
Fischottermonitoring Steiermark 2024

Endbericht



im Auftrag des
AMTS DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG

Abteilung 13 – Umwelt und Raumordnung
Referat Naturschutz
Stempfergasse 7
8010 Graz



Graz, November 2024

Auftragnehmer:

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
Institut für Biologie
Universitätsplatz 2
8010 Graz

UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ
Institut für Biologie

**AutorInnen:**

Tamara Schenekar, Julia Gladitsch, Isabell Höller & Steven Weiss

Zitiervorschlag:

Schenekar, T., Gladitsch J., Höller, I. Weiss, S. (2024) Fischottermonitoring Steiermark 2024. Endbericht im Auftrag des Amts der Steiermärkischen Landesregierung. 42 Seiten mit 2 Anhängen.

Foto-Copyright und Kartengrundlagen:

Die Urheberrechte der in diesem Bericht verwendeten Fotos liegen bei der in der jeweiligen Bildlegende angegebenen Person, ansonsten bei den Autoren dieses Berichts. Fotos Deckblatt: Bild 1: Referenzstrecke Kainach; Foto © J. Gladitsch. Bild 2: Frische Fischotterlosung an der Referenzstrecke Pöls Foto © H. Ellinger. Bild 3: Ergebnisse der genetischen Dichteerhebungen an der Referenzstrecke Feistritz (siehe Abbildung 18 im Bericht). Zur Erstellung der Karten dieses Berichts wurden folgende Kartengrundlagen verwendet: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2021, Berichtsgewässernetz v10.1 (Umweltbundesamt, Zugriff über geomatadaten.gv.at, 26.1.2018), Digitales Geländemodell Österreich (geoland.at; Zugriff über data.gv.at, 1.12.2020); Geländeschummerung (geoland.at; Zugriff über data.gv.at, 29.6.2021), Corine Landbedeckung 2018 (Umweltbundesamt, Zugriff über data.gv.at, 30.6.2021), Gewässereinzugsgebiete groß (Landesabteilung 17, bereitgestellt 28.10.2024).

Inhalt

Kurzfassung	2
1. Hintergrund und Zielsetzung	3
1.1 Entwicklung der Fischotterpopulation der Steiermark	3
1.3 Ziel der vorliegenden Studie.....	5
2. Beschreibung der Methodik	6
2.1 Brückenkontrollen zu Verbreitungserhebung.....	6
2.2 Genetische Untersuchungen zur Dichteberechnungen	8
2.2.1 Auswahl der Referenzstrecken.....	8
2.2.2 A – Enns	11
2.2.3 B – Feistritz	12
2.2.4 C – Pöls	13
2.2.5 D – Kainach	14
2.2.6 E – Lafnitz.....	15
2.2.7 Begehung der Referenzstrecken und genetische Analysen	16
2.3 Hochrechnung und Populationsschätzung.....	16
3. Ergebnisse.....	18
3.1 Ergebnisse der Brückenkontrollen zur Verbreitungserhebung.....	18
3.2 Ergebnisse der genetischen Untersuchungen an Referenzstrecken zur Dichteerhebung	23
3.2.1 Referenzstrecke A – Enns	23
3.2.2 Referenzstrecke B – Feistritz	25
3.2.3 Referenzstrecke C – Pöls	27
3.2.4 Referenzstrecke D – Kainach	29
3.2.4 Referenzstrecke E – Lafnitz	31
3.2.5 Zusammenfassung der genetischen Erhebungen	33
2.3. Hochrechnung und Populationsgrößenschätzung	34
4. Vergleich mit den Ergebnissen 2017/2018	36
4.1 Vergleich der Fischotterverbreitung	36
4.2 Vergleich der Populationsgrößenschätzungen.....	36
5. Steirischer Beitrag zum Erhaltungszustand des Fischotters.....	38
5.1 Verbreitung.....	38
5.2 Population	38
5.3 Lebensraum	39
5.4 Zukunftsaussichten.....	39
5.5 Zusammenfassung.....	39
6. Referenzen	41

Kurzfassung

Die Erhebung der aktuellen Verbreitung und Populationsgrößenschätzung des Eurasischen Fischotters (*Lutra lutra*) in der Steiermark erfolgte durch ein Brückenmonitoring sowie die Hochrechnung genetischer Dichteabschätzungen entlang von fünf 30 km langen Flussabschnitten. Im Rahmen der Untersuchung wurden insgesamt 380 Brücken begangen, wobei an 339 (89,2 %) der Brücken als auch in 168 (97,7%) der insgesamt 172 10 x 10 km Rasterquadranten Fischotterkot nachgewiesen wurde. Zusätzlich wurden entlang von vier 30 km langen Referenzflussabschnitten Fischotterlosungen gesammelt und anhand genetischer Analysen die Fischotterdichten entlang dieser Referenzstrecken erhoben. Zudem wurden für eine fünfte Referenzstrecke (Lafnitz) entlang der Grenze zum Burgenland die Daten aus einer im Jahr 2023 veröffentlichten Studie herangezogen.

Insgesamt wurden zwischen 11 und 18 Fischotter-Individuen pro Referenzstrecke identifiziert, was eine durchschnittliche Fischotterdichte von 0,468 Ottern pro untersuchtem Flusskilometer ergibt. Diese mittlere Dichte (und ein 95%iges Konfidenzintervall – 95% KI) wurde auf 2452,96 km des Fließgewässernetzes der Steiermark mit einer Flussordnungszahl von 4 oder höher extrapoliert. Dies ergibt eine geschätzte mittlere Populationsgröße von 1148 (95 % KI 972–1325) Fischottern in der Steiermark. Berechnet man die Populationsgrößen für die alpine und die kontinentale biogeografische Region separat, ergeben diese eine Schätzung von 732 (95 % KI 587–893) Otter für die alpine biogeografische Region und 411 (95 % KI 330–492) Otter für die kontinentale biogeografische Region. Unter Berücksichtigung der Daten zur Verbreitung und Populationsgröße des Fischotters sowie einer Bewertung des Zustandes des Fischotter-Lebensraums und der Zukunftsperspektiven wird festgehalten, dass die Steiermark einen positiven Beitrag zum günstigen Erhaltungszustand der Art in den beiden biogeografischen Regionen Österreichs leistet.

1. Hintergrund und Zielsetzung

1.1 Entwicklung der Fischotterpopulation der Steiermark

Die Verbreitung des Eurasischen Fischotters (*Lutra lutra*) erstreckte sich historisch über ganz Europa, den größten Teil Asiens und kleine Teile Nordafrikas (Abbildung 1; Loy et al. 2022). Gegenwärtig ist der Fischotter immer noch weit verbreitet, allerdings mit einigen Unterbrechungen und größeren Gebieten mit sehr geringem Vorkommen, insbesondere in Asien (Loy et al. 2022). Aufgrund zahlreicher anthropogener Ursachen wie Überjagung, Lebensraumzerstörung und Umweltverschmutzung erlitt der Fischotter Mitte des 20. Jahrhunderts in weiten Teilen seines Verbreitungsgebiets, inklusive Österreich, einen Bestandseinbruch (Mason and Macdonald 1986; Foster-Turley et al. 1990; Macdonald and Mason 1994). Global gilt der Fischotter ebenfalls als „Near Threatened“, mit anhaltend negativem Bestandstrend (Roos et al. 2015; Loy et al. 2022)



Abbildung 1 Aktuelle weltweite Verbreitung des Fischotters. Quelle: IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2024. *Lutra lutra*. The IUCN Red List of Threatened Species. Aufgerufen am 08.11.2024.

In Österreich wurde der Fischotter in den 1940ern unter Schutz gestellt und in den 1980er und 1990er Jahren wurde er in der Rote Liste der bedrohten Arten unter der Kategorie „vom Aussterben bedroht“ aufgenommen (Bauer and Spitzenberger 1994; Gutleb et al. 1999). Seit Anfang der 1990er Jahre erholen sich die Bestände in Mitteleuropa und auch in Österreich. In der aktuellen Roten Liste für Österreich (Spitzenberger 2005) wird der Fischotter als „potenziell gefährdet“

eingestuft. Auf EU-Ebene wird er seit 1992 in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) gelistet (Richtlinie 92/43/EWG). In Österreich kam der Fischotter historisch durchgehend hauptsächlich in zwei Rückzugsgebieten vor, mit vereinzelt Nachweisen auch außerhalb dieser Gebiete (Abbildung 2, A & B).

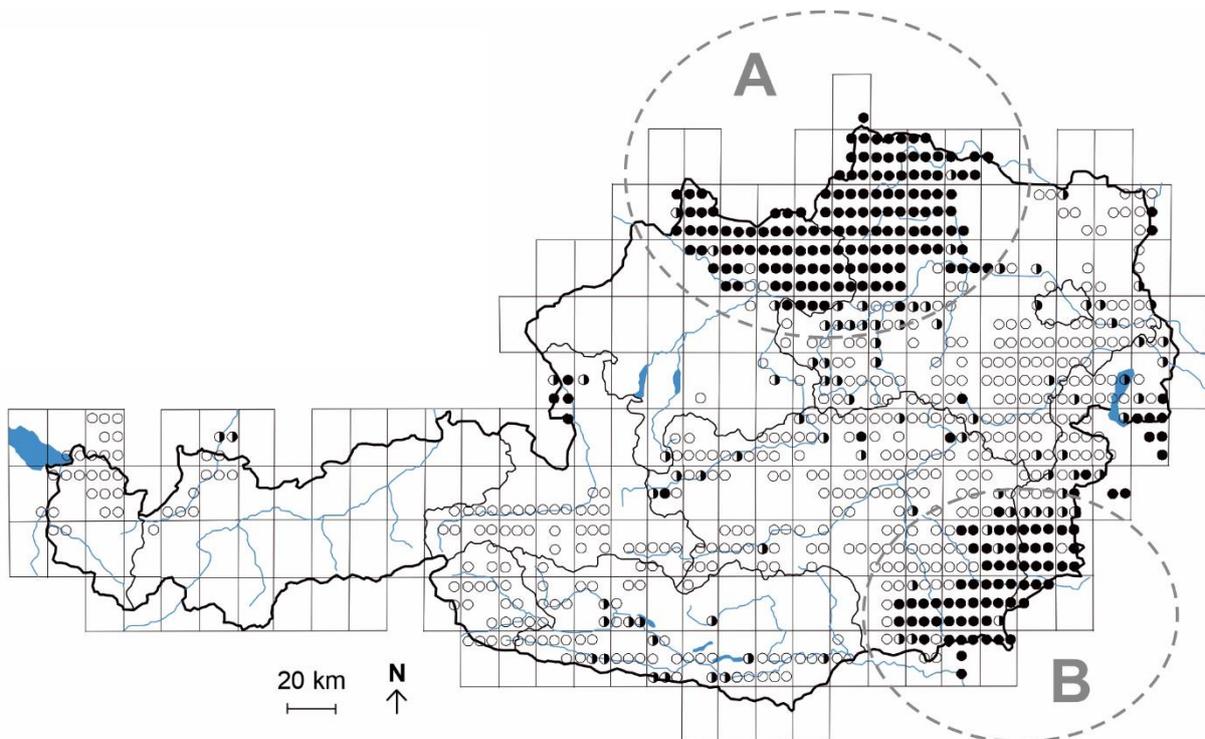


Abbildung 2 Zusammenfassung der Otterberichte in Österreich zwischen 1990 und 1998. Volle schwarze Kreise stehen für eine hohe Anzahl von Aufzeichnungen während dieser Zeit, während halb gefüllte Kreise nur seltene oder gelegentliche Aufzeichnungen anzeigen. Leere Kreise zeigen nur negative Umfrageergebnisse an. Die ungefähre Lage der zwei Otter Rückzugsgebiete (A und B) ist durch strichlierte Kreise gekennzeichnet. Aus Jahrl (1999), verändert nach Schenekar et al. (2022).

Die historischen Aufzeichnungen zeigen, dass sich eines der Rückzugsgebiete (während des Populationseinbruchs Mitte des 20. Jahrhunderts) in der Südsteiermark entlang der Grenze zu Slowenien und dem Burgenland befand. Zudem wurde in der Steiermark bereits Anfang bis Mitte der 1990er Jahre eine wachsende Population festgestellt (Kraus et al. 1986; Holzinger et al. 2018). Im Rahmen weiterer systematischer Erhebungen wurden Daten in den Jahren 2002, 2013 und 2014 erhoben (Holzinger et al. 2002; Kranz and Poledník 2012; Kranz et al. 2013). Die erste umfassende genetische Erhebung erfolgte schließlich in den Jahren 2017/2018 (Holzinger et al. 2018). Im Rahmen dieser Untersuchung konnte bei weit über 90 % der 656 überwachten Brücken in der gesamten Steiermark Fischotterkot nachgewiesen werden (Abbildung 3). Basierend auf den genetischen Erhebungen dieser Studie, betrug die geschätzte durchschnittliche Dichte der Fischotter in 16 Flussabschnitten 0,439 Otter/km, was zu einer hochgerechneten Populationsgröße von 1.141 führt.

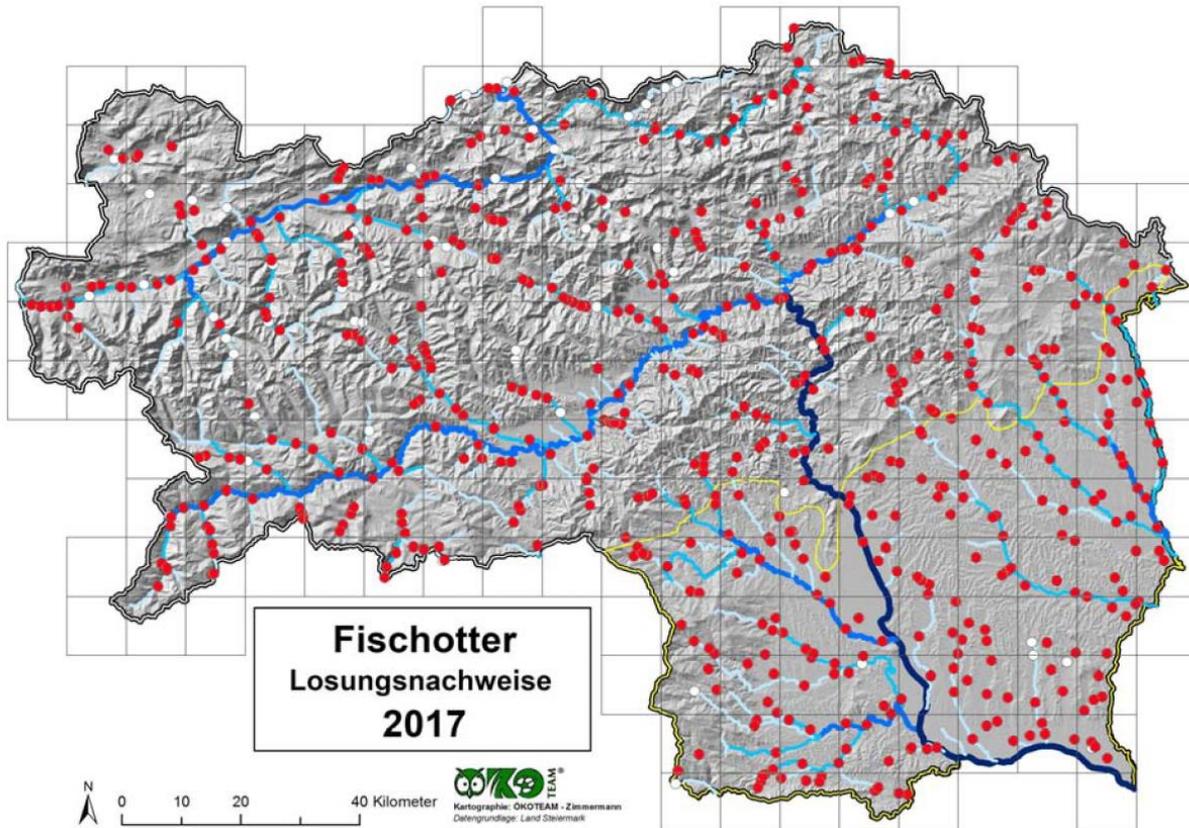


Abbildung 3 Ergebnisse der Losungskontrollen an 656 Monitoringbrücken 2017. Rote Punkte stellen Brückenstandorte dar, an welchen Losungen gefunden wurden, weiße Punkte sind Brücken ohne Losungsfund. Aus Holzinger et al. (2018)

1.3 Ziel der vorliegenden Studie

In Übereinstimmung mit den Anforderungen der FFH-Richtlinie, insbesondere der Artikel 11 und 17, verpflichten sich die Mitgliedstaaten dazu, die in der Richtlinie genannten Arten und Lebensräume in Abständen von sechs Jahren zu überwachen und darüber Bericht zu erstatten. Die Erfüllung dieser Verpflichtungen in Bezug auf den Fischotter erfolgt in Österreich durch die Zusammenarbeit mit den einzelnen Bundesländern. Diese stellen ihre Daten für einen zusammenfassenden Bericht zur Verfügung, welcher bis dato vom Umweltbundesamt verfasst wird.

