & Macdonald 2009; Macdonald & Mason 1994). In Bayern war der Fischotter lange Zeit auf die östlichen Grenzgebiete zurückgedrängt (URL 1). Seit Beginn der 2000er-Jahre breitet sich der Fischotter in Mitteleuropa (Weinberger et al. 2016) und auch innerhalb von Bayern wieder in Richtung Westen aus (URL 1; Weiss et al. 2023). Der Fischotter kehrt nun teilweise in die vor allem im letzten Jahrhundert sehr stark durch den Menschen veränderten Gewässer zurück. In den letzten beiden Jahrzehnten wurden diese teilweise wieder renaturiert und fischfreundlicher gestaltet. Unter anderem wurden dabei viele Querbauwerke so umgebaut, dass sie für Fische passierbar sind.

Diese Durchgängigkeit wird von der EU-Wasserrahmenrichtlinie gefordert, der Vollzug in Deutschland ist in § 34 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) geregelt. Kann oder darf ein Querbauwerk im Gewässer nicht entfernt werden, beispielsweise aus wasserwirtschaftlichen Gründen, werden diese Barrieren durch den Bau von technischen oder naturnahen Fischaufstiegsanlagen durchgängig gestaltet. Die Investitionen für Planung, Bau und Unterhaltung von Fischaufstiegsanlagen sind beträchtlich.

An solchen Standorten werden häufig sogenannte „Fischaufstiegsanlagen" in Form von Umgehungsgerinne geschaffen, die nur mit einem kleinen Anteil des Gewässerabflusses dotiert sind. Der Abflussquerschnitt im Gerinne ist daher deutlich kleiner als im Hauptgewässer. Je nach Platzangebot für die Fischaufstiegsanlage, muss die Höhendifferenz am Querbauwerk zwischen Ober- und Unterwasser gegebenenfalls zusätzlich über beckenartige Strukturen überbrückt werden. Eine derartige Fischaufstiegsanlage stellt somit eine Serie einzelner Beckenstrukturen dar. Die lichte Beckenlänge wird üblicherweise mit drei Körperlängen der größenbestimmenden Fischart bemessen. In der Praxis belaufen sich die Beckenlängen je nach Fischregion so auf etwa 120 bis 450 cm (Seifert 2016).

**Abbildung 2:**
Naturnah errichtete Fischaufstiegshilfe an einer Wehranlage in der Pfreimd am Standort Gebhardreuther Schleife in der Oberpfalz. Fischaufstiegsanlagen ermöglichen Fischen, Hindernisse im Hauptgewässer, beispielsweise Wasserkraftanlagen, zu passieren (Foto: Melanie Müller).

Aufgrund des geringen Abflussquerschnittes in Verbindung mit der Passage beckenartiger Strukturen gibt es für Fische in einer Fischaufstiegsanlage kaum Möglichkeiten, einem Räuber auszuweichen oder schnell zu entkommen.

Seit kurzem mehren sich nun die Konflikte zwischen der zurückkehrenden, fischfressenden Wildtierart und den fischereiwirtschaftlichen Interessen des Menschen (Kranz et al. 2003; Václavícová et al. 2011). Ebenso entstehen Zielkonflikte mit stark bedrohten Fischarten, wie beispielsweise dem Huchen (Ratschan 2020; Schmutz et al. 2023). Je nach Lebenszyklus oder Jahreszeit konzentrieren sich Fische in bestimmten Habitaten (zum Beispiel Laichwanderung, Laichplätze, Wintereinstände) oder halten sich an künstlichen Engstellen wie Querbauwerken und Fischaufstiegshilfen auf (Abbildung 2). Hier könnten Fische für den Otter und andere Prädatoren leichte Beute werden. Insbesondere naturnah gestaltete Fischaufstiegsanlagen werden oft ganzjährig als Laich- und Juvenilhabitate angenommen (Schmutz & Vogel 2018) und liefern in den meist degradierten Gewässersystemen oft die einzigen derartigen Habitate für viele Fischarten. Gleichzeitig sind diese Lebensräume aufgrund ihrer geringen Größe für den Fischotter sehr leicht zu bejagen (Durbin 1996, diskutiert in Sulkava et al. 2007). Bislang ist für Bayern allerdings unbekannt, ob und in welchem Ausmaß sich Fischotter an naturnahen sowie technischen Fischaufstiegshilfen aufhalten.

