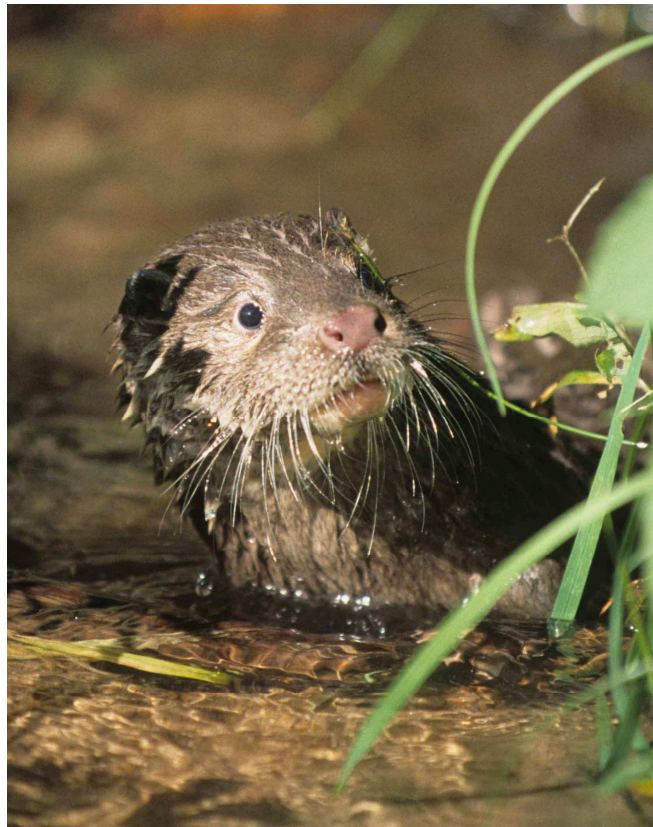


# FISCHOTTERKARTIERUNG JOHNSBACH

## Endbericht zum Auftrag

LIFE05NAT/AT/000078 Kst. 452



im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH  
8913 Weng im Gesäuse

erstellt

von Wildökologen  
DI Dr. Andreas Kranz  
alka-kranz

Ingenieurbüro für Wildökologie und Naturschutz e. U.  
Am Waldgrund 25, 8044 Graz  
29. August 2007

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Zusammenfassung .....	3
2. Zielsetzung .....	4
3. Untersuchungsraum und Untersuchungsobjekt.....	5
3.1. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.....	5
3.2. Allgemeines zum Fischotter .....	5
3.3. Besonderes zu alpinen Fischottervorkommen.....	7
4. Untersuchungsmethodik.....	8
4.1. Fischotternachweiskartierung.....	8
4.2. Habitatparameter .....	10
5. Ergebnisse .....	12
5.1. Fischottervorkommen, Populationsabschätzung und Status .....	12
5.2. Habitatnutzung .....	13
5.3. Habitatausstattung .....	14
6. Managementvorschläge .....	15
6. Monitoringvorschläge .....	16
6.1. Bestandeskontrolle .....	16
6.2. Veränderungen im Lebensraum und Beutespektrum.....	16
7. Literaturverzeichnis .....	17

## 1. Zusammenfassung

Der Johnsbach wurde von April 2006 bis Jänner 2007 von der Mündung in die Enns bis zum Talschluss (Gscheidegger) a) auf die Anwesenheit des Fischotters untersucht; b) der Lebensraum in Hinblick auf Habitatfunktionen und Gefahrenpotential beurteilt; c) Managementmaßnahmen formuliert; d) Vorschläge für ein maßvolles Monitoring formuliert. Die Anwesenheit der Fischotter am Johnsbach wurde weiters in Beziehung zur großräumigen Otterverbreitungsentwicklung beurteilt, um daraus Status und Populationsentwicklung für das gegenständliche Natura 2000 Gebiet ableiten zu können.