Konkret sind vier Parameter (Verbreitung, Population, Lebensraum und Zukunftsaussichten) hinsichtlich ihres Beitrags zum Erhaltungszustand des Fischotters in der Steiermark zu bewerten. Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass dieser Erhaltungszustand den beiden biogeografischen Regionen in Österreich und nicht speziell jedem Bundesland zugeordnet ist. Aus Gründen der Klarheit und Transparenz wird jedoch der Ansatz zur Bewertung des Erhaltungszustands für einen Mitgliedstaat oder eine biogeografische Region innerhalb eines Mitgliedstaats so gut wie möglich auf das Bundesland (in diesem Fall die Steiermark) angewendet.

2. Beschreibung der Methodik

2.1 Brückenkontrollen zu Verbreitungserhebung

Für die Verbreitungserhebung wurden die 656 Monitoringbrücken herangezogen, welche bereits in Holzinger et al. (2018) begangen wurden. Ebenso wurde das 10 x 10 km Quadrantenraster aus Holzinger et al. (2018) verwendet (Abbildung 4). Jede Brücke wurde dem sie beinhaltenden 10 x 10 km Quadranten zugeordnet. Die Begehungen der Brücken wurden zwischen 03.03.2024 und 30.03.2024 durchgeführt. Jede Brücke wurde, wenn möglich, beidufig begangen und auf Fischotterlosungen (Kot oder Analjelly) kontrolliert. Wurden Fischotterlosungen vorgefunden, wurden diese auf ihr Alter seit der Losungsabgabe geschätzt und in drei Kategorien eingeteilt: Kategorie A: Frischer als 24 Stunden, Kategorie B: Geschätzt zwischen 1 und 14 Tage alt, Kategorie C: Losung älter als 14 Tage. Sobald eine Brücke eines Rasters Losungen der Kategorie A oder B aufwies, wurden keine weiteren Brücken in diesem Raster begangen und das Raster als „positiv“ gewertet. Diese Methode unterscheidet sich leicht von jener von Holzinger et al. (2018), wo alle Brücken jedes Raster begangen wurden. Die beiden Methoden sind jedoch vergleichbar, da sie dieselbe Datenbasis liefern, nämlich den Anteil positiver 10 x 10 km Rasterquadranten. Die Begehungsdaten wurden in Microsoft Excel eingepflegt und die Anzahl bzw. der prozentuale Anteil der positiven Brücken, als auch positiven 10 x 10 Quadranten berechnet. Des Weiteren wurden die Ergebnisse mittels QGIS 3.38.3 (QGIS Development Team 2023) kartographisch dargestellt.

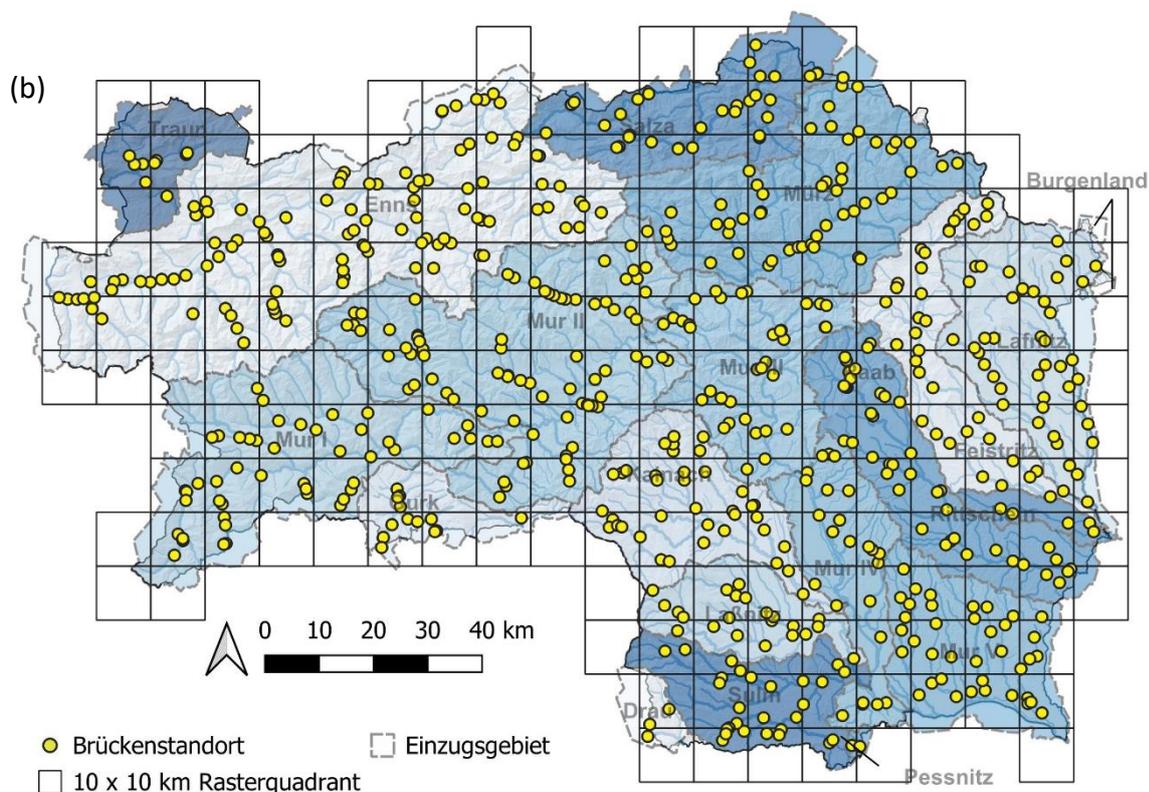
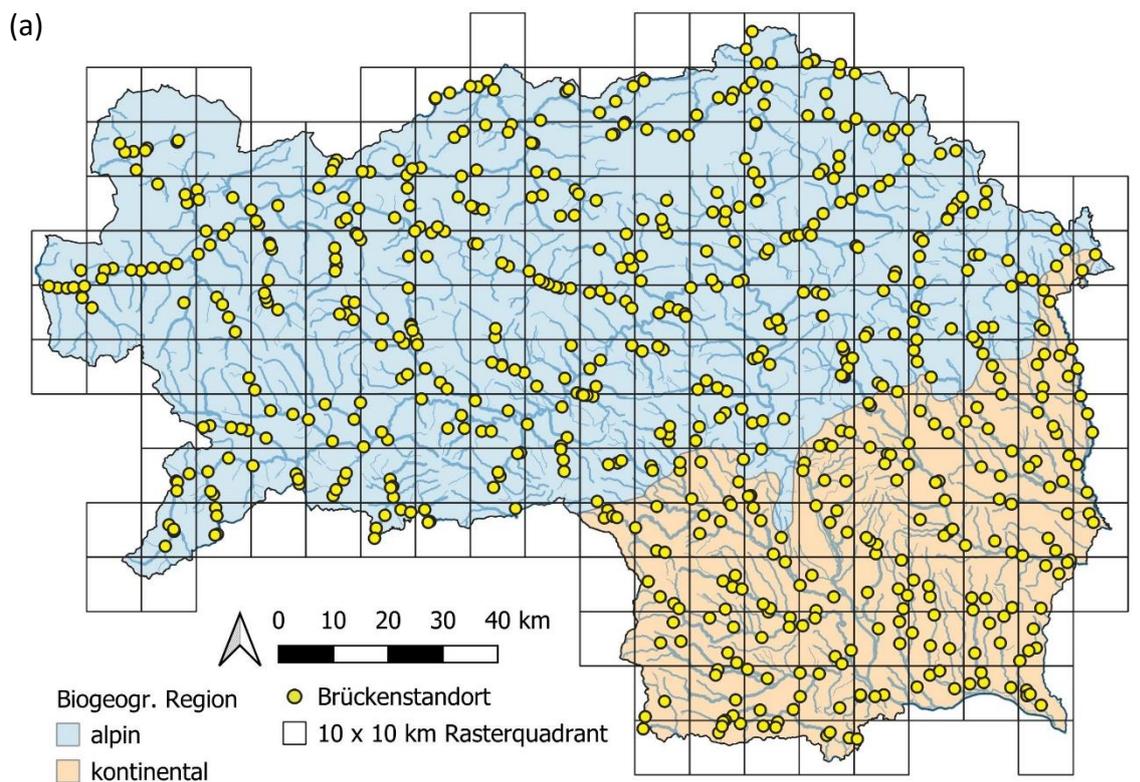


Abbildung 4 Lage der 656 Monitoringbrücken in Bezug auf (a) die beiden biogeografischen Regionen bzw. (b) die Großeinzugsgebiete der Steiermark als auch das verwendete 10 x 10 km Quadrantenraster.

2.2 Genetische Untersuchungen zur Dichteberechnungen

2.2.1 Auswahl der Referenzstrecken

Es wurden vier Referenzstrecken, davon drei in der alpinen biogeografischen Region (Feistritz, Pöls und Enns) und eine in der kontinentalen biogeografischen Region (Kainach) ausgewählt. Um Daten von einer zusätzlichen Referenzstrecke in der kontinentalen biogeografischen Region zu erhalten, wurden genetische Daten aus der Lafnitz (entlang der steirisch-burgenländischen Grenze), welche im Rahmen des burgenländischen Fischottermonitorings 2023 erhoben wurden (Schenekar et al. 2023a), in den Datensatz integriert (Tabelle 1, Abbildung 5).

Tabelle 1 Referenzstrecken für die genetischen Begehungen zur Dichteanalyse. Für jedes Fließgewässer sind der Gewässername, der in diesem Bericht verwendete Streckencode, die biogeografische Region, die in Holzinger et al. (2018) verwendete ID, die Lage des Startpunktes und des Endpunktes, die Höhenlage des Start- und Endpunktes (in Höhenmeter – Hm), die Streckenlänge, die Flussordnungszahl(en) nach Strahler (1952), sowie das Einzugsgebiet (definiert nach Holzinger et al., 2018), in dem die Referenzstrecke liegt, angegeben. Die Daten der Lafnitz stammen aus (Schenekar et al. 2023)

Fließgewässer	Streckencode	ID 2018	Startpunkt	Endpunkt	Hm Startpunkt	Hm Endpunkt	Länge (km)	FLOZ	Einzugsgebiet	Biogeogr. Region
Enns	A	A02	Donnersbach (Fkm ca.173,2)	Gmailbach (Fkm ca.204,75)	642	709	31,51	5 & 6	Enns	alpin
Feistritz	B	A12	Auersbach bei Anger (Fkm 62,8)	Hirschbach (Fkm ca.93,4)	466	712	30,66	4 & 5	Feistritz	alpin
Pöls	C	-	Mündung in die Mur	Möderbach (Fkm ca. 30,1)	650	901	30,18	5	Mur II	alpin
Kainach	D	-	Mündung in die Mur	Dittenbergbac h (Fkm ca. 30,5)	292	348	30,59	6	Kainach	kontinental
Lafnitz	E	-	Brücke P477 – Wollingermühl er Straße (Fkm 5)	Höhe Rohrbrunn, Brücke Mühlweg (Fkm 35)	223	265	30,77	5 & 6	Lafnitz	kontinental

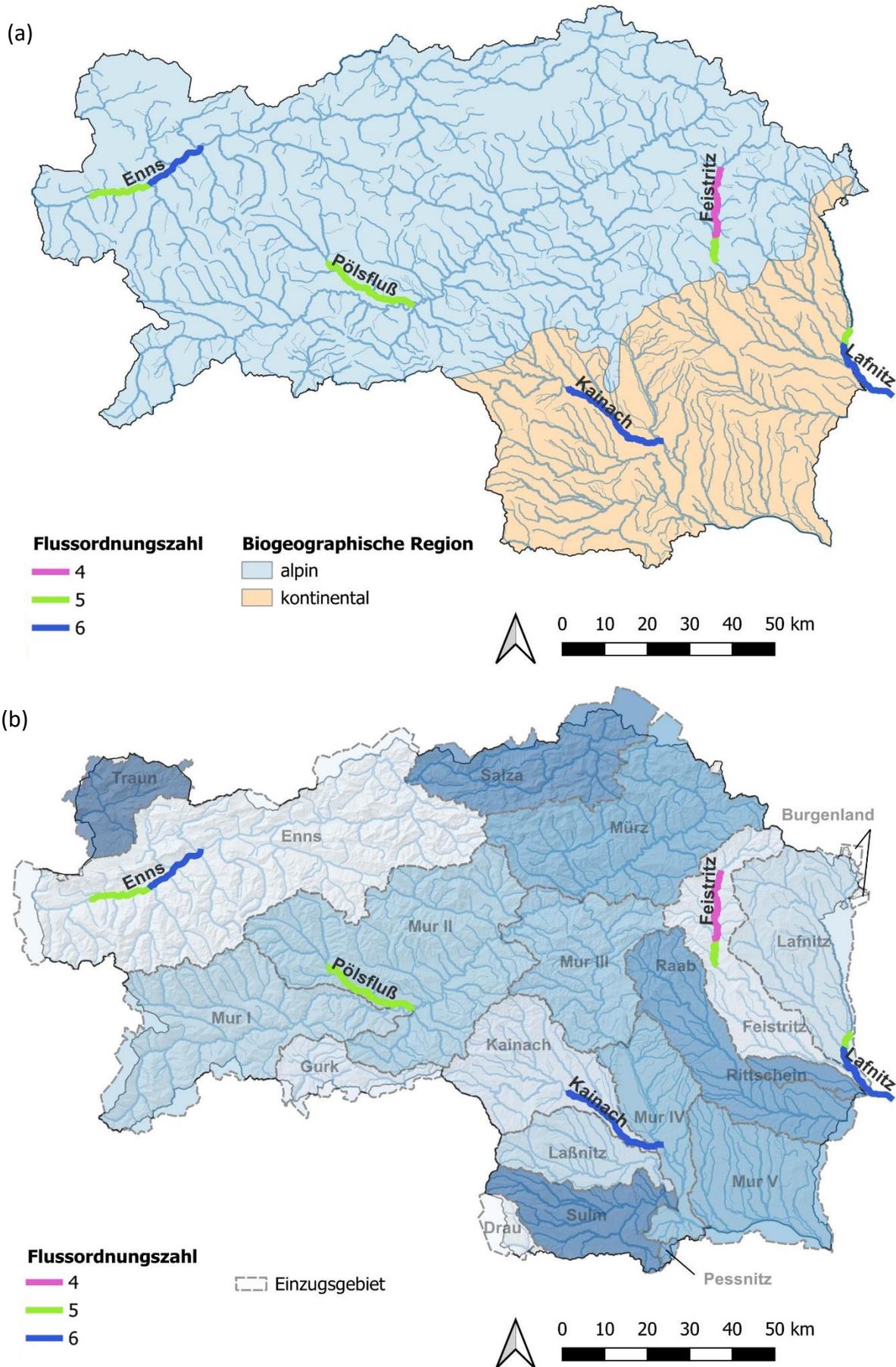


Abbildung 5 Lage und Flussordnungszahlen der vier untersuchten Referenzstrecken inklusive der Lafnitz in Bezug auf die (a) biogeografischen Regionen und (b) Großeinzugsgebiete der Steiermark nach GIS Steiermark.