Direkte Sichtbeobachtungen von Fischottern oder deren Spuren können, wenn überhaupt, nur sehr selten einzelnen Individuen zuordnet werden (Reuther 1993; Kruuk 2006) und lassen somit keine Rückschlüsse über die genaue Anzahl der Tiere in einem Gebiet zu. Eine molekulargenetische Analyse von Fischotterkot (Losung) hingegen kann nicht nur Individuen identifizieren, sondern auch deren Geschlecht und Verwandtschaftsverhältnisse klären. Neben den Überresten der Verdauung scheiden weibliche und männliche Fischotter auch ein sogenanntes Analdrüsensekret aus. Dieses eignet sich besonders gut für genetische Analysen, da es im Vergleich zum Kot mehr fischottereigene DNA und weniger Fremd-DNA der Beute enthält. Sowohl das Analdrüsensekret als auch der Kot sind durch einen charakteristischen, fast einzigartigen Geruch (erinnert stark an Jasmin) gekennzeichnet, sodass die Verwechslungsmöglichkeiten mit Losungen anderer Tierarten relativ gering sind. Losungen und Analdrüsensekrete werden daher regelmäßig für das Monitoring

**Abbildung 3:**
Typische Markierstellen des Fischotters: Kleine Inseln aus Totholz und Steinen, exponierte, große Steine am Ufer und Gelände unter Brücken (von links nach rechts; Fotos: Melanie Müller)

von Otterpopulationen verwendet (zum Beispiel Lampa et al. 2015; Bayerl 2019). Fischotter benutzen ihre Losung, um ihr Revier zu markieren. Daher setzen sie die Losung an besonders auffälligen Stellen ab (14 bis 23 pro Tag und Individuum; Carss et al. 1998), wie zum Beispiel auf aus dem Wasser ragenden Steinen oder unter Brücken, wodurch diese leicht aufgefunden werden können (Abbildung 3).

Um umfassendere Erkenntnisse über das Vorkommen von Fischottern an Fischaufstiegsanlagen zu erhalten, wurde systematisch Losung an zwölf Querbauwerken mit Fischaufstiegsanlagen gesammelt. Gefundene Losungen wurden im Anschluss molekulargenetisch untersucht. Die genetische Analyse der Proben diente nicht nur dazu, einzelne Individuen zu identifizieren und das Geschlecht zu bestimmen, sondern ermöglichte darüber hinaus Aussagen zu den Verwandtschaftsverhältnissen der Tiere. Diese Informationen sind zentral, um zu klären, ob die Fischaufstiegshilfen lediglich punktuell von durchziehenden Individuen aufgesucht werden oder ob sie tatsächlich als dauerhafter Lebensraum von territorialen Tieren beziehungsweise Familiengruppen (beispielsweise Fähen, also Weibchen mit Jungtieren) genutzt werden.

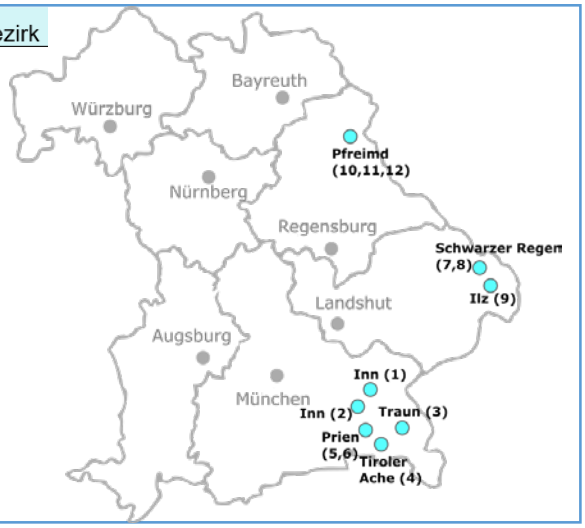
Zusätzlich erlaubt die Verwandtschaftsanalyse, die Populationsdynamik der Tiere zu verstehen und Rückschlüsse zu ziehen, ob es sich um ein natürliches Ausbreitungsgeschehen entlang der Gewässerachsen handelt.

## Methoden

An zwölf ausgewählten Untersuchungsstandorten (Abbildung 4) in drei Regierungsbezirken wurden in sieben Sammelperioden (Juli, September und November 2021 sowie Januar, März, April und Mai 2022) Losungen in mindestens 100 m und maximal 1.100 m langen Transsekten ober- und unterhalb der Querbauwerke, in den Fischaufstiegshilfen (Abbildung 2) und unter nahegelegenen Brücken gesammelt. Dabei wurden am ersten Tag alle vorhandenen Losungen entfernt und anschließend an drei Kartiertagen in Folge alle neuen Losungen eingesammelt, individuell verpackt und für die spätere Analyse tiefgefroren. Um die Anzahl der vorhandenen Fischotter-Individuen und deren Verwandtschaftsverhältnisse zu bestimmen, wurde von jeder Probe ein genetischer Fingerabdruck mittels Mikrosatellitenanalyse erstellt. Mikrosatelliten sind kurze, sich wiederholende Abschnitte der DNA. Diese Wiederholungen befinden sich an bestimmten Stellen im Erbgut