- Der Johnsbach wird auf der gesamten Länge vom Fischotter genutzt. Es handelt sich dabei nicht um ein gelegentliches Auftreten von durchwandernden Individuen, sondern um ein etabliertes Vorkommen, das sich auf Enns und Johnsbach erstreckt. Das Gebiet ist allerdings so klein, dass das Streifgebiet eines einzelnen Otters darüber hinausgeht. Es ist davon auszugehen, dass der Johnsbach von zwei erwachsenen Ottern regelmäßig genutzt wird, gelegentlich auch von zusätzlichen Jungottern oder Halbwüchsigern.
- Die Nachweishäufigkeit im gesamten Einzugsgebiet der Enns ist seit 1999 deutlich angestiegen (1999 27%, 2003 44%, 2006 78%). Daraus kann man schließen, dass der Fischotterbestand in Zunahme begriffen ist, auch im gegenständlichen Natura 2000 Gebiet.
- Das Natura 2000 Gebiet wurde in fünf gewässermorphologisch und –ökologisch begründete Teilabschnitte gegliedert und in diesen wurden die Habitatfunktionen Nahrung, Tagesrastplätze, Jungenaufzucht, Permeabilität und Sicherheit analysiert.
- Der Bereich von der Mündung in die Enns bis Johnsbach (Tunnel) ist als suboptimal in Hinblick auf die Nahrung zu beurteilen sind, in Hinblick auf Tagesverstecke als gut, in Hinblick auf die Jungenaufzucht als ungeeignet (Nahrungsmangel); dieser Abschnitt weist keine gravierenden anthropogen verursachten Gefahrenpunkte und keine nennenswerten Barrieren auf, die Otter bei der Erreichung anderer Streckenabschnitte behindern könnten.
- Der Bereich von Johnsbach (Tunnel) bis zum Talschluss ist in Hinblick auf die Nahrung als mittelmäßig und in Bezug auf Tagesverstecke als gut zu bezeichnen. Dieser Bereich wird offensichtlich auch als Jungenaufzuchtgebiet genutzt. Zu Konflikten mit Menschen kann es unter Umständen an diversen Fischteichen kommen; weiters ist eine Brücke im Ort Johnsbach als problematisch zu beurteilen (KFZ-Unfallgefahr). Auch diese Strecke weist keine nennenswerten Wanderhindernisse auf.
- Die Lebensbedingungen für den Fischotter können über das Nahrungsangebot verbessert werden. Der Beseitigung von Migrationbarrieren für Fische kommt dabei besondere Bedeutung zu. Die Wiederansiedlung von Koppe und Edelkrebs sowie die Erhaltung und Förderung von Amphibienvorkommen wäre wünschenswert.
- Es wird empfohlen, den Fischotterbestand über regelmäßige Kontrollen von Brücken auf Fischotterhinweise zu überwachen; dies könnte auch Hinweis auf die Entwicklung des Fischotterbestandes in der benachbarten Enns liefern, wo Otter mangels geeigneter Brücken weniger leicht überwacht werden können.
- Bei Auftreten von durch Fischotter verursachten Schäden an Fischteichen im Johnsbachtal muss den Betroffenen Teichwirten umgehend geholfen werden, damit es zu keiner Konflikteskalierung kommt. Sollten bestehende Teiche fischotterdicht eingezäunt werden müssen, um Schäden am Fischbesatz zu verhindern, so sollten Ersatzstillgewässer geschaffen werden.

## 2. Zielsetzung

Der Johnsbach ist im untersuchten Abschnitt Teil eines Natura 2000 Gebietes (Ennstaler Alpen / Gesäuse AP 2210000), in dem auch der Lebensraum des Fischotters als Schutzgut explizit genannt ist. Fischotter (*Lutra lutra*) selbst sind auf Grund der Nennung in Anhang IV der Fauna Flora Habitat Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) im gesamten Verbreitungsgebiet einem besonders strengen Schutz unterworfen. Die FFH Richtlinie verbietet für Arten des Anhanges IV unter anderem ausdrücklich die Zerstörung oder Beschädigung von Ruhe- und Fortpflanzungsstätten sowie die Störung in Wanderungszeiten, weshalb auf diese Punkte besonders Rücksicht zu nehmen ist.