2.2.2 A – Enns

Die Referenzstrecke A liegt im Einzugsgebiet der Enns und erstreckt sich entlang ebendieser knapp flussaufwärts der Mündung Gmablach bis zur Mündung Donnersbach. Die 15 Flusskilometer bachabwärts der Sölkbachmündung sind als erheblich veränderter Wasserkörper mit mäßig oder schlechterem Potential klassifiziert, die folgenden sechs Flusskilometer bis kurz nach der Mündung Sattentalbach sind als natürlicher Wasserkörper mit einem mäßigen ökologischen Zustand klassifiziert und die restlichen 10 km sind einem guten ökologischen Zustand (Abbildung 6) zugeordnet. Die gesamte Strecke (bis auf 300 m = Metarhithral) sind als Hyporhithral groß klassifiziert. Die 16 km ab der Sölkbachmündung sind der Flussordnungszahl 6 zugeordnet, die 15 km vor der Mündung der Flussordnungszahl 5.

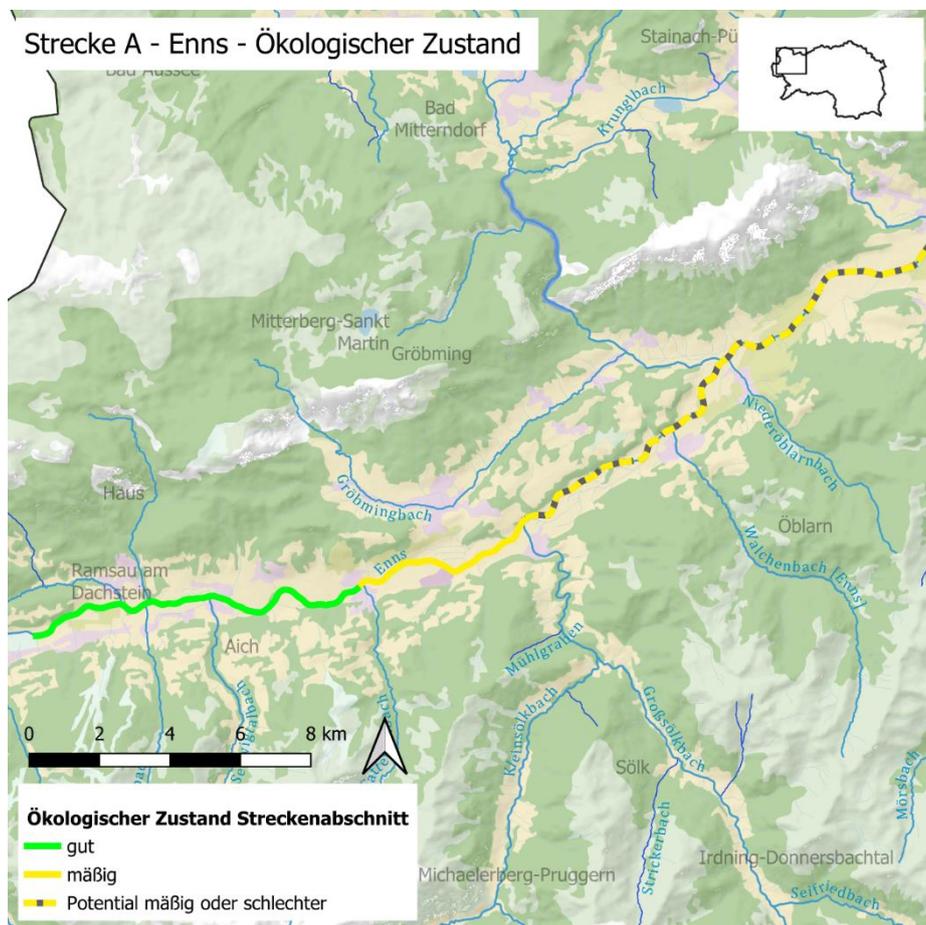


Abbildung 6 Lage und ökologischer Zustand der Referenzstrecke A – Enns.

2.2.3 B – Feistritz

Die Referenzstrecke B liegt im Einzugsgebiet der Feistritz und erstreckt sich entlang ebendieser von der Mündung des Auersbach bei Anger bis zur Mündung des Hirschbaches. Die 4,6 Flusskilometer flussabwärts der Mündung des Teitzbaches sind mit einem unbefriedigenden ökologischen Zustand klassifiziert, die 11 Kilometer bachaufwärts mit einem schlechten. Darauf bachaufwärts folgen drei Flusskilometer, die als erheblich veränderter Wasserkörper mit mäßigem oder schlechterem Potential klassifiziert sind, danach wieder ein natürlicher Wasserkörper mit einem unbefriedigenden ökologischen Zustand. Die restlichen neun Kilometer sind mit einem guten ökologischen Zustand klassifiziert (Abbildung 7). Die gesamte Strecke ist dem Metarhithral zugeordnet. Die 10 km ab der Flussmündung Gasenbach sind der Flussordnungszahl 5 zugeordnet, die 20 km bachaufwärts davon der Flussordnungszahl 4.

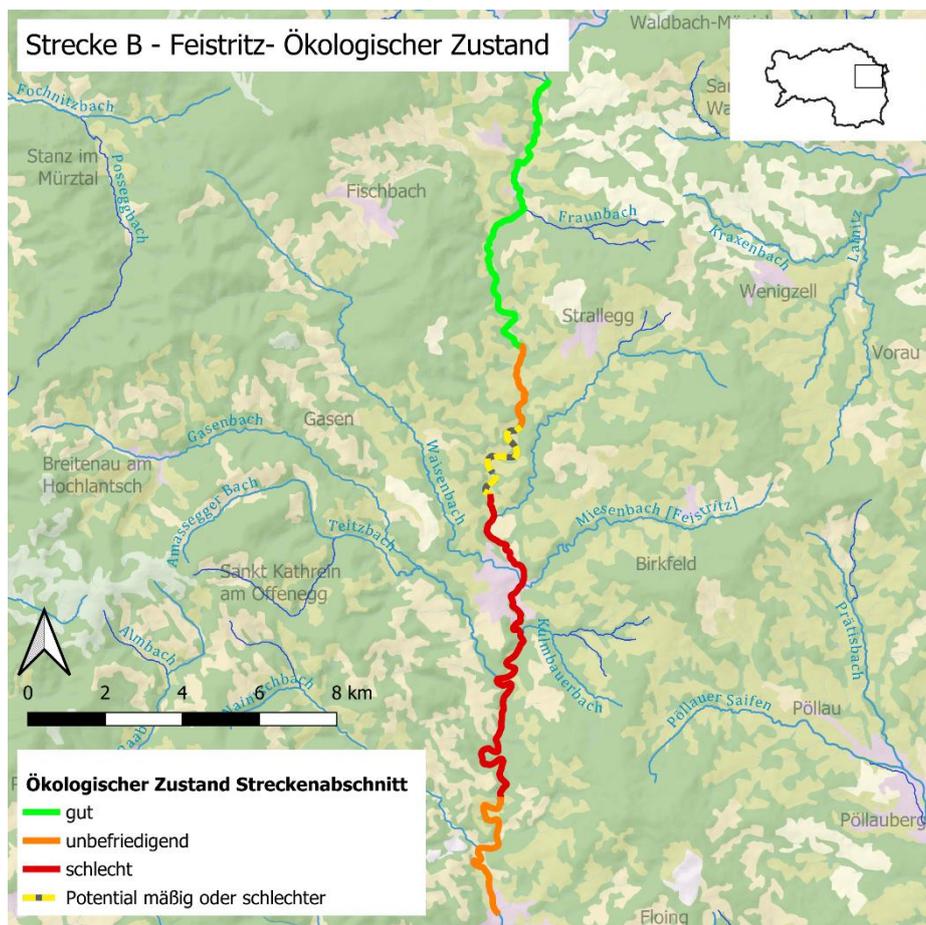


Abbildung 7 Lage und ökologischer Zustand der Referenzstrecke B – Feistritz.

2.2.4 C – Pöls

Die Referenzstrecke C liegt im Einzugsgebiet Mur II und erstreckt sich entlang der Pöls (oder Pölsbach) von deren Mündung in die Mur bis zur Mündung des Möderbaches. Die gesamte Strecke ist mit einem mäßigen ökologischen Zustand klassifiziert (Abbildung 8) und ist dem Metarhithral zugeordnet. Des Weiteren trägt die gesamte Referenzstrecke die Flussordnungszahl 5.



Abbildung 8 Lage und ökologischer Zustand der Referenzstrecke C – Pöls.

2.2.5 D – Kainach

Die Referenzstrecke D liegt im Einzugsgebiet der Kainach und erstreckt sich entlang ebendieser von deren Mündung in die Mur bis zur Mündung des Dittenbergbaches. Von Flusskilometer 5 bis 17,2 ist die Kainach hier einem guten ökologischen Zustand zugeordnet, die restliche Strecke ist als erheblich veränderter Wasserkörper mit mäßigem oder schlechtem Potential klassifiziert (Abbildung 9). Die gesamte Strecke ist dem Epipotamal mittel zugeordnet und trägt die Flussordnungszahl 6.

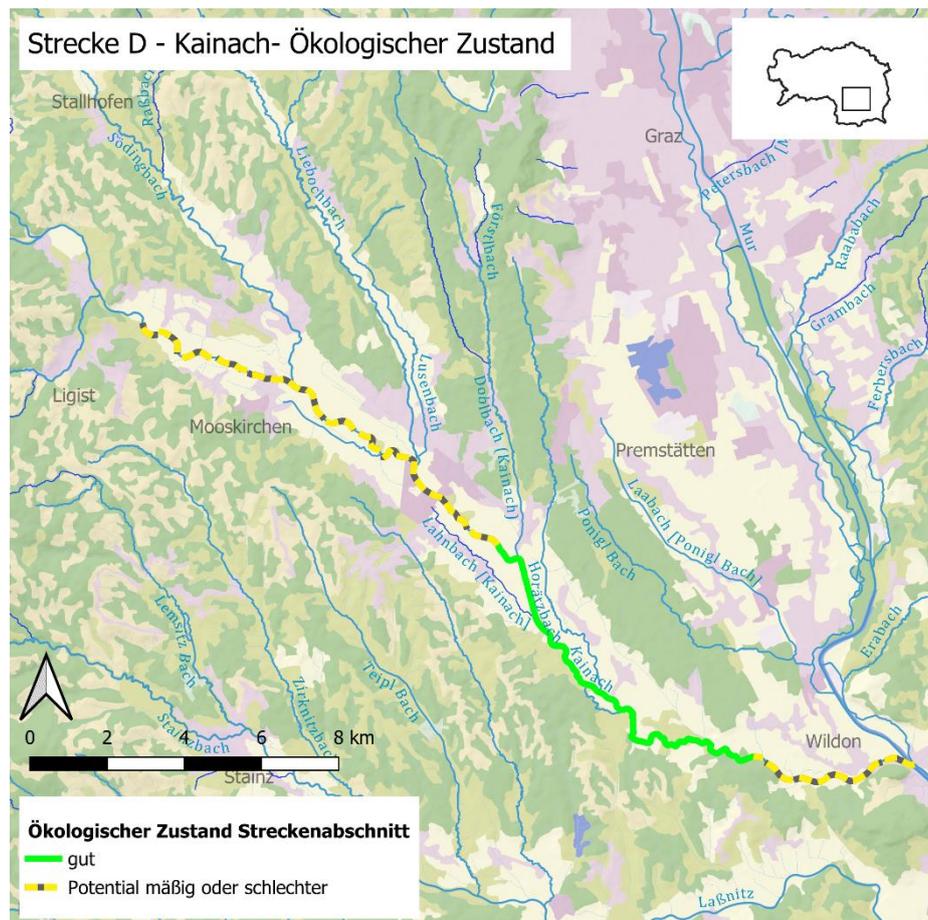


Abbildung 9 Lage und ökologischer Zustand der Referenzstrecke D – Kainach.

2.2.6 E - Lafnitz

Als Referenzstrecke E wurde eine Referenzstrecke aus dem Fischottermonitoring Burgenland 2023 (Schenekar et al. 2023a) herangezogen (im dortigen Bericht als Referenzstrecke D – Lafnitz geführt). Die Strecke liegt zum Großteil an der Grenze zwischen der Steiermark und des Burgenlands und liegt im Einzugsgebiet der Lafnitz und verläuft entlang ebendieser von Fluss-km 35 auf der Höhe von Rohrbrunn bis zu Fluss-km 5 nahe Poppendorf im Burgenland. Die sieben Fluss-km bachaufwärts der Einmündung der Safen (auf Höhe Deutsch-Kaltenbrunn) wurden im NGP 2021 mit einem schlechten ökologischen Zustand klassifiziert, der Abschnitt zwischen Fluss-km 29 und Fluss-km 19 (kurz vor Rudersdorf) wurden einem guten ökologischen Zustand zugeordnet und der Rest der Strecke wurde mit einem unbefriedigenden ökologischen Zustand klassifiziert (Abbildung 10). Der Abschnitt der Strecke bachaufwärts der Mündung der Feistritz bei Fluss-km 6 wird dem Epipotamal mittel zugeschrieben, der Rest der Strecke dem Epipotamal groß. Bis zur Einmündung der Safen beträgt die Flussordnungszahl 5, bachabwärts von dort ist sie mit der Flussordnungszahl 6 klassifiziert.



Abbildung 10 Lage und ökologischer Zustand der Referenzstrecke E – Lafnitz. Aus Schenekar et al. (2023a), bearbeitet.