**Abbildung 4:**
Tabellarische Auflistung der Untersuchungsstandorte in drei Regierungsbezirken (links) sowie geografische Lage der Untersuchungsstandorte in Bayern (rechts). Die Nummern auf der Karte entsprechen den Nummern der Standorte in der Tabelle.

| Nr. | Standort | Gewässer | Regierungsbezirk |
|---|---|---|---|
| 1 | Gars | Inn | Oberbayern |
| 2 | Feldkirchen | Inn | Oberbayern |
| 3 | Traunstein-Siegsdorf | Traun | Oberbayern |
| 4 | Marquartstein | Tiroler Ache | Oberbayern |
| 5 | Trautersdorf | Prien | Oberbayern |
| 6 | Bachham | Prien | Oberbayern |
| 7 | Sägewerk Schiller | Schwarzer Regen | Niederbayern |
| 8 | Raithsäge | Schwarzer Regen | Niederbayern |
| 9 | Ohlmühle | Ilz | Niederbayern |
| 10 | Grünhammer | Pfreimd | Oberpfalz |
| 11 | Burgtreswitz | Pfreimd | Oberpfalz |
| 12 | Gebhartreutherschleife | Pfreimd | Oberpfalz |



und die Anzahl der Wiederholungen variieren von Individuum zu Individuum innerhalb einer Art. Dadurch eignen sich Mikrosatelliten sehr gut, um genetische Unterschiede zwischen Individuen festzustellen. Dies wird zum Beispiel auch bei Vaterschaftstests oder in der Forensik verwendet, um Menschen eindeutig zu identifizieren. Zusätzlich analysierten wir die geschlechtsspezifischen Anteile des Erbguts in jeder Losungsprobe. Die Ähnlichkeit der Fischotter-Individuen in ihren genetischen Merkmalen wurde zudem visualisiert (DAPC-Methode nach Jombart et al. 2010), um die Verwandtschaftsbeziehungen im Raum darstellen zu können. Unterschiede in der genetischen Information von Individuen oder Gruppen von Individuen werden dabei identifiziert und können farblich abgebildet werden. Sehr ähnliche oder gleiche Farben zeigen eine hohe genetische Verwandtschaft auf.

## Ergebnisse

### Losungssammlung

Während der sieben Sammelperioden wurden an den zwölf Untersuchungsstandorten insgesamt 615 frische Losungen gesammelt (Abbildung 5). Die Zahl der gefundenen Losungen variierte stark zwischen den Standorten und war mit zehn Losungen in Trautersdorf an der Prien am geringsten und mit 123 Losungen in Feldkirchen am Inn am höchsten. Jahreszeitlich betrachtet wurden die meisten Losungen im März (112) gefunden, gefolgt vom September (106). Die wenigsten Losungen wurden im Mai gefunden (52), gefolgt vom Juli (68). Die jahreszeitlichen Unterschiede in der Zahl der gefundenen Losungen entsprechen im Wesentlichen der bereits in der Literatur beschriebenen erhöhten Markierungsaktivität im Zeitraum von Herbst bis Frühling (Macdonald & Mason 1987). Generell wurden die meisten Losungen unter Brücken (bis zu 50 Losungen pro 100 m und Kartiertag, im Mittel 4,36) und an den Fischaufstiegsanlagen (bis zu 6 Losungen pro 100 m und Kartiertag, im Mittel 0,76) gefunden. Ober- oder unterhalb der Querbauwerke wurden bis zu 2,9 Losungen pro 100 m und Kartiertag gefunden (im Mittel 0,23), meistens jedoch deutlich weniger. Bis auf die Tiroler Achen (Marquartstein) und die Ilz (Ohlmühle) mit sehr kurzen/kleinen Fischpässen wurden an allen anderen Fischaufstiegsanlagen wiederholt Losungen gefunden. Nur ein Teil der gefundenen Proben wurde untersucht, da die DNA-Qualität der Losungen nicht immer ausreichend für die nachfolgenden genetischen Analysen war.

### Bestimmung von Individuen und Verwandtschaftsanalyse

Insgesamt identifizierten wir 33 Individuen an den Querbauwerken beziehungsweise Fischaufstiegsanlagen. Darunter waren 17 Weibchen und 14 Männchen, während bei zwei Tieren das Geschlecht nicht festgestellt werden konnte (Tabelle 1). Vom Standort Trautersdorf an der Prien, an dem am wenigsten Losungen gefunden wurden, konnte keine Losung molekulargenetisch analysiert werden, da die DNA-Qualität nicht ausreichend war.