Im Rahmen eines LIFE Projektes sind hier folgende Fragen zu klären:

- Verbreitung, Status und Populationsabschätzung des Fischotters am Johnsbach
- Habitatbewertung (Ist-Zustand)
- Vorschläge für Managementmaßnahmen zu Gunsten des Fischotters
- Vorschläge für ein umfassendes Monitoring

### 3. Untersuchungsraum und Untersuchungsobjekt

#### 3.1. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Das engere Untersuchungsgebiet umfasst den Johnsbach vom Talschluss (Gscheidegger) bis zur Mündung in die Enns und dessen Ufer bis zu 10 m von der Wasseranschlagslinie. Die Bezugnahme auf einen 10 m weiten Uferstreifen resultiert aus dem Verhalten des Fischotter, der in diesem Gewässernahbereich die weit überwiegende Zeit verbringt und ebendort muss der Lebensraum seinen Ansprüchen in Hinblick auf Nahrung, Tagesverstecke etc. genügen. Nachdem Fischotter sehr mobil sind und große Aktionsradien von oft über 10 km Gewässerlänge haben, macht es Sinn, das Untersuchungsgebiet auch in einen weiteren Kontext zu stellen. Dies ist insbesondere notwendig, um den Status und Populationstrend erfassen zu können. Zu diesem Zwecke wurde das gesamte Einzugsgebiet der Enns innerhalb der Steiermark herangezogen.

#### 3.2. Allgemeines zum Fischotter

Der Fischotter (5 - 10 kg, 120 cm lang, Höchstalter selten mehr als 9 Jahre, maximal 15 Jahre; REUTHER 1993, HAUER *et al.* 2000) ist ein Vertreter aus der Familie der Marder, der hervorragend an ein Leben im Wasser angepasst ist (Schwimmhäute, spezielles Fell, spezielle Anpassungen von Nase und Augen etc.; ESTES 1989).

Der Nahrungssuche wird überwiegend im Wasser nachgegangen, aber auch am Ufer, in Schilf- und Röhrichtbeständen und in Bruchwäldern (CARSS 1995, KRANZ 1995, FOERSTER 1996). Pro Tag wird zirka 1 kg Nahrung benötigt (KRUUK 1995), vor allem Fische, aber auch Amphibien, Krebse, Insekten, selten auch Kleinsäuger und Wasservogel (ERLINGE 1966, WEBER 1990, GEIDEZIS 2002). Insbesondere gerade vom Muttertier selbständig gewordene Jungtiere ernähren sich häufig von anderen Beutekategorien als Fisch, z. B. von Amphibien und Krebsen, weil diese entsprechend leicht zu erbeuten sind (WATT 1993, KNOLLSEISEN 1995).

Der Fischotter ist überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv und verbringt Ruhephasen sowohl unter freiem Himmel als auch unterirdisch in Bauen (MASON & MACDONALD 1986, KRANZ 1995). Derartige Ruheplätze müssen ausreichend Deckung bieten und entsprechenden Schutz vor Kälte und Nässe (GREEN *et al.* 1984, KRANZ *et al.* 2002). In der Regel befinden sie sich innerhalb von fünf Metern vom Ufer der Gewässer, nur in Bruchwäldern und Röhrichten sowie auf Inseln sind sie häufig auch weiter vom Wasser entfernt zu finden. Störungsarme Gegenden werden bevorzugt, wenn das Versteck oberirdisch gelegen ist. Im Gegensatz zu oberirdischen Verstecken wird in unterirdische investiert (Graben), diese Plätze werden dann oft wiederholt, auch von unterschiedlichen Individuen genutzt und stellen eine wertvolle Ressource dar.

Die Fellpflege ist essentiell, um die isolierende Wirkung des Fells zu erhalten (REUTHER 1993). Dafür werden gezielt spezielle Rollplätze aufgesucht, die günstiges Substrat aufweisen. Besonders geeignet dafür ist trockener Moder von umgestürzten Bäumen.