2.2.7 Begehung der Referenzstrecken und genetische Analysen

Die ausgewählten genetischen Referenzstrecken wurden alle im Zeitraum zwischen 03.04.2024 und 14.04.2024 abgegangen, sofern der Flussverlauf dies zuließ, beidufig. Es wurde darauf abgezielt, die Strecken in maximal drei aufeinander folgenden Tagen abzugehen. Hierbei wurden die Strecken möglichst komplett abgegangen, bei schwierigem Terrain wurden Flussabschnitte bis maximal 500 m ausgelassen. Die Uferbereiche wurden bei den Begehungen auf Fischotterlosungen (Kot oder Analjelly) abgesucht und frische Losungen ohne direkte Berührung aufgesammelt und in ein Proberöhrchen mit konservierender Pufferlösung (Sittenthaler et al. 2016) überführt. Jeder Probenfund wurde mit Probennummer, GPS-Koordinaten, Datum, Frischegrad und Uferseite, vermerkt. Bei Zubringermündungen wurden Proben in diesem Bereich bis maximal 500m flussaufwärts der Mündung aufgesammelt. Nach einigen Minuten der Inkubation der Probe im Puffer bei Umgebungstemperatur wurden die Proberöhrchen auf Trockeneis überführt, worin sie bis zur Übergabe an das Institut für Biologie in Graz gelagert wurden. Die weitere Probenlagerung erfolgte bis zur DNA-Extraktion bei -20°C. Die Genotypisierung, also die Zuordnung der Losungen zu Fischotter-Individuen, erfolgte anhand von 11 Mikrosatellitenloci. Diese Loci stellen stark variable Genom-Abschnitte dar, so dass sie sich zwischen den einzelnen Individuen unterscheiden und so jedes Individuum ein einzigartiges Mikrosatellitenprofil aufweist. Diese Loci werden mittels Polymerase-Kettenreaktion („PCR“) amplifiziert und danach ausgelesen. Das Protokoll zur Genotypisierung dieser 11 Mikrosatellitenloci wurde ursprünglich von Dallas & Piertney (1998) entwickelt und wurde bereits mehrfach erfolgreich zur Identifizierung von Fischottern in Österreich angewandt (z.B. Holzinger et al., 2018; Schenekar & Weiss, 2018, 2020; Sittenthaler et al., 2016). Details zu den genetischen Analysen siehe Anhang I.

2.3 Hochrechnung und Populationsschätzung

Für die Hochrechnung wurden die errechneten Fischotter-Dichten (Anzahl identifizierter Fischotter je Fluss-km) an den Referenzstrecken gemittelt auf das gesamte Gewässernetz der Steiermark einer Flussordnungszahl 4 (Strahler 1952) hochgerechnet (extrapoliert), abzüglich des Gewässernetzes jener 10 x 10 km Rasterquadranten, in welchen es von den Brückenkontrollen nur Negativnachweise gab. Die Begrenzung der Hochrechnung auf FLOZ 4 oder höher ist aus mehreren Gründen gerechtfertigt. Die Begründung hierfür ist, dass bei dieser Flussordnungszahl die Gewässer in Österreich breit genug sind, so dass sich ein fortpflanzungsfähiges Weibchen dauerhaft ansiedeln kann (Verfügbarkeit von genügend Strukturen zur Errichtung eines Baus etc.). Zweitens werden von Fischottern zwar auch kleinere Flüsse zur Nahrungssuche genutzt, doch während den Wintermonaten, in denen die Feldarbeiten für dieses Monitoring durchgeführt wurden, führen diese Gewässer nur wenig Wasser oder bieten kaum Nahrung. Des Weiteren haben frühere Arbeiten gezeigt, dass Otter, die an kleinen

Nebenflüssen nachgewiesen wurden, genetisch auch am Hauptfluss nachgewiesen wurden (Weiss, pers. Beob.).

Die Fließgewässerslängen von Grenzflüssen (z.B. Grenzmur zu Slowenien oder Lafnitz zum Burgenland) wurden nur zur Hälfte eingerechnet. Für die Hochrechnungen, wurde Ansatz 1 aus Schenekar and Weiss (2021) verwendet: Hierbei wurden die errechneten Dichten aller fünf Referenzstrecken gemittelt, ein 95% Konfidenzintervall für diese Dichte mittels 1000 Bootstrap-Wiederholungen erstellt und auf das Gewässernetz mit Fischotter-Nachweisen und Flussordnungszahl größer oder gleich 4 extrapoliert. Die Hochrechnung wurde inklusive (siehe Abschnitt 2.3) als auch exklusive (siehe Anhang II) Daten der Lafnitz durchgeführt.

3. Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Brückenkontrollen zur Verbreitungserhebung

Während des Erhebungszeitraumes wurden 380 der 656 Brücken begangen und lieferten Daten von 172 Rasterquadranten. Hierbei wiesen bezüglich aller Losungsfunde 89,2% der begangenen Brücken Losungen auf und in 97,7% der Rasterquadranten gab es mindestens einen Fischotter-Nachweis. Von vier Rasterquadranten gab es keinen Fischotter-Nachweis. Bezieht man sich nur auf Losungen der Kategorie A & B, lieferten 38,4% der kontrollierten Brücken und 80,8% der Rasterquadranten einen Fischotter-Nachweis (Tabelle 2, Abbildung 11). Tabelle 3 schlüsselt die Anzahl der begangenen bzw. Fischotter-positiven und Fischotter-negativen Brücken nach Großeinzugsgebieten der Steiermark auf.

Tabelle 2 Zusammenfassung der Fischotter-Brückenkontrollen in der Steiermark 2024. Angegeben sind jeweils die absoluten Werte der Brücken bzw. Rasterquadranten mit Fischotternachweis (positiv) als auch jene ohne (negativ), jeweils einmal für alle aufgefundenen Losungen, als auch nur bezogen auf Losungen der Kategorie A & B.

	Brücken positiv	Brücken negativ	Raster positiv	Raster negativ
Ergebnisse Losungen gesamt	339 (89,2%)	41 (10,8%)	168 (97,7%)	4 (2,3%)
Ergebnisse Losungen kat. A & B	146 (38,4%)	234 (61,6%)	139 (80,8%)	33 (19,2%)

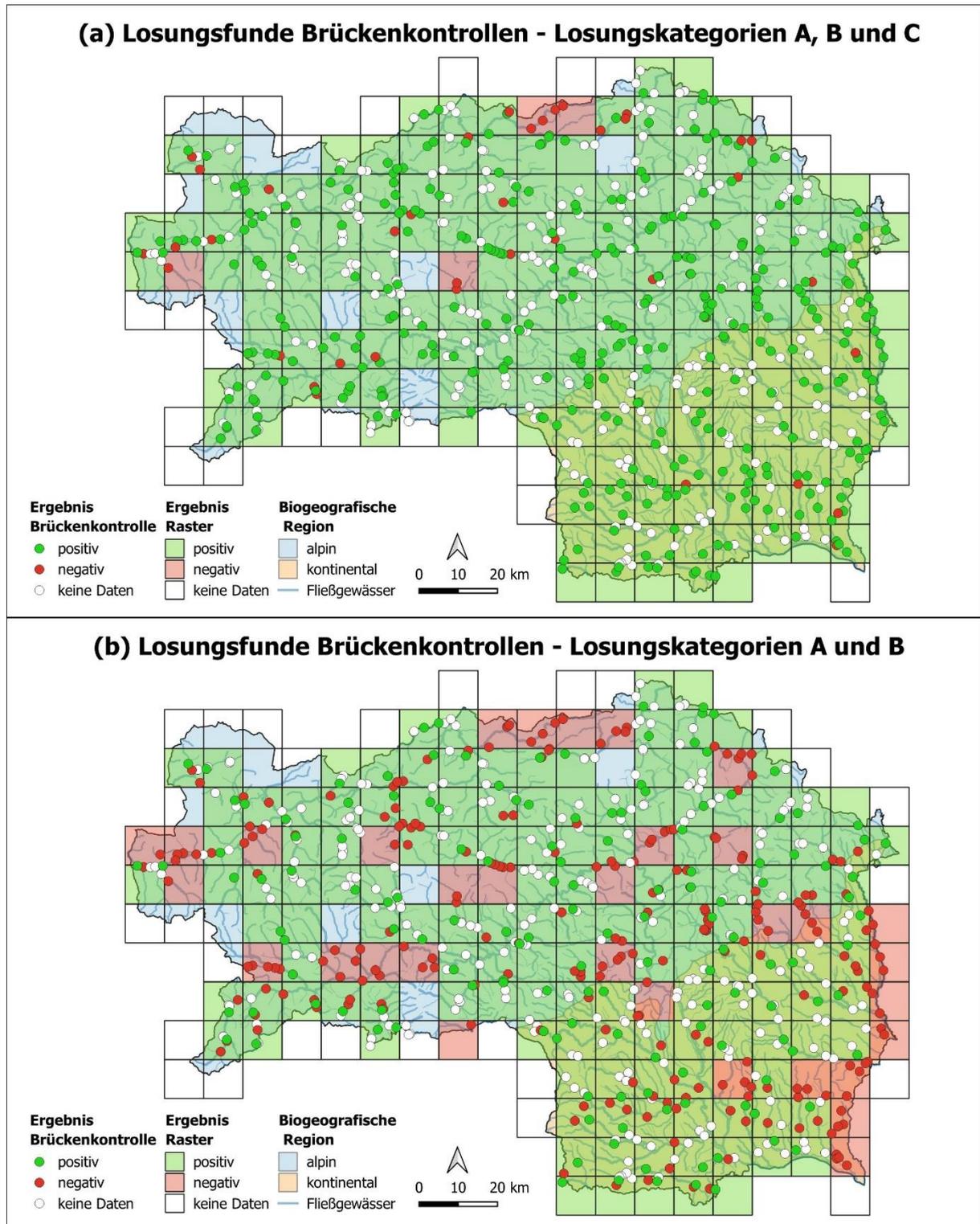


Abbildung 11 Ergebnisse der Losungskontrollen an 656 Monitoringbrücken im Land Steiermark 2024. Dargestellt sind die Nachweise von Fischottern basierend auf allen aufgefundenen Losungen (a), als auch nur bezogen auf Losungen der Kategorie A & B (b).

Tabelle 3 Ergebnisse der Brückenkontrollen getrennt nach Einzugsgebieten (EZG), wie auch in Holzinger et al (2018) verwendet. Angegeben sind für jedes Einzugsgebiet die Anzahl der Monitoringbrücken, die Anzahl der Brücken die tatsächlich begangen wurden, sowie die Anzahl an positiven und negativen Brücken mit dem jeweiligen prozentualen Anteil an den begangenen Brücken.

EZG	Brücken im EZG	Brücken begangen	positiv	positiv (%)	negativ	negativ (%)
<i>Alle Losungen</i>						
Drau	3	3	3	100,0%	0	0,0%
Enns	108	58	48	82,8%	10	17,2%
Feistritz	37	18	18	100,0%	0	0,0%
Gurk	13	6	6	100,0%	0	0,0%
Kainach	39	22	22	100,0%	0	0,0%
Lafnitz	43	32	30	93,8%	2	6,3%
Laßnitz	22	14	13	92,9%	1	7,1%
Mur I	48	38	33	86,8%	5	13,2%
Mur II	78	33	29	87,9%	4	12,1%
Mur III	36	24	23	95,8%	1	4,2%
Mur IV	22	11	11	100,0%	0	0,0%
Mur V	38	28	25	89,3%	3	10,7%
Mürz	52	30	27	90,0%	3	10,0%
Pessnitz	2	2	2	100,0%	0	0,0%
Raab	41	23	22	95,7%	1	4,3%
Rittschein	5	2	2	100,0%	0	0,0%
Salza	33	19	10	52,6%	9	47,4%
Sulm	27	13	13	100,0%	0	0,0%
Traun	9	4	2	50,0%	2	50,0%
<i>Losungen der Kategorien A & B</i>						
Drau	3	3	2	66,7%	1	33,3%
Enns	108	58	24	41,4%	34	58,6%
Feistritz	37	18	8	44,4%	10	55,6%
Gurk	13	6	3	50,0%	3	50,0%
Kainach	39	22	9	40,9%	13	59,1%
Lafnitz	43	32	9	28,1%	23	71,9%
Laßnitz	22	14	5	35,7%	9	64,3%
Mur I	48	38	10	26,3%	28	73,7%
Mur II	78	33	18	54,5%	15	45,5%
Mur III	36	24	7	29,2%	17	70,8%
Mur IV	22	11	6	54,5%	5	45,5%
Mur V	38	28	6	21,4%	22	78,6%
Mürz	52	30	15	50,0%	15	50,0%
Pessnitz	2	2	1	50,0%	1	50,0%
Raab	41	23	10	43,5%	13	56,5%
Rittschein	5	2	0	60,0%	2	40,0%
Salza	33	19	4	21,1%	15	78,9%
Sulm	27	13	7	53,8%	6	46,2%
Traun	9	4	2	50,0%	2	50,0%

Die Anzahl positiver Brücken unterscheidet sich stark zwischen dem Datensatz mit allen Losungen und jenem nur mit Kategorie A und B. Es gibt eine Reihe von Gründen, warum der Ausschluss von Proben der Kategorie C für die Hochrechnung irreführend sein kann. Erstens haben frühere Studien in Österreich bei der Bewertung der Fischotterverbreitung immer alle Losungsfunde berücksichtigt (einschließlich der früheren Studie in der Steiermark; Holzinger et al. 2018). Für eine gute Vergleichbarkeit sollte die Methodik daher so einheitlich wie möglich bleiben. Zweitens ist die Beurteilung, ob eine Losungsprobe älter oder frischer als 14 Tage ist, eine sehr subjektive Aufgabe, insbesondere wenn man die Auswirkungen des Wetters berücksichtigt. Trockeneres und wärmeres Wetter, so wie es während des Erhebungszeitraumes in der Steiermark der Fall war, führt zu älter aussehendem Kot. Drittens wurde festgestellt, dass die Losungsaktivität im Winter zunimmt (Sittenthaler et al. 2020) und wahrscheinlich im Frühjahr während der erhöhten Fortpflanzungsaktivität abnimmt. Die diesjährigen Erhebungen im März erfolgten später als bei früheren Studien und überschritten sich wahrscheinlich mit der Fortpflanzungsperiode, was zu einem Rückgang der Markierungshäufigkeit geführt haben könnte und in einem höheren Anteil von älterem Kot im Vergleich zu frischerem Kot resultiert haben könnte.

Auffällig war das Fehlen von frischen Losungen an den Monitoringbrücken entlang des Grenzflusses Lafnitz (sie wiesen jedoch Losungen der Kategorie C auf). Im Vorjahr (Schenekar et al. 2023) hatte dieser Fluss eine hohe Fischotterdichte auf (höher als alle neu beprobten steirischen Flüsse in der vorliegenden Studie). Um dies zu plausibilisieren, wurden 11 Brücken entlang der Lafnitz (neun davon waren in Bezug auf Losungen der Kategorie A und B in der Begehung im März negativ) am 14.10.2024 nochmals begangen und auf Losungen der Kategorie A oder B kontrolliert. Hierbei wiesen neun der 11 Brücken solche Losungen auf (Abbildung 12). Dies weist auf einen saisonalen Effekt als Ursache des Fehlens von frischen Losungen in den Begehungen im März hin.