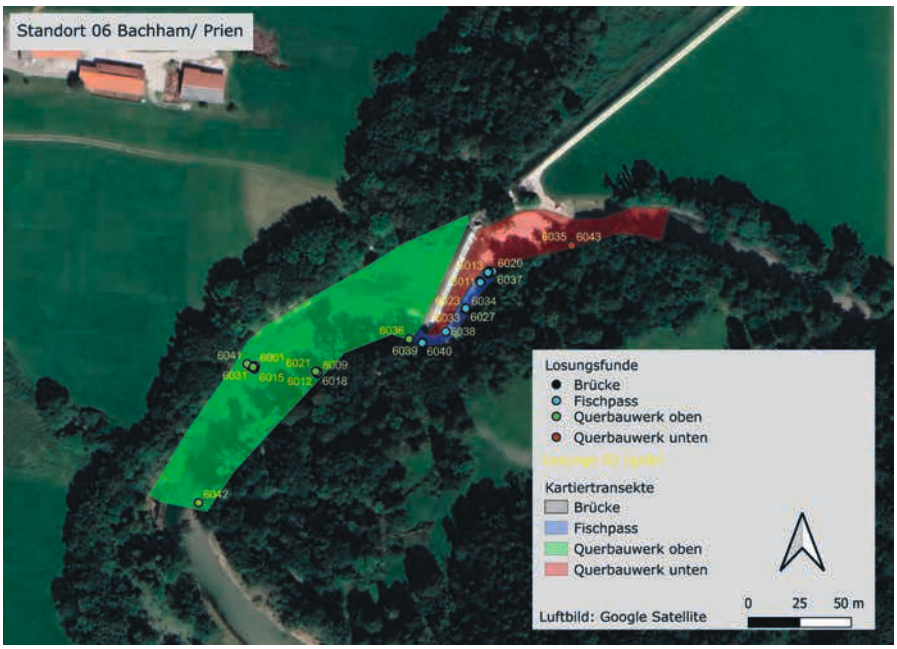



**Abbildung 5:**
Lage des Standorts Bachham an der Prien sowie Lage der Fischaufstiegsanlage (Fischpass), untersuchte Fläche oberhalb (Querbauwerk oben) und Fläche unterhalb (Querbauwerk unten) der Fischaufstiegsanlage; die Abbildung zeigt ebenfalls die Markierstellen in der Fischaufstiegshilfe (blaue Kreise), oberhalb des Querbauwerks (grüne Kreise) und unterhalb des Querbauwerks (rote Kreise).

Da nicht bekannt ist, bei welchen Tieren es sich um Jungtiere und bei welchen Tieren es sich um adulte Tiere handelt, ist die Feststellung der Verwandtschaftsbeziehungen mit Unsicherheiten behaftet und es kann nur eine direkte Verwandtschaft (zum Beispiel Eltern-Nachkommen-Beziehung oder Vollgeschwister) definiert werden beziehungsweise ein weiter entfernter Verwandtschaftsgrad (zum Beispiel Halbgeschwister-Beziehung mit nur einem gemeinsamen Elternteil oder Verwandtschaftsgrade zweiter und dritter Ordnung).

Eine direkte Verwandtschaft konnte, wie zu erwarten war, überwiegend nur innerhalb eines Untersuchungsstandortes oder zwischen Standorten innerhalb eines Gewässersystems nachgewiesen werden. Wir gehen davon aus, dass es sich in den Fällen, in denen eine direkte Verwandtschaft festgestellt wurde, um Familienverbände handelt, vornehmlich um Fähen (weibliches Tier) mit Nachkommen, da erwachsene Tiere Reviere zwischen 20 km und 40 km Flusslauf durchstreifen (URL 1). Auch weiter entfernte Verwandtschaft (zum Beispiel Halbgeschwister-Beziehung) besteht meistens innerhalb eines Standorts beziehungsweise Gewässersystems. Die Ähnlichkeit der Fischotter-Individuen in ihren genetischen Merkmalen ist in Abbildung 6 farblich dargestellt.