Der Otter gehört zu jenen Säugetieren, die wenig Junge bekommen (HEGGBERGET 1993, HAUER *et al.* 2002b), dafür aber sehr viel Zeit in die Aufzucht der Jungtiere investieren (k-

Art). Es können während des ganzen Jahres Jungtiere zur Welt kommen und zwar sowohl in oberirdischen Verstecken als auch in unterirdischen Bauen (HEWSON 1969, TAYLOR & KRUIK 1990, DURBIN 1996), insofern hat der Fischotter eine Sonderstellung bei den Säugetieren Europas. Die Jungen (meist 1-3) begleiten das Muttertier bis zum endgültigen Selbstständigwerden etwa ein Jahr lang (ERLINGE 1967, KRUIK, 1995). Solange die Jungotter dem Muttertier noch nicht folgen können, vermeidet die Mutter alle Hinweise wie Kot am Ufer (GREEN *et al.* 1984, DURBIN 1996), die auf ihre Anwesenheit hindeuten, um die Jungen vor Fischottermännchen zu schützen. Ottermännchen neigen nämlich dazu, kleine Jungotter zu töten, damit sie selbst sich möglichst bald mit dem entsprechenden Weibchen paaren können (Infantizid; KRUIK 1995).

Abgesehen von den Monaten der Mutter-Kindgruppe sind Otter in der Regel Einzelgänger mit nicht exklusiven Streifgebieten (Gebiete zu denen eine gewisse Treue der Otter besteht), das heißt in einem konkreten Gebiet kommen mehrere erwachsene Männchen bzw. Weibchen vor, die sich aber tunlichst aus dem Weg gehen (ERLINGE 1967, ERLINGE 1968, FOERSTER 1996).

Die Kommunikation erfolgt vor allem über Kotmarkierungen am Ufer und akustisch (TROWBRIDGE 1983, MASON & MACDONALD 1986).

Die Reviergröße ist primär eine Funktion des Nahrungsangebotes (KRUIK *et al.* 1993, KRUIK 1995). An nährstoffarmen Fließgewässern sind 3 Individuen / 100 km<sup>2</sup> durchaus üblich, in Fischteichgebieten können zehn und auch dreißig Otter auf 100 km<sup>2</sup> vorkommen (SIMEK 1997, KRANZ *et al.* 2003). Derartige Dichteangaben verstehen sich als Durchschnitt für größere Flächen und sind stets eine Funktion der für den Fischotter verfügbaren Uferlinien bzw. Uferbereiche. Zum Beispiel bezieht sich die Dichte von 3 Ottern / 100 km<sup>2</sup> bei KRANZ *et al.* 2003 auf ein Gebiet von 2.800 km<sup>2</sup>. In Schlüsselhabitaten kann es hingegen saisonal noch viel höhere Otterdichten geben. So konnte KRANZ (1995) an einer 100 m langen Strecke eines 20 m breiten Flusses bis zu acht Fischotter gleichzeitig beobachten. Die Streifgebietsgröße von weiblichen Fischottern ist deutlich kleiner als jene der Männchen. Sie ist eine Funktion des Nahrungsangebotes und der Lage diverser Schlüsselhabitats wie Jungenaufzuchtgebiete. Reviere von männlichen Fischottern sind dagegen deutlich größer als jene der Fähen, weil sie neben ausreichend Nahrung und geeigneten Rückzugsgebieten möglichst viele Weibchenreviere abdecken sollen, um sich mit entsprechend vielen Weibchen paaren zu können.

Fischotter sind durchaus anpassungsfähig, sie können in künstlichen Höhlen wie Kanalschächten schlafen, sie sind, was die Gefahren des Straßenverkehrs betrifft, lernfähig und sie sind überaus geschickt in der Erreichung von Nahrungsquellen und in der Überwindung von Hindernissen (GREEN *et al.* 1984, KRANZ & TOMAN 2000, KRANZ *et al.* 2005). Auch Veränderungen im Lebensraum werden durchaus toleriert, solange die Befriedigung der Lebensbedürfnisse gewährleistet ist. Eine Begradigung oder Verlegung eines Fließgewässers führt z. B. nicht automatisch zur Meidung des Gebietes.