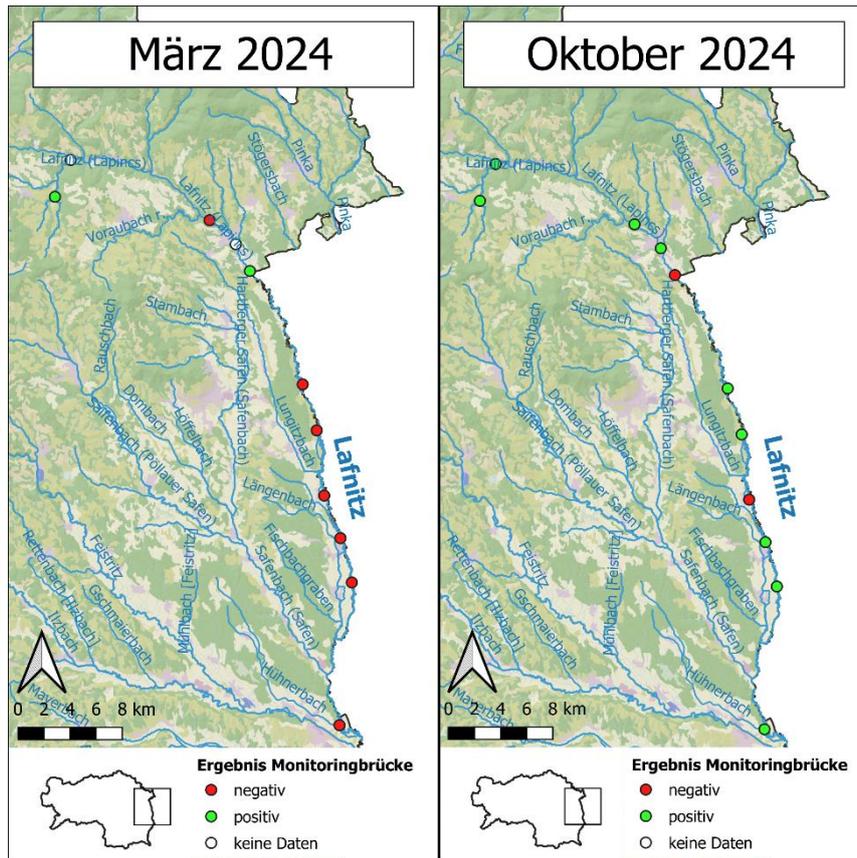


Abbildung 12 Ergebnisse der Brückenkontrollen an der Lafnitz im März und im Oktober 2024. Symbolisierung zeigt Ergebnisse der Losungskontrollen auf Losungen der Kategorien A oder B.

3.2 Ergebnisse der genetischen Untersuchungen an Referenzstrecken zur Dichteerhebung

3.2.1 Referenzstrecke A – Enns

Die genetischen Begehungen an der Enns fanden am 08.04.2024 und 09.04.2024 statt (Abbildung 13). Hierbei wurden 57 Losungen aufgesammelt werden, davon 10 der Kategorie A, eine der Kategorie A-B, 13 der Kategorie B, vier der Kategorie B-C und 29 der Kategorie C. Der Großteil der (vor allem frischen) Proben fand sich hierbei in der Umgebung von Ramsau am Dachstein (Abbildung 14).



Abbildung 13 Referenzstrecke A – Enns. Foto © Julia Gladitsch

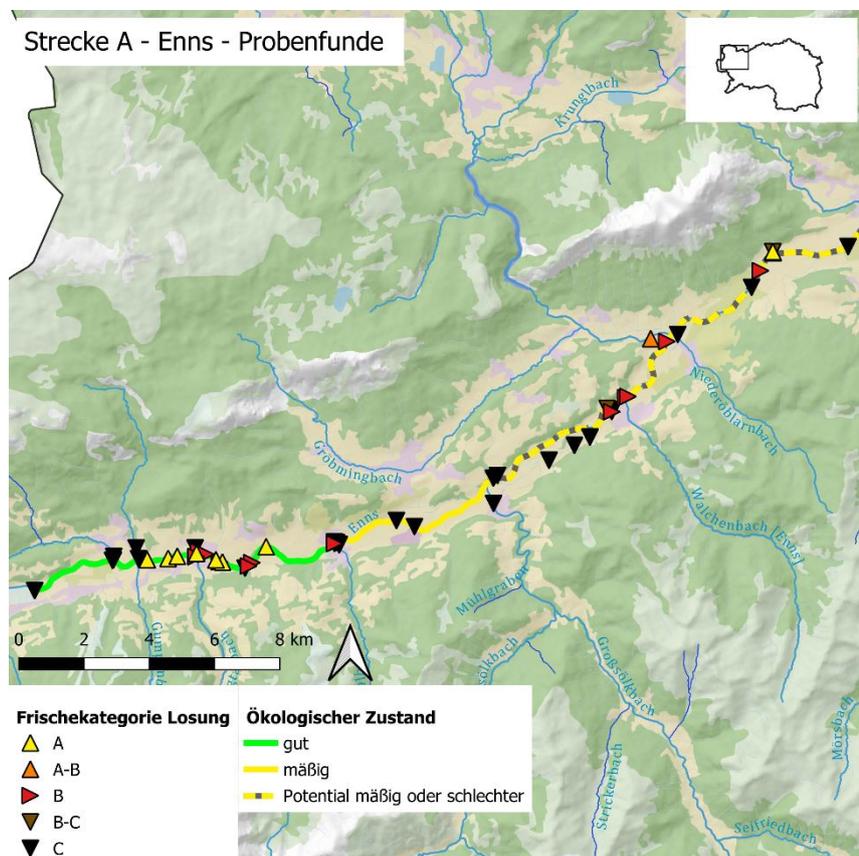


Abbildung 14 Fundpunkte der genetischen Proben entlang der Referenzstrecke A –Enns.

Von den analysierten Proben konnten 34 erfolgreich genotypisiert werden (Erfolgsrate: 59,6%). Insgesamt wurden 14 verschiedene Fischotter-Individuen identifiziert, davon waren 10 Weibchen und vier Männchen (Abbildung 15). Somit beträgt die mittlere Otterdichte der Referenzstrecke 0,444 Fischotter je Fluss-km. Acht Tiere wurden nur anhand einer Probe nachgewiesen, die anderen sechs Tiere anhand mehrerer Proben.

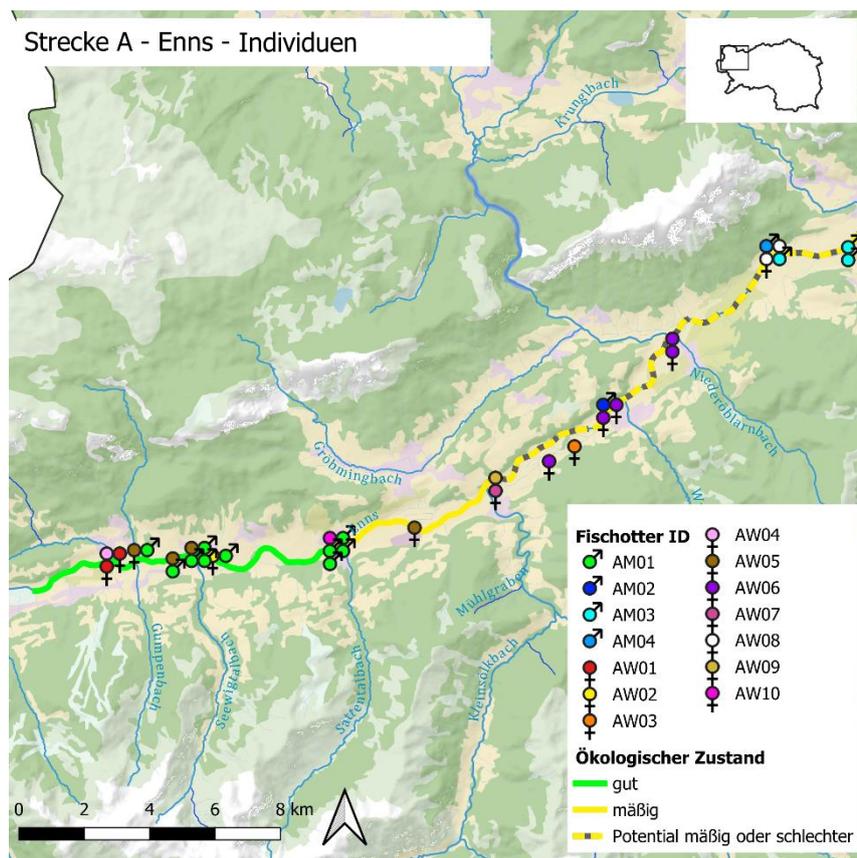


Abbildung 15 Zuordnung der Genetikproben zu den jeweiligen identifizierten Fischotter-Individuen an der Enns. Das individuelle Kürzel je Individuum besteht aus Streckenkürzel (A), Geschlecht (W = weiblich, M= männlich), sowie einer Laufnummer für dieses Geschlecht an dieser Strecke.

3.2.2 Referenzstrecke B – Feistritz

Die genetischen Begehungen an der Feistritz fanden von 03.04.2024 bis 05.04.2024 statt (Abbildung 16). Hierbei wurden 56 Losungen aufgesammelt, davon neun der Kategorie A, 25 der Kategorie B, fünf der Kategorie B-C und 16 der Kategorie C und ein Jelly. Hierbei fand sich der Großteil der Proben außerhalb des Abschnittes, welcher mit einem schlechten ökologischen Zustand beurteilt ist. (Abbildung 17).



Abbildung 16 Referenzstrecke B – Feistritz. Foto © Mina Zschiesche

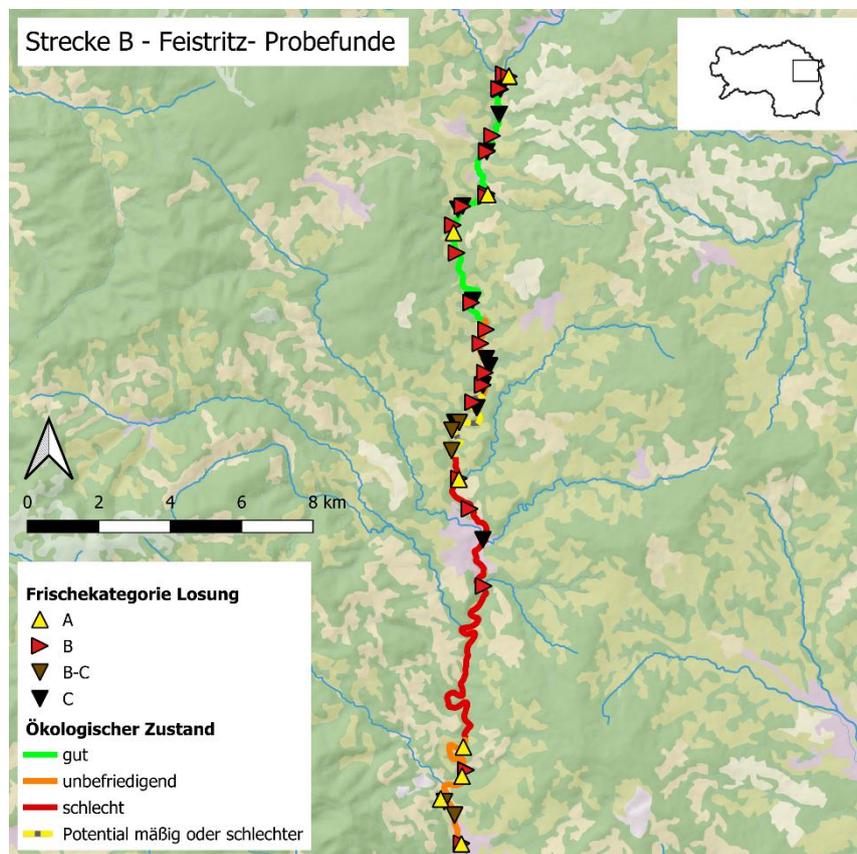


Abbildung 17 Fundpunkte der genetischen Proben entlang der Referenzstrecke B - Feistritz.

Von den analysierten Proben konnten 33 erfolgreich genotypisiert werden (Erfolgsrate: 58,9%). Insgesamt wurden 17 verschiedene Fischotter-Individuen identifiziert, davon waren neun Weibchen, sieben Männchen und ein Tier unbekanntes Geschlechts (Abbildung 18). Somit beträgt die mittlere Otterdichte der Referenzstrecke 0,555 Fischotter je Fluss-km. Zehn Tiere wurden nur anhand einer Probe nachgewiesen, die anderen sieben Tiere anhand mehrerer Proben.

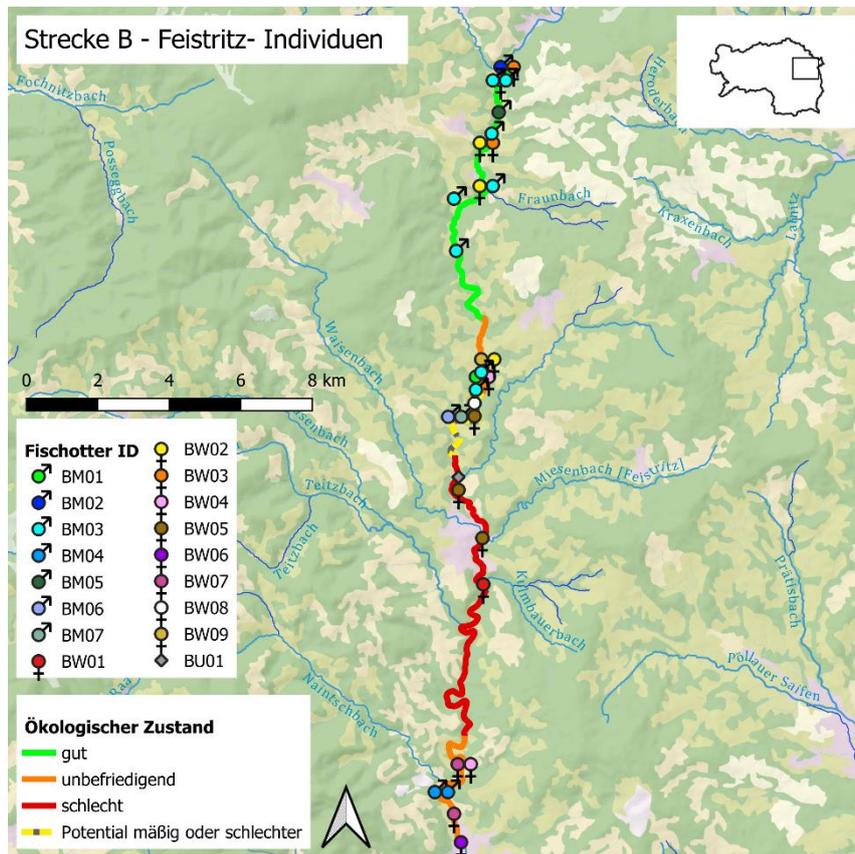


Abbildung 18 Zuordnung der Genetikproben zu den jeweiligen identifizierten Fischotter-Individuen an der Feistritz. Das individuelle Kürzel je Individuum besteht aus Streckenkürzel (A), Geschlecht (W = weiblich, M= männlich), sowie einer Laufnummer für dieses Geschlecht an dieser Strecke.