## Diskussion

Die Ergebnisse der Losungssammlung zeigen, dass die meisten Fischaufstiegsanlagen regelmäßig von mehreren Fischottern frequentiert werden. Aus den genetischen Analysen wird deutlich, dass die Anzahl der vorhandenen Individuen nicht aus der Anzahl der vorgefundenen Losungen abgeleitet werden kann (Tabelle 1). Ein direkter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Losungen und der Populationsdichte des Fischotters wird in der einschlägigen Literatur auch kontrovers diskutiert (zum Beispiel Lampa et al. 2015; Kim & Hong 2024) und Zusammenhänge können möglicherweise nur in städtischen Gebieten erfasst werden, da dort nur sehr wenige Habitate für den Otter nutzbar sind (Kim & Hong 2024). ZT Kofler Umweltmanagement et al. (2023) argumentieren hingegen, dass bei ausreichender räumlicher Auflösung durchaus ein Zusammenhang zwischen der Zahl frischer Losungen und der Fischotterdichte besteht. In unserer Untersuchung fanden wir die meisten Losungen in Feldkirchen am Inn, die jedoch nur von drei Individuen stammten. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Anzahl der Losungen eher die aktuelle Markierungsaktivität in den untersuchten Gebieten widerspiegelt und eine geringe Anzahl Fischotter auch viele Losungen absetzen können, wenn der Lebensraum möglicherweise besonders geeignet ist und sich die Otter daher dort lange aufhalten. Die molekulargenetische Analyse der Losungen war daher die geeignetere Methode, um Populationsdichten des Otters in den Untersuchungsstandorten zu charakterisieren.

Die Zahl der gefundenen Fischotter-Individuen pro Standort war mit 1,7 Individuen/km (Gars am Inn) bis 12,8 Individuen/km (Sägewerk Schiller

| Standort (Gewässer) | weiblich | männlich | Geschlecht unbekannt | gesamt | Anzahl gefundener Losungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 Gars (Inn) | 1 | 1 | | 2 | 23 |
| 2 Feldkirchen (Inn) | 2 | | 1 | 3 | 123 |
| 3 Traunstein (Traun) | 4 | 1 | | 5 | 94 |
| 4 Marquartstein (Tiroler Achen) | 1 | 1 | | 2 | 26 |
| 5 Trautersdorf (Prien) | - | - | | - | 10 |
| 6 Bachham (Prien) | 1 | 1 | | 2 | 19 |
| 7 Sägewerk Schiller (Schwarzer Regen) | 2 | 4 | | 6 | 112 |
| 8 Raithsäge (Schwarzer Regen) | 1 | 2 | | 3 | 83 |
| 9 Ohlmühle (Ilz) | 1 | 2 | | 3 | 31 |
| 10 Grünhammer (Pfreimd) | 2 | | 1 | 3 | 33 |
| 11 Burgtreswitz (Pfreimd) | 1 | 1 | | 2 | 25 |
| 12 Gebhardreuther Schleife (Pfreimd) | 1 | 1 | | 2 | 36 |

**Tabelle 1:**
Anzahl der identifizierten weiblichen und männlichen Fischotter-Individuen je Standort und deren Geschlecht sowie Anzahl gefundener Losungen je Standort. Bei zwei Individuen konnte kein Geschlecht festgestellt werden.

am Schwarzen Regen) deutlich höher als beispielsweise von Lerone et al. (2022) für den Fluss Sangro in Italien (0,15 Individuen/km), Lanszki et al. (2008) für die Drava in Ungarn (0,17 Individuen/km), von Van Dijk et al. (2020) für die Norwegische Küste (0,31 Individuen/km Küstenlinie), von Lampa et al. (2015) für Teichgebiete in Sachsen (0,34–0,48 Individuen/km Teichufer) oder von Sittenthaler et al. (2015) für Fließgewässer in Niederösterreich (0,22 Individuen/km) beschrieben. Der Vergleich unserer Ergebnisse mit den Ergebnissen von anderen Studien ist allerdings nur eingeschränkt möglich, da in anderen Studien meist die großräumige Verbreitung des Fischotters untersucht wurde und eine andere Methodik angewendet wurde (zum Beispiel Lerone et al. 2022: Untersuchung von 174 Flusskilometern). Wir untersuchten meist nur 100 bis wenige 100 m und die Ergebnisse sind nicht zwingend auf eine größere räumliche Skala übertragbar. Wir vermuten, dass bei großräumiger Betrachtung der Untersuchungsgebiete von diesem Ergebnis abweichende Populationsdichten vorgefunden werden würden, da die Gewässer nicht überall für den Otter in gleicher Weise genutzt werden (siehe Weiss et al. 2023). Diese Vermutung wird dadurch bestätigt, dass in den Fischaufstiegsanlagen mehr als dreimal so viele Losungen gefunden wurden als unter- und oberhalb der Querbauwerke. Ferner wurden innerhalb eines Standorts bis auf einzelne Individuen überwiegend Familienverbände vorgefunden, was darauf hindeutet, dass die zwölf untersuchten Standorte überwiegend von Fähen mit ihren Jungtieren und möglicherweise einzelnen, das Revier durchstreifenden Tieren bewohnt werden. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass speziell die hier untersuchten Fischaufstiegshilfen aufgrund ihrer naturnahen Struktur und/oder durch das Nahrungsangebot ideale Aufzuchtbedingungen für Jungtiere bieten und daher intensiv genutzt werden. Sulkava et al. (2007) fanden heraus, dass Fischotter produktivere Gewässerlandschaften intensiv für die Aufzucht nutzen, während ressourcenärmere Gebiete vorwiegend von adulten Tieren bewohnt werden. Das hohe Vorkommen von Familienverbänden an Fischaufstiegsanlagen deutet darauf hin, dass die Tiere hier optimale Jagdbedingungen vorfinden. Vermutlich wird dies durch die flachen, räumlich begrenzten, beckenartigen Strukturen der Fischaufstiegsanlagen bedingt, in denen Flucht- und Ausweichmöglichkeiten für Fische begrenzt sind, sodass Jungtiere dort das Jagen leichter erlernen können.