Hinsichtlich der Störanfälligkeit gegenüber der Anwesenheit von Menschen, Hunden und Lärm muss zwischen Muttertieren mit Jungen und anderen Individuen unterschieden werden. Muttertiere sind sehr störanfällig und meiden entsprechende Gebiete schnell und nachhaltig (MASON & MACDONALD 1986, JEFFERIES 1987).

Neben dem altersbedingten Tod ist heute vor allem der Straßenverkehr eine relevante Todesursache. Am gefährlichsten sind die ersten beiden Lebensjahre, zunächst im Bau und dann unterwegs mit der Mutter und im ersten Jahr der Selbständigkeit, wenn die entsprechende Erfahrung mit Gefahren fehlt. Neben dem Verkehr (MADSEN 1996, HAUER *et al.* 2002a) sind hier insbesondere das Ertrinken unter dem Eis, das Festfrieren am Eis und frei laufende Hunde zu nennen. In manchen Gebieten kann auch die illegale Nachstellung durch den Menschen relevant sein (KRANZ *et al.* 2002).

### 3.3. Besonderes zu alpinen Fischottervorkommen

Die im vorangegangenen Abschnitt getätigten Angaben zum Fischotter basieren auf Untersuchungen, die im Tiefland, in Mittelgebirgen, in Fischteichgebieten, an der Atlantikküste oder in menschlicher Obhut (allgemeine und auf Fischotter spezialisierte Zoos) getätigt wurden.

In den Alpen wurden bislang keine Untersuchungen durchgeführt, was im Kontext der aktuellen Verbreitung des Fischotters verständlich wird. Hier waren bis auf kleinste Restvorkommen Fischotter seit Jahrzehnten ausgestorben (JAHRL 1995, KRANZ 2000, KRANZ *et al.* 2001, KRANZ *et al.* 2003). Eines dieser Restvorkommen lag an der steirischen Salza unweit des gegenständlichen Untersuchungsgebietes. Seit etwa einem Jahrzehnt ist ein Erstarren auch der alpinen Vorkommen zu verzeichnen. So leben nun Otter nicht nur an Enns und Salza, sondern auch an der Steyr und im Lungau (KRANZ 2006) und an der Drau in Kärnten (KRANZ *et al.* 2005). Im westlichen Österreich und von der Schweiz westwärts gibt es nach wie vor keine alpinen Vorkommen (KRANZ *et al.* in Druck).

Gerade in alpinen Regionen waren auf Grund der Hochwasser- und Wildbachverbauung die morphologischen Veränderungen der Gewässer erheblich. Dies hatte gravierende Auswirkungen auf die gesamte wassergebundene Fauna und damit auch auf Menge und Verfügbarkeit (Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe bei Stauseen) der Nahrung des Fischotters. Anders als im Tiefland, wo auch Gewässer begradigt wurden, blieben dem Otter in alpinen Lebensräumen keine Ausweichhabitate und ein Verschwinden der Art war die Folge. Die Verfolgung durch den Menschen war in diesen Gebieten auch wesentlich leichter (KRANZ 1990).

## 4. Untersuchungsmethodik

### 4.1. Fischotternachweiskartierung

Angaben zu Verbreitung und Status des Fischotters im gegenständlichen Natura 2000 Gebiet basieren auf wiederholten stichprobeartigen Erhebungen von Losungen (Exkrementen) und Spuren. Losungsfunde sind das verlässlichste und einfachste Mittel des Nachweises, da die Direktbeobachtung auf Grund der Lebensweise des Fischotters als methodischer Ansatz nicht in Frage kommt und technisch aufwändigere Methoden (Telemetrie und Gentechnik) im gegenständlichen Fall nicht zur Auswahl standen.

Das Vorhandensein von Fischotterlosungen beruht nicht nur auf einer physiologischen Notwendigkeit, Losungen können direkt im Wasser abgegeben werden, haben aber auch eine Markierfunktion (innerartliche Kommunikation). Das Markierverhalten schwankt in Mitteleuropa saisonal, im Sommer erreicht es ein Minimum, Ende Oktober ein Maximum