3.2.3 Referenzstrecke C – Pöls

Die genetischen Begehungen an der Pöls fanden von 12.04.2024 bis 14.04.2024 statt (Abbildung 19). Hierbei wurden 50 Losungen aufgesammelt, davon acht der Kategorie A, 22 der Kategorie B und 20 der Kategorie C. Hierbei wurden mehr Proben flussaufwärts des Allerheiligenbaches gefunden. (Abbildung 20).



Abbildung 19 Referenzstrecke C – Pöls. Foto © Harald Ellinger

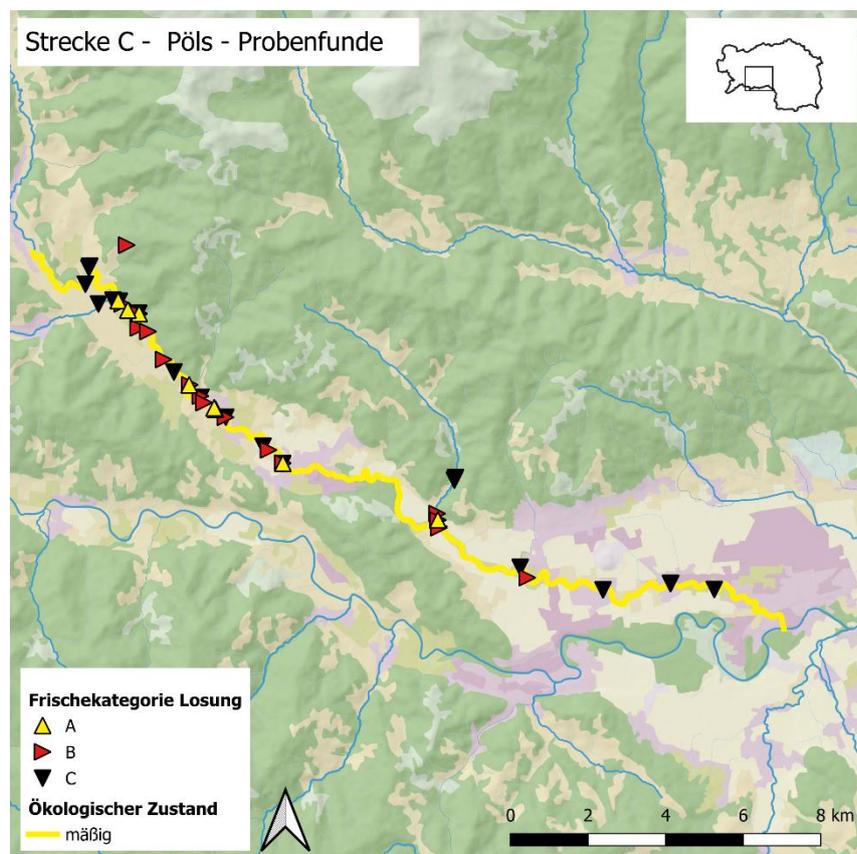


Abbildung 20 Fundpunkte der genetischen Proben entlang der Referenzstrecke C - Pöls.

Von den analysierten Proben konnten 32 erfolgreich genotypisiert werden (Erfolgsrate: 64,0%). Insgesamt wurden 11 verschiedene Fischotter-Individuen identifiziert, davon waren acht Weibchen, zwei Männchen und ein Tier unbekanntes Geschlechts (Abbildung 21). Somit beträgt die mittlere Otterdichte der Referenzstrecke 0,364 Fischotter je Fluss-km. Fünf Tiere wurden nur anhand einer Probe nachgewiesen, die anderen sechs Tiere anhand mehrerer Proben.

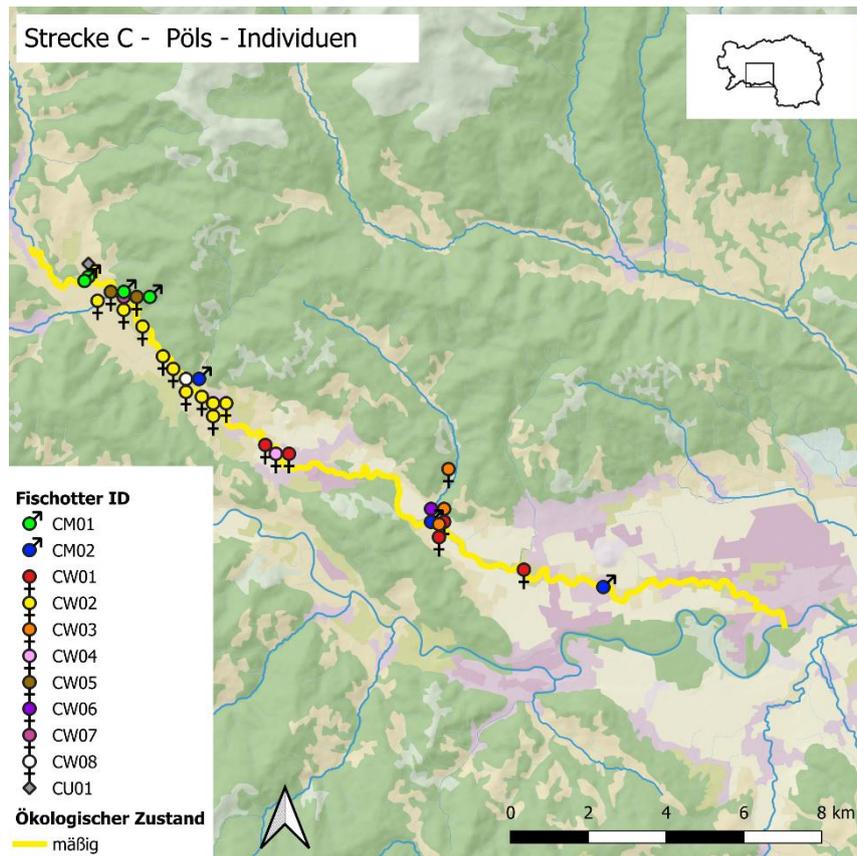


Abbildung 21 Zuordnung der Genetikproben zu den jeweiligen identifizierten Fischotter-Individuen an der Pöls. Das individuelle Kürzel je Individuum besteht aus Streckenkürzel (A), Geschlecht (W = weiblich, M = männlich), sowie einer Laufnummer für dieses Geschlecht an dieser Strecke.

3.2.4 Referenzstrecke D – Kainach

Die genetischen Begehungen an der Kainach fanden von 05.04.2024 bis 07.04.2024 statt (Abbildung 22). Hierbei wurden 62 Losungen aufgesammelt werden, davon 23 der Kategorie A, 10 der Kategorie B, sieben der Kategorie B-C, 20 der Kategorie C, ein Jelly und eine Probe unbekanntes Alters. Frischere Proben fanden sich hierbei vor allem in der Streckenhälfte flussabwärts des Doblbaches. (Abbildung 23).



Abbildung 22 Referenzstrecke D – Kainach. Foto © Harald Ellinger

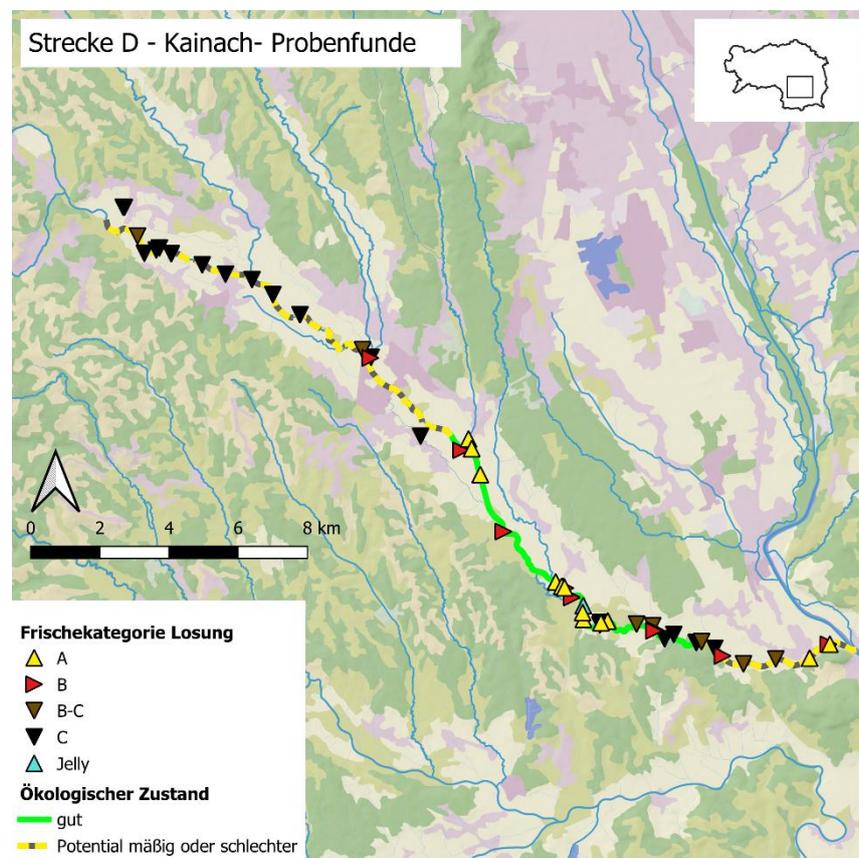


Abbildung 23 Fundpunkte der genetischen Proben entlang der Referenzstrecke D - Kainach.

Von den analysierten Proben konnten 36 erfolgreich genotypisiert werden (Erfolgsrate: 58,1%). Insgesamt wurden 12 verschiedene Fischotter-Individuen identifiziert, davon waren vier Weibchen, sieben Männchen und ein Tier unbekanntes Geschlechts (Abbildung 24). Somit beträgt die mittlere Otterdichte der Referenzstrecke 0,364 Fischotter je Fluss-km. Fünf Tiere wurden nur anhand einer Probe nachgewiesen, die anderen sieben Tiere anhand mehrerer Proben.

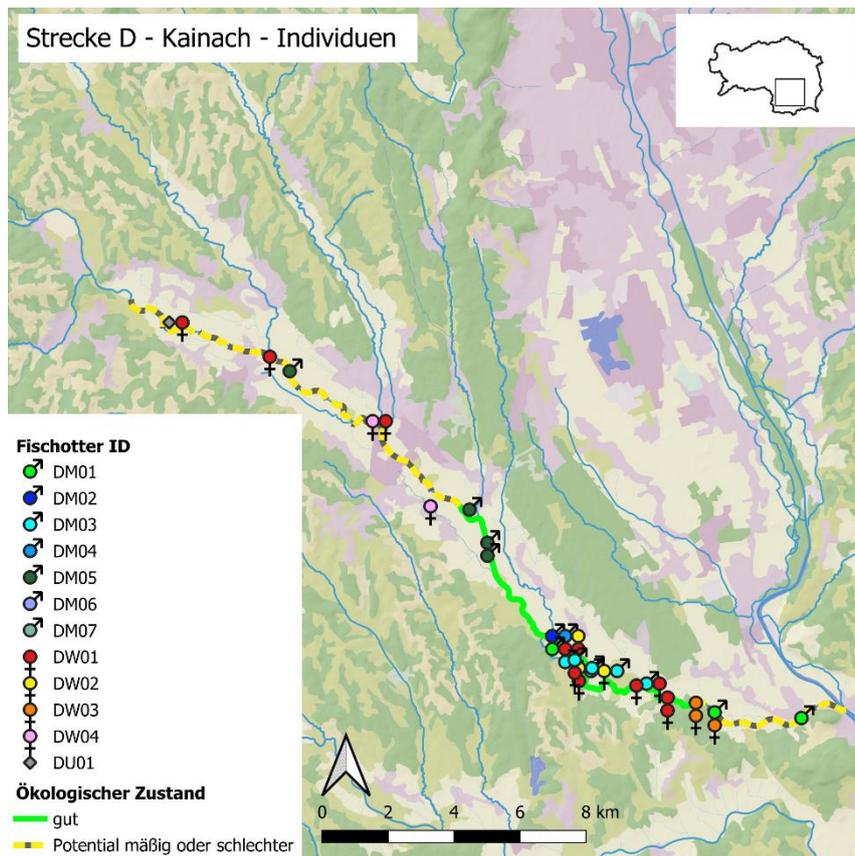


Abbildung 24 Zuordnung der Genetikproben zu den jeweiligen identifizierten Fischotter-Individuen an der Kainach. Das individuelle Kürzel je Individuum besteht aus Streckenkürzel (A), Geschlecht (W = weiblich, M= männlich), sowie einer Laufnummer für dieses Geschlecht an dieser Strecke.

3.2.4 Referenzstrecke E – Lafnitz (aus Schenekar et al. 2023a)

Die genetischen Begehungen an der Lafnitz fanden vom 17.02.2023 bis 19.02.2023 statt (Abbildung 25). Hierbei wurden 69 Fischotterlosungen aufgesammelt, davon 38 der Kategorie A und 31 der Kategorie B (Abbildung 26).



Abbildung 25 - Referenzstrecke E – Lafnitz. Foto © H. Ellinger, aus Schenekar et al. (2023a)

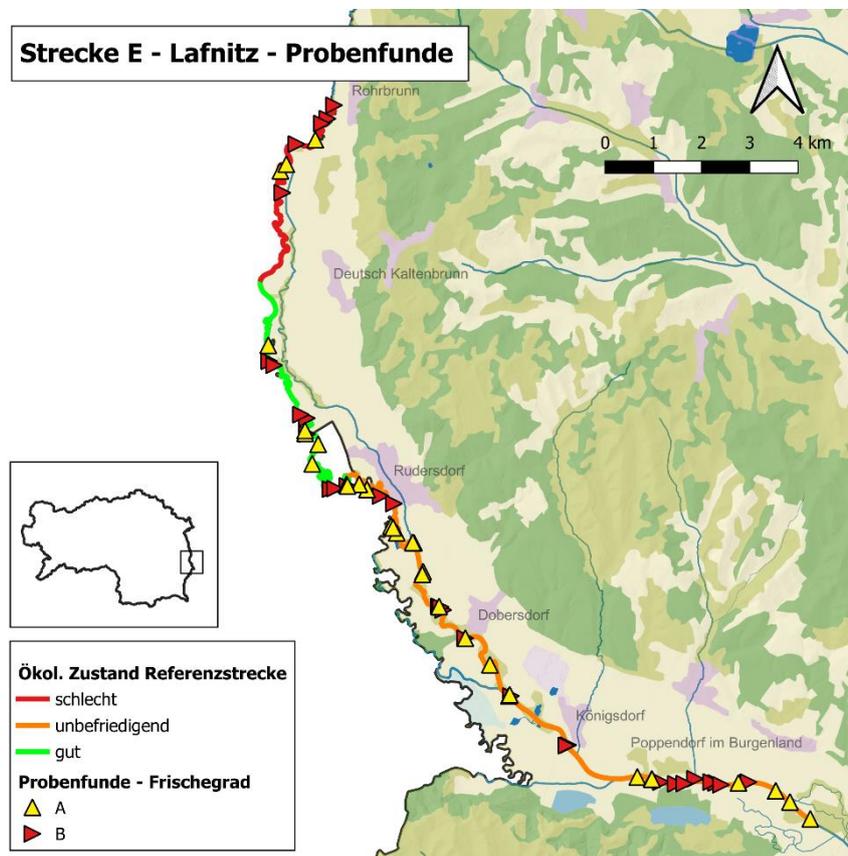


Abbildung 26 Fundpunkte der genetischen Proben entlang der Referenzstrecke E – Lafnitz. Aus Schenekar et al. (2023a), bearbeitet

Von den 69 Proben wurden alle analysiert und davon konnten 40 erfolgreich genotypisiert werden. (Erfolgsrate: 58,0%). Insgesamt wurden 18 verschiedene Fischotter-Individuen identifiziert, davon waren sieben Weibchen und 11 Männchen (Abbildung 27). Somit beträgt die mittlere Otterdichte der Referenzstrecke 0,585 Fischotter je Fluss-km. Acht Tiere wurden nur anhand einer Probe nachgewiesen, die anderen Tiere anhand mehrerer Proben.