Die in dieser Untersuchung festgestellten genetischen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Tieren aus den weit entfernten Regionen Niederbayern (Ilz) und Oberbayern (Traun, Prien, Inn) bestätigen die bereits zuvor dokumentierte natürliche Ausbreitung des Fischotters entlang der Fließgewässerkulisse in Bayern ohne menschlichen Einfluss.

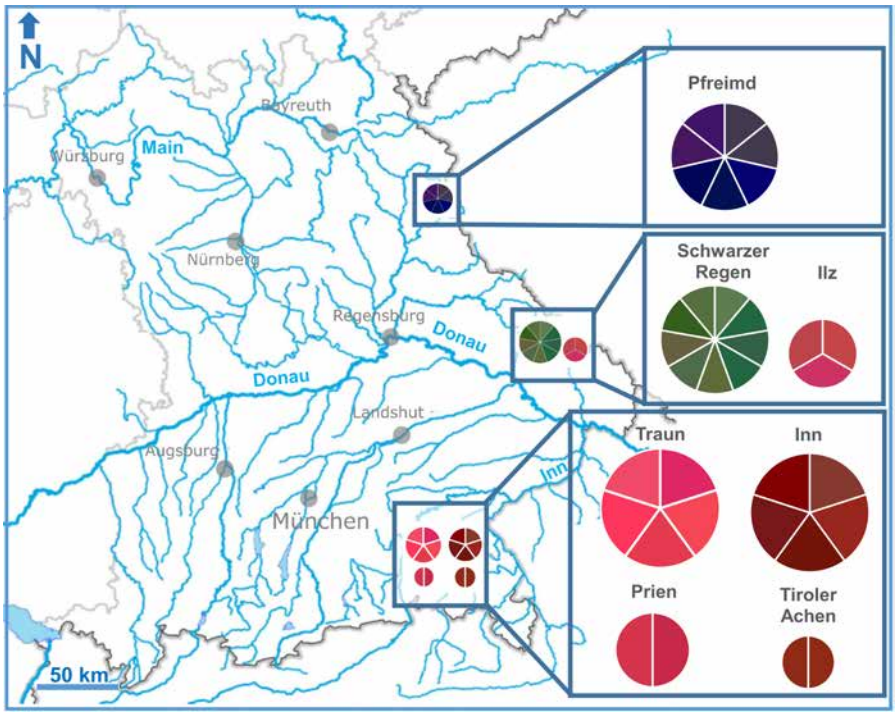



**Abbildung 6:**
Geografische Lage der untersuchten Gewässer beziehungsweise Untersuchungsstandorte (kleine Vierecke) sowie die genetische Ähnlichkeit der 33 identifizierten Fischotter an den sieben Gewässern (ein Individuum entspricht einem farbigen Tortenstück). Ähnliche Farben zeigen standortübergreifend eine ähnliche genetische Ausstattung an und lassen somit Rückschlüsse auf den Verwandtschaftsgrad der Individuen zu. Demnach sind Individuen der oberbayerischen Gewässer mit Tieren des niederbayerischen Gewässers Ilz verwandt (Gewässer-Kartenquelle: www.gkd.bayern.de).