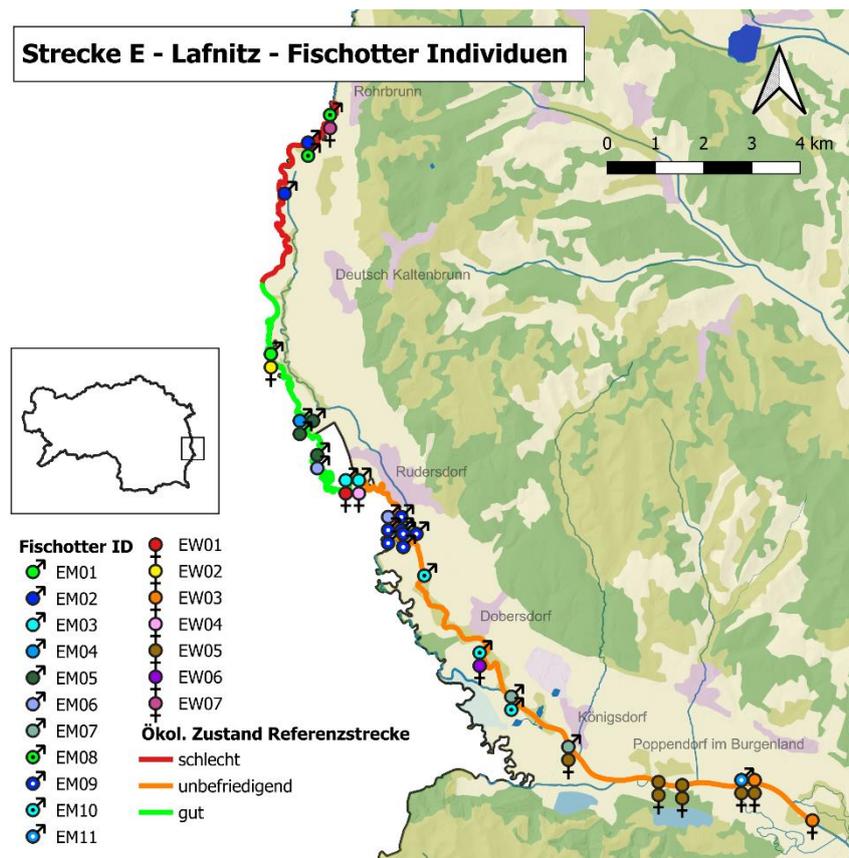


Abbildung 27 Zuordnung der Genetikproben zu den jeweiligen identifizierten Fischotter-Individuen an der Lafnitz. Das individuelle Kürzel je Individuum besteht aus Streckenkürzel (A), Geschlecht (W = weiblich, M= männlich), sowie einer Laufnummer für dieses Geschlecht an dieser Strecke. Aus Schenekar et al. (2023a), bearbeitet.

3.2.5 Zusammenfassung der genetischen Erhebungen

Bei den genetischen Begehungen der vier Referenzstrecken in der Steiermark wurden insgesamt 54 Fischotterindividuen identifiziert. Die Fischotterdichte (Individuen je Fluss-Kilometer) reichte hierbei von 0,364 bis 0,555 (Tabelle 4). Unter Einbeziehung der Daten der Lafnitz, ergibt sich eine mittlere Fischotterdichte von 0,468 Fischottern je Fluss-Kilometer in der Steiermark. Getrennt nach biogeografischen Regionen beträgt diese 0,454 Ind/km für die alpine biogeografische Region und 0,489 Ind/km für die kontinentale biogeografische Region.

Tabelle 4 Zusammenfassung der Ergebnisse der genetischen Erhebungen. Angegeben sind die Ergebnisse getrennt nach Strecke, als auch für die Steiermark gesamt und getrennt nach den biogeografischen Regionen. Für jede Referenzstrecke sind gelistet: Das verwendete Streckenkürzel (Streckencode), die biogeografische Region (BGR), in welcher die Strecke liegt, die Flussordnungszahl(en) der Strecke (FLOZ), die Referenzstreckenlänge, die Anzahl der gesammelten Losungen, die Anzahl der erfolgreich genotypisierten Losungen, die Anzahl der identifizierten Fischotter (FO Individuen), die Anzahl der identifizierten Männchen, Weibchen und Individuen denen kein klares Geschlecht zugeordnet werden könnte, die errechnete Fischotterdichte, als auch das Geschlechterverhältnis. Die Daten der Lafnitz wurden vom Bericht des Fischottermonitorings Burgenland 2023 Schenekar et al. (2023) übernommen und daher kursiv geschrieben.

Strecke	Streckencode	BGR	FLOZ	Länge (km)	# Losungen gesammelt	# Losungen genotypisiert	# FO Individuen	# Männchen	# Weibchen	# Unbekannt	Otterdichte (Ind/km)	Geschlechterverhältnis (M:W)
Enns	A	alpin	5 & 6	31,51	57	34	14	4	10	0	0,444	0,4
Feistritz	B	alpin	4 & 5	30,66	56	33	17	7	9	1	0,555	0,8
Pöls	C	alpin	5	30,18	50	32	11	2	8	1	0,364	0,3
Kainach	D	kont.	6	30,59	62	36	12	7	4	1	0,392	1,8
<i>Lafnitz</i>	<i>E</i>	<i>kont.</i>	<i>5 & 6</i>	<i>30,77</i>	<i>69</i>	<i>40</i>	<i>18</i>	<i>11</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>0,585</i>	<i>1,6</i>
Gesamt				153,719	294	175	72	31	38	3	0,468	0,8
Alpine BGR				92,35	163	99	42	13	27	2	0,454	0,5
Kont. BGR				61,36	131	76	30	18	11	1	0,489	1,7

2.3. Hochrechnung und Populationsgrößenschätzung

Basierend auf den Gewässernetzdaten des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans 2021 und abzüglich der Längen von Grenzflüssen und jener der vier negativen Rasterquadranten, basiert die Hochrechnung der Populationsgröße des Fischotters auf einer Gesamtgewässernetzlänge (Flussordnungszahl ≥ 4) von 2453 km in der Steiermark bzw. 1611 km für die alpine biogeografische Region und 842 km für die kontinentale biogeografische Region (Tabelle 5).

Tabelle 5 Verwendete Gewässernetzlängen für die Hochrechnung der Populationsdichten, für die Steiermark gesamt, als auch getrennt nach alpiner und kontinentaler biogeografischer Region (BGR). Angegeben sind für die jeweilige Flussordnungszahl (FLOZ), die Länge des Gesamtgewässernetzes in der Steiermark nach NGP2021 in km, die abgezogenen Fluss-Kilometer von Grenzflüssen und die abgezogenen Fluss-km aufgrund von negativen Rasterquadranten von den Brückenkontrollen, sowie die verbleibende Gewässernetzlänge verwendet für die Hochrechnung.

Steiermark	FLOZ	Gewässernetzlänge	Abzüge Grenzflüsse	Abzüge negative Rasterquadranten	Gewässernetzlänge für Hochrechnung
	4	1272,46	3,24	37,26	1231,97
	5	801,71	13,90	71,29	716,53
	6	387,93	3,58	0,00	384,35
	7	132,38	12,26	0,00	120,11
Gesamt		2594,48	32,98	108,54	2452,96

Alpine BGR	FLOZ	Gewässernetzlänge	Abzüge Grenzflüsse	Abzüge negative Rasterquadranten	Gewässernetzlänge für Hochrechnung
	4	857,88	3,24	37,26	817,39
	5	516,67	0,00	71,29	445,38
	6	295,30	0,00	0,00	295,30
	7	53,11	0,00	0,00	53,11
Gesamt		1722,97	0,00	108,54	1611,19

Kontinentale BGR	FLOZ	Gewässernetzlänge	Abzüge Grenzflüsse	Abzüge negative Rasterquadranten	Gewässernetzlänge für Hochrechnung
	4	414,57	0,00	0,00	414,57
	5	285,04	13,90	0,00	271,15
	6	92,63	3,58	0,00	89,05
	7	79,27	12,26	0,00	67,01
Gesamt		871,52	29,74	0,00	841,77

Unter Verwendung der oben beschriebenen Gewässernetzlängen und Dichten, ergibt sich eine **mittlere Schätzung von 1148 (95% Konfidenzintervall: 972-1325) Fischottern an den Fließgewässern für die Steiermark gesamt, bzw. getrennt nach biogeografischen Regionen 732 (95% Konfidenzintervall: 587-893) Fischotter für den alpine biogeografische Region und 411 (95% Konfidenzintervall: 330-492) Fischotter für die kontinentale biogeografische Region** (Tabelle 6).

Tabelle 6 Errechnete Populationsgröße des Fischotters. Angegeben sind die durchschnittliche Otterdichte (\emptyset) sowie das untere und obere Konfidenzintervall (KI), die Länge des Gewässernetzes und die daraus resultierende Anzahl an Fischottern im Durchschnitt (\emptyset) sowie das untere und obere Konfidenzintervall (KI).

	\emptyset Otterdichte	Otterdichte unteres KI	Otterdichte oberes KI	Gewässernetz (km)	\emptyset Anzahl Otter	Anzahl Otter unteres KI	Anzahl Otter oberes KI
Alpine BGR	0,454	0,364	0,554	1611,19	732,2	587,3	893,4
Kont. BGR	0,488	0,392	0,585	841,77	411,3	330,1	492,4
Gesamt	0,468	0,396	0,540	2452,96	1148,2	972,3	1325,3

4. Vergleich mit den Ergebnissen 2017/2018

4.1 Vergleich der Fischotterverbreitung

Für den Vergleich wurden alle Lösungsfunde (Kategorie A, B & C) herangezogen, da auch in (Holzinger et al. 2018) die Gesamtlosungen hierfür verwendet wurden. Hierbei zeigt sich quasi gleichbleibende prozentuale Anteile der positiven Kontrollbrücken und positiven Rasterquadranten (Tabelle 7).

Tabelle 7 Vergleich der Ergebnisse der Brückenkontrollen von Holzinger et al. (2018) und dieser Studie. Beim Vergleich der begangenen bzw. positiven Brücken sind die unterschiedlichen methodischen Ansätze der beiden Erhebungen zu beachten (was zu weniger begangenen Brücken im Jahr 2024 geführt hat, siehe Methodenteil).

Studie	Brücken begangen	Brücken positiv	Brücken negativ	Raster mit Daten	Raster positiv	Raster negativ
2017/18	656	591 (90,1%)	65 (9,9%)	171	166 (97,1%)	5 (2,9%)
2024	380	339 (89,2%)	41 (10,8%)	172	168 (97,7%)	4 (2,3%)

4.2 Vergleich der Populationsgrößenschätzungen

Vergleicht man Schätzung 3 von Holzinger et al. (2018), welche denselben Ansatz wie die vorliegende Studie verwendete, mit der aktuellen Schätzung, gibt es im Wesentlichen keine Veränderung (ein Mittelwert von 1148 gegenüber 1141 Tieren), wobei das Konfidenzintervall für die aktuelle Schätzung (95% KI 972-1325) kleiner ist als 2017 (95% KI 798-1485). Auch Schätzung 4 (aufgeschlüsselt nach Bioregionen) aus 2017 ist nahezu identisch mit der aktuellen Schätzung (alpin: 2017 – 699 Fischotter; aktuell - 732 Fischotter; kontinental: 2017 - 433 Fischotter; aktuell 411 Fischotter), wobei auch hier die Konfidenzintervalle für die aktuellen Schätzungen (alpin: 95% KI 370 - 1027; kont.: 95% KI 335 - 530) im Vergleich zu denen von 2017 (alpin: 95% KI 587 - 893; kont.: 95% KI 330 - 492) unterschiedlich sind (höher für die alpine biogeografische Region, aber im Wesentlichen gleich für die kontinentale biogeografische Region).

Obwohl die vorliegenden Populationsschätzungen numerisch im Wesentlichen mit denen von 2017 übereinstimmen, wird festgehalten, dass im Nachhinein festgestellt wurde, dass die Schätzungen von 2017 als zu hoch angesehen werden können, basierend auf der damals verwendeten Referenzstreckenlänge (10 km) im Vergleich zu den aktuellen (30 km). Nach der Simulation von Schenekar et al. (2023b) führen Referenzstreckenlängen von 10 km im Durchschnitt zu einer Überschätzung von etwa 25 %, während die so genannten „Randeffekte“ bei einer Streckenlänge von 30 km minimal erscheinen.

Berücksichtigt man die potenzielle damalige Überschätzung von 25% im Jahr 2017, kann darauf geschlossen werden, dass die Populationsgröße des Fischotters an den steirischen Fließgewässern um 25% gewachsen ist.

5. Steirischer Beitrag zum Erhaltungszustand des Fischotters

In diesem Abschnitt wird der Beitrag der Steiermark zum Erhaltungszustand in den Kriterien „Verbreitung“, „Population“, „Habitat“ und „Zukunftsaussichten“ für die alpine und kontinentale biogeografische Region evaluiert. Die Bewertung des Beitrages erfolgt für jedes der Kriterien getrennt und inkludiert auch den Entwicklungstrend.

5.1 Verbreitung

An etwa 90 % der begangenen Brücken wurden anhand von Lösungen Fischotter-Nachweise gefunden. Dies ergab Nachweise in ca. 98 % (168 von 172) der 10 x 10 km Rasterquadranten. Dies impliziert mit hoher Wahrscheinlichkeit eine landesweitweite Verbreitung des Fischotters in der Steiermark. Diese Ergebnisse sind quasi identisch mit dem Monitoring in den Jahren 2017/2018, und **somit ist die Bewertung des Kriteriums Verbreitung günstig und der Trend für Verbreitung wird als stabil eingestuft.**

5.2 Population

Die geschätzte Population des Fischotters in der gesamten Steiermark beträgt 1148 (95 % KI 972-1325) Individuen, oder, wenn für jede einzelne biogeografische Region (BGR) berechnet, 732 Tiere für die alpine biogeografische Region und 411 für die kontinentale biogeografische Region. Obwohl diese Schätzungen mehr oder weniger identisch mit den Populationsschätzungen von 2017/2018 sind **und somit die Beurteilung „günstig“ für das Kriterium Population unterstützt wird, wird der Trend aufgrund der diskutierten Überschätzung im Jahr 2017/2018 von ca. 25 % als positiv bewertet.** Die langfristige Nachhaltigkeit einer Population ist ein wichtiges Ziel im Naturschutz. Dieses Kriterium sollte laut Epstein et al. (2016) mit einer sogenannten Referenzpopulationsgröße für einen günstigen Erhaltungszustand festgelegt werden. In Österreich wurde jedoch solch eine Referenzpopulationsgröße für die Fischotterpopulation nicht festgelegt, obwohl die Europäische Kommission nachdrücklich dafür eintritt (Bijlsma et al. 2019). Eine ausführlichere Diskussion dieses Themas und der wissenschaftlichen Grundlagen findet sich in Weiss et al. (2023). Unter Berücksichtigung der Lebensweise von Säugetieren lässt sich festhalten, dass eine Metapopulation, deren Individuenzahl mehrere tausend beträgt, das Mindestziel für eine langfristig lebensfähige Population darstellt (Traill et al. 2010; Weiss et al. 2023).

Wie in Schenekar et al. (2023b) gezeigt, gibt es einen genetischen Austausch mit den benachbarten Bundesländern in Österreich (Kärnten, Oberösterreich und Salzburg) und vermutlich auch mit den

Nachbarländern (Ungarn, Slowenien und Italien), was die steirische Fischotterpopulation positiv beeinflusst. Somit lässt sich mit hinreichender Sicherheit annehmen, dass die Population der Fischotter in der Steiermark Teil einer Metapopulation von mindestens mehreren tausend Individuen ist.

5.3 Lebensraum

Im Gegensatz zur Bewertung der Kriterien „Verbreitung“ und „Population“, die auf Daten basieren, müssen die Kriterien „Lebensraum“ und Zukunftsaussichten indirekter und subjektiver bewertet werden. Was den Lebensraum betrifft, wird festgehalten, dass der derzeitige Zustand des Lebensraums für eine positive Entwicklung des Fischotters mehr als angemessen sein muss, da sich die Population im Laufe der letzten 25 Jahre positiv und beständig entwickelt hat. Diese Einschätzung deckt sich mit jener, die 2017/2018 in sechs österreichischen Bundesländern (Burgenland, Niederösterreich, Salzburg, Oberösterreich und Kärnten) einschließlich der Steiermark durchgeführt wurde (Holzinger et al. 2018).

5.4 Zukunftsaussichten

Derzeit existieren mehrere groß angelegte Initiativen, welche die Zielsetzungen der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) sowie des kürzlich verabschiedeten Renaturierungsgesetzes umsetzen. Diese zielen darauf ab, die Lebensbedingungen für Wasserorganismen in Österreich zu optimieren. In der Konsequenz ist zu erwarten, dass sich die Flusslebensräume in der Steiermark in Zukunft verbessern werden. Unabhängig von den genannten Programmen kann man angesichts der vergangenen Entwicklung annehmen, dass die gegebene Kulturlandschaft selbst mit deutlichen anthropogenen Einflüssen auf Gewässer keinen negativen Einfluss auf die Entwicklung der Otterpopulation zu haben scheint. Daher gibt es derzeit keine empirische Grundlage für die Annahme, dass sich die Lebensraumbedingungen für den Otter in absehbarer Zukunft verschlechtern sollten.

5.5 Zusammenfassung

Diese Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst (Tabelle 8), einschließlich eines Trendparameters für jedes Kriterium.

Tabelle 8 Zusammenfassung der Beurteilung der vier Kriterien des Beitrages des Landes Steiermark zum günstigen Erhaltungszustand des Fischotters getrennt nach den beiden biogeografischen Regionen (BGR) der Steiermark.

	Alpine BGR		Kontinentale BGR	
	Bewertung	Trend	Bewertung	Trend
Verbreitung	günstig	stabil	günstig	stabil
Population	günstig	positiv	günstig	positiv
Lebensraum	günstig	stabil	günstig	stabil
Zukunftsaussichten	günstig	stabil	günstig	stabil
Gesamtbewertung	günstig		günstig	

6. Referenzen

- Bauer K, Spitzenberger F (1994) Rote Liste der in Österreich gefährdeten Säugetierarten (Mammalia). In: Gepp J (ed) Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 2. p 35-39
- Bijlsma R, Agrillo E, Attorre F, et al (2019) Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives
- Dallas JF, Piartney SB (1998) Microsatellite primers for the Eurasian otter. *Mol Ecol* 7:1248–1251
- Epstein Y, López-Bao JV, Chapron G (2016) A Legal-Ecological Understanding of Favorable Conservation Status for Species in Europe. *Conserv Lett* 9:81–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/conl.12200>
- Foster-Turley P, Macdonald S, Mason C (1990) Otters, an action plan for conservation
- Gutleb B, Komposch B, Spitzenberger F (1999) Rote Liste der Säugetiere Kärntens (Vertebrata: Mammalia). In: Rottenburg T, Wieser C, Mildner P, Holzinger WE (eds) Rote Listen gefährdeter Tiere Kärntens. *Naturschutz in Kärnten* 15. pp 99–104
- Holzinger W, Komposch B, Depisch B (2002) Die aktuelle Verbreitung des Fischotters (*Lutra lutra* L.) in der südlichen Steiermark. *Linzer Biol Beiträge* 34:779–786
- Holzinger W, Zimmermann P, Weiss S, Schenekar T (2018) Fischotter: Verbreitung und Bestand in der Steiermark 2017/2018. Ökoteam-Institut für Tierökologie und Naturraumplanung & Universität Graz, Institut für Biologie; Projektbericht im Auftrag des Amtes der Stmk. Landesregierung, 137 Seiten
- Jahl J (1999) Verbreitung des Eurasischen Fischotters (*Lutra lutra*) in Österreich, 1990–1998 (Mammalia). *Joannea Zoo* 1:5–12
- Kranz A, Poledník L (2012) Fischotter - Verbreitung und Erhaltungszustand 2011 im Bundesland Steiermark. Endbericht im Auftrag der Fachabteilungen 10A und 13C des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung
- Kranz A, Poledník L, Pavanello M, Kranz I (2013) Fischotterbestand in der Steiermark – Spurschneekartierungen 2010 - 2013. Endbericht im Auftrag der Abteilungen 10 (Umwelt und Raumordnung) und 13 (Land- und Forstwirtschaft) des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung
- Kraus E, Kirchberger K, Pichler R, Wendl F (1986) Steirische Fischotter-Kartierung 1986. Endbericht im Auftrag der Stmk. Landesregierung
- Loy A, Kranz A, Oleynikov A, et al (2022) *Lutra lutra* (amended version of 2021 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T12419A218069689. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T12419A218069689.en>. Accessed 11 Nov 2024
- Macdonald S, Mason C (1994) Status and Conservation need of the otter (*Lutra lutra*) in the western Palaearctic. Council of Europe, Strassburg
- Mason C, Macdonald S (1986) Otters: ecology and conservation. Cambridge University Press, Cambridge
- QGIS Development Team (2023) QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project
- Roos A, Loy A, de Silva P, et al (2015) *Lutra lutra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12419A21935287.en>
- Schenekar T, Clark A, Holzinger W, Weiss SJ (2022) Presence of spraint at bridges as an effective monitoring tool to assess current Eurasian fish otter distribution in Austria. *Eur J Wildl Res* in press:
- Schenekar T, Gladitsch J, Schmid R, Weiss S (2023a) Studie zur Populationsgröße des Fischotters im Burgenland. Endbericht im Auftrag des Landes Burgenland
- Schenekar T, Weiss A, Weiss SJ (2023b) Applying molecular genetic data at different scales to support conservation assessment of European Habitats Directive listed species: A case study of Eurasian otter in Austria. *Evol Appl* 16:1735–1752. <https://doi.org/10.1111/eva.13597>

-
- Schenekar T, Weiss S (2021) Studie zur Populationsgröße des Fischotters an den Salzburger Fließgewässern
- Schenekar T, Weiss S (2018) Genetische Untersuchungen der Populationsgröße des Eurasischen Fischotters in den Kärntner Fischgewässern. Endbericht im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, 53 Seiten
- Schenekar T, Weiss SJ (2020) Fischottermonitoring Kärnten 2019/2020. Endbericht im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung. 43 Seiten mit einem Anhang.
- Sittenthaler M, Haring E, Parz-Gollner R (2016) Erhebung des Fischotterbestandes in ausgewählten Fließgewässern Niederösterreichs mittels nichtinvasiver genetischer Methoden. Endbericht.
- Sittenthaler, Schöll EM, Leeb C, et al (2020) Marking behaviour and census of Eurasian otters (*Lutra lutra*) in riverine habitats: what can scat abundances and non-invasive genetic sampling tell us about otter numbers? *Mammal Res* 65:191–202. <https://doi.org/10.1007/s13364-020-00486-y>
- Spitzenberger F (2005) Rote Liste der Säugetiere Österreichs (Mammalia). In: Zulka, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- . Gesamtherausgeberin Ruth Wallner, Böhlau, Wien, pp 45–62
- Strahler A (1952) Dynamic Basis of Geomorphology. *Geol Soc Am Bull* 63:923–938. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606>
- Traill LW, Brook B, Frankham R, Bradshaw C (2010) Pragmatic population viability targets in a rapidly changing world. *Biol Conserv* 143:28–34
- Weiss S, T S, Gladitsch J, Schmid R (2023) Studie zur Bestandschätzung und Erhaltungszustand des Fischotters in Bayern . Endbericht im Auftrag der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Anhang I - Details zur Methodik der genetischen Analysen:

Die Extraktion der Gesamt-DNA erfolgte mit dem QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (Qiagen). Bei der Extraktion wurden vorzugsweise Proben der Kategorie A extrahiert. Bei zu geringer Probenzahl auch Proben der Kategorien B & C¹. Die DANN Extraktionen wurden von AIT - Austrian Institute of Technology GmbH durchgeführt (siehe Leistungsbericht). Die PCRs der Genotypisierung erfolgte in zwei getrennten Multiplex-Reaktionen (Set1: 6 Mikrosatellitenloci, Set2: 5 Mikrosatellitenloci). Zur Qualitätssicherung wurde ebenso der Multiple Tube Ansatz (Navidi et al., 1992) angewandt und jede Multiplex-Reaktion wurde neunmal wiederholt, um den Genotyp zu vervollständigen. Beim Multiple Tube Ansatz muss eine Probe in mindestens zwei unabhängigen PCR Reaktionen denselben Genotyp an einem Mikrosatellitenlocus aufweisen, damit dieser als „bestätigt“ angesehen wird. Für die vorliegende Studie betrug die Mindestanzahl von identen PCR-Reaktionen hierbei zwei (für heterozygote Genotypen) bzw. drei (für homozygote Genotypen). Bei maximal vier fehlenden Loci auf einen kompletten Genotyp wurden diese Loci danach noch in Singleplex-Reaktionen wiederholt (drei zusätzliche PCR Wiederholungen). Um eine Probe als „erfolgreich genotypisiert“ zu klassifizieren, mussten mindestens 9 der 11 Loci einen bestätigten Genotyp aufweisen. Erfolgreich genotypisierte Proben wurden danach noch einer Geschlechtsbestimmung unterzogen. Hierfür wurden zwei unabhängige Geschlechtsmarker verwendet, von denen beide ein eindeutiges Signal auf dasselbe Geschlecht aufweisen mussten (maximal sechs PCR Wiederholungen je Probe). Zur Validierung der erhaltenen Genotypen und zur Vermeidung von Geist-Genotypen wurde nach Fertigstellung der Genotypisierungen die erhaltenen individuellen Genotypen der Individuen mittels den Programmen CERVUS (Kalinowski et al., 2007) untereinander abgeglichen. Bei nur zwei oder weniger sich unterscheidenden Mikrosatellitenloci wurden die Elektropherogramme der betreffenden Individuen und Loci erneut kontrolliert.

¹ Proben der Kategorie B und C führen nicht grundsätzlich zu einer schlechteren Datenqualität, jedoch ist der Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Genotypisierung geringer (=geringere Erfolgsrate).

Anhang II – Extrapolation und Populationsgrößenschätzung ohne Lafnitzdaten

Tabelle S1 Zusammenfassung der Ergebnisse der genetischen Erhebungen ohne Lafnitz. Angegeben sind die Ergebnisse getrennt nach Strecke, als auch für die Steiermark gesamt und getrennt nach den biogeografischen Regionen. Für jede Referenzstrecke sind gelistet: Das verwendete Streckenkürzel (Streckencode), die biogeografische Region, in welcher die Strecke liegt, die Flussordnungszahl(en) der Strecke (FLOZ), die Referenzstreckenlänge, die Anzahl der gesammelten Losungen, die Anzahl der erfolgreich genotypisierten Losungen, die Anzahl der identifizierten Fischotter (FO Individuen), die Anzahl der identifizierten Männchen, Weibchen und Individuen denen kein klares Geschlecht zugeordnet werden könnte, die errechnete Fischotterdichte, als auch das Geschlechterverhältnis. Die Daten der Lafnitz wurden vom Bericht des Fischottermonitorings Burgenland 2023 Schenekar et al. (2023) übernommen und daher kursiv geschrieben.

Strecke	Streckencode	Biogeogr. Region	FLOZ	Länge (km)	# Losungen gesammelt	# Losungen genotypisiert	# FO Individuen	# Männchen	# Weibchen	# Unbekannt	Otterdichte (Ind/km)	Geschlechterverhältnis (M:W)
Enns	A	alpin	5 & 6	31,51	57	34	14	4	10	0	0,444	0,4
Feistritz	B	alpin	4 & 5	30,66	56	33	17	7	9	1	0,555	0,8
Pöls	C	alpin	5	30,18	50	32	11	2	8	1	0,364	0,3
Kainach	D	kont.	6	30,59	62	36	12	7	4	1	0,392	1,8
Gesamt				122,94	225	135	54	20	31	3	0,439	0,6
Alpine BGR				92,35	163	99	42	13	27	2	0,454	0,5
Kont. BGR				30,59	62	36	12	7	4	1	0,392	1,8

Unter Verwendung der im Haupttext beschriebenen Gewässernetzlängen und einer mittleren Fischotterdichte von 0,439 (95% Konfidenzintervall: 0,378-0,514) über die gesamte Steiermark bzw. eine Fischotterdichte von 0,392 (95%iges Konfidenzintervall nicht berechenbar, da nur eine Referenzstrecke vorhanden), ergibt sich eine mittlere Schätzung von 1076 (95% Konfidenzintervall: 927-1261) Fischottern an den Fließgewässern für die Steiermark gesamt. Getrennt nach biogeografischen Regionen bleibt die Schätzung für den Alpenen Raum unverändert bei 732 (95% Konfidenzintervall: 587-893) Fischotter und für den kontinentalen Raum kann man aufgrund von nur einer Referenzstrecke nur einen Punktschätzwert von 330 Fischottern ohne Konfidenzintervall berechnen.

Referenzen

- Kalinowski, S., Taper, M., & Marshall, T. (2007). Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment (vol 16, pg 1099, 2007). *Molecular Ecology*, *16*, 1099–1106. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03089.x>
- Navidi, W., Arnheim, N., & Waterman, M. S. (1992). A multiple-tubes approach for accurate genotyping of very small DNA samples by using PCR: Statistical considerations. *American Journal of Human Genetics*, *50*(2), 347–359.