## Fazit

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass Fischotter Querbauwerke mit Fischaufstiegsanlagen intensiv als Lebensraum nutzen. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass die nachgewiesenen Individuen hauptsächlich im Bereich der Wehre und in den Fischaufstiegen ihre Nahrung beschaffen. Die Verfügbarkeit von Nahrung innerhalb der Fischaufstiegshilfen unterliegt in Folge saisonaler Wanderbewegungen der Fische jahreszeitlichen Schwankungen. Aufgrund der opportunistischen Ernährungsweise des Fischotters ist davon auszugehen, dass je nach Verfügbarkeit auch andere lukrative Nahrungsressourcen genutzt werden, beispielsweise andere Gewässerbereiche oder nahegelegene Fischteiche. Gerade zu Zeiten mit ausgeprägter Fischwanderaktivität, klassisch vor der Laichzeit, erhöht sich vermutlich der Prädationsdruck an diesen Strukturen, sodass deren primäre Bauwerks-Funktion, die biologische Durchgängigkeit für aquatische Organismen, im Sinne von § 34 WHG mutmaßlich beeinträchtigt wird. Ob diese Effekte tatsächlich eintreten, ist allerdings noch unklar, da es derzeit noch keine langfristige parallele Untersuchung der Dichten des Fischotters und des Zustands der Fischbestände gibt. Somit sind weitere Untersuchungen notwendig, um dieser Frage nachzugehen. Dazu sind neben dem Monitoring der Fischotter-Population auch eine längerfristige Untersuchung des Fischbestandes und Informationen zu Besatzmaßnahmen notwendig. Außerdem sollten bei zukünftigen Untersuchungen systematisch Wildkameras eingesetzt werden, um die Altersstruktur der Fischotter-Individuen zu klären.

## Danksagung

Wir danken Dr. Helmut Bayerl, Dr. Romy Wild, Sarah Egg, Victoria Schottländer und Louisa Strauß für die Mitwirkung bei der Losungssammlung. Diese Studie wurde aus Mitteln der Bayerischen Fischereiabgabe finanziert.

## Literatur

Bayerl, H. (2019): From low-throughput SSR genotyping to high-throughput SNP analyses of natural populations: validation of their application focused on non-invasive samples. – Dissertation, Technische Universität München.

Carss, D., Elston, D. & Morley, H. (1998): The effects of otter (*Lutra lutra*) activity on spraint production and composition: implications for models which estimate prey-size distribution. – Journal of Zoology 244(2): 295–302.

Durbin, L. S. (1996): Individual differences in spatial utilization of a river-system by otters *Lutra lutra*. – Acta Theriologica 41(2): 137–147.

Jombart, T., Devillard, S. & Balloux, F. (2010): Discriminant analysis of principal components: A new method for the analysis of genetically structured populations. – BMC genetics 11: 94.

Kim, J. & Hong, S. (2024): Spraint density of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) is an accurate indicator of its population status in urban areas. – Environmental and Sustainability Indicators: S. 100479.

ZT Kofler Umweltmanagement, Lampa, S. & Ludwig, T. (2023): Fischotterverbreitung und Populationsgrößen in Niederösterreich 2022/23. – Endbericht, i. A. des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung: 122 S.

Kranz, A., Polednik, L. & Poledniková, K. (2003): Fischotter im Mühlviertel: Ökologie und Management Optionen im Zusammenhang mit Reduktionsanträgen. – Gutachten i. A. des Oberösterreichischen Landesjagdverbandes, A-4490 St. Florian.

Kruuk, H. (2006): Otters: Ecology, behaviour and conservation. – Oxford University Press: 265 S.

Lampa, S., Mihoub, J., Gruber, B. et al. (2015): Non-Invasive Genetic Mark-Recapture as a Means to Study Population Sizes and Marking Behaviour of the Elusive Eurasian Otter (*Lutra lutra*). – PloS one 10(5): e0125684.

Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K. et al. (2008): Relative spraint density and genetic structure of otter (*Lutra lutra*) along the Drava River in Hungary. – Mammalian biology 73(1): 40–47.

Lerone, L., Mengoni, C., Di Febbraro, M. et al. (2022): A noninvasive genetic insight into the spatial and social organization of an endangered population of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*, Mustelidae, Carnivora). – Sustainability 14(4): 1943.

Macdonald, S. & Mason, C. (1987): Seasonal Marking in an Otter Population. – Acta Theriologica 32(27): 449–462.

Macdonald, S. & Mason, C. (1994): Status and conservation needs of the otter (*Lutra lutra*) in the western Palaearctic. – Strasbourg: Council of Europe, Nature and Environment 67.

Mason, C. & Macdonald, S. (2009): Otters: Ecology and conservation. – Cambridge: Cambridge University Press.

Seifert, K. (2016): Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern. – Oberschleißheim/Augsburg: Landesfischereiverband Bayern e.V./Bayerisches Landesamt für Umwelt.

Ratschan, C. (2020): Verletzungen von Huchen (*Hucho hucho*) durch Fischotter (*Lutra lutra*) – ein Zielkonflikt beim Schutz zweier FFH-Arten? – Österreichs Fischerei 73(1): 13–26.

Reuther, C. (1993): Der Fischotter – Lebensweise und Schutzmaßnahmen. – Naturbuch Verlag: 64 S.

**Autoren und Autorinnen**

Dr. Bernhard C. Stoeckle
Jahrgang 1973

Studium der Forstwirtschaft an der Fachhochschule Weihenstephan. Im Anschluss Studium (Nachhaltiges Ressourcenmanagement) und Promotion an der Technischen Universität München. Postdoc an der Technischen Universität München. Danach freiberuflicher Gewässerökologe. Arbeitsschwerpunkte: Molekulargenetische Analysen (zum Beispiel genetische Artbestimmung und Umwelt-DNA Analysen), Habitatkartierungen und faunistische Bestandserhebungen.

Büro für Molekulare Ökologie, Bioinformatik und Naturschutzbiologie (MoBioNa)
81673 München

+49 160 2830933
mobiona-bs@gmx.de

Dr. Melanie Müller
Institut für Naturschutz, Aquatische Ökologie und Wildtiermanagement (naquawi)
83109 Großkarolinenfeld

mm.naquawi@gmx.de

Alexandra Haydn
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
85354 Freising

alexandra.haydn@lfl.bayern.de

Dr. Cornelia Ebert
SEQ-IT GmbH & Co. KG
67655 Kaiserslautern

c.ebert@wildtiergenetik.seqit.de

Phillip Roser
Landesfischereiverband Bayern e.V.
85764 Oberschleißheim

phillip.roser@lfvbayern.de

Johannes Schnell
Landesfischereiverband Bayern e.V.
85764 Oberschleißheim

johannes.schnell@lfvbayern.de

Schmutz, S. & Vogel, B. (2018): Zur Auswahl geeigneter Fischaufstiegshilfen. – Endbericht i. A. der Administration de la gestion de l'eau, Grand-Duché de Luxembourg: 23 S.

Schmutz, S., Jungwirth, M., Ratschan, C. et al. (2023): Der Huchen stirbt aus – was tun? Gefährdungsfaktoren und notwendige Maßnahmen in Bayern und Österreich. – Sonderheft Österreichs Fischerei, Österreichischer Fischereiverband (Hrsg.), Wien.

Sittenthaler, M., Bayerl, H., Unfer, G. et al. (2015): Impact of fish stocking on Eurasian otter (*Lutra lutra*) densities: A case study on two salmonid streams. – Mammalian Biology 80(2): 106–113.

Sulkava, R. T., Sulkava, P. O. & Sulkava, P. E. (2007): Source and sink dynamics of density-dependent otter (*Lutra lutra*) populations in rivers of central Finland. – Oecologia 153(3): 579–588.

URL 1: Arteninformation des LfU; www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/zeige?stbname=Lutra+lutra (abgerufen am 12.10.2024).

Václavíková, M., Václavík, T. & Kostkan, V. (2011): Otters vs. fishermen: Stakeholders' perceptions of otter predation and damage compensation in the Czech Republic. – Journal for Nature Conservation 19(2): 95–102.

Van Dijk, J., Carrillo, J., Hamre, Ø. et al. (2020): Monitoring of Eurasian otter (*Lutra lutra*) around Nyhamna (Aukra municipality) on the western coast of Norway. – Final report 2015–2018, NINA Report 1713, Norwegian Institute for Nature, Trondheim.

Weinberger, I., Muff, S., De Jongh, A. et al. (2016): Flexible habitat selection paves the way for a recovery of otter populations in the European Alps. – Biological Conservation 199: 88–95.

Weinberger, I. & Baumgartner, H. (2018): Der Fischotter – Ein heimlicher Jäger kehrt zurück. – 1. Auflage, Haupt (Haupt Natur), Bern.

Weiss, S., Schenekar, T., Gladitsch, J. et al. (2023): Studie zur Bestandschätzung und Erhaltungszustand des Fischotters im Bayern. – Endbericht i. A. der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft: 63 S.

**Zitiervorschlag**

Stoeckle, B. C., Müller, M., Haydn, A., Ebert, C., Roser, P. & Schnell, J. (2026): Naturnahe Fischaufstiegsanlagen – ein neuer Lebensraum für den Fischotter? – Anliegen Natur 48(1): 5–12, Laufen; https://doi.org/10.63653/yumr1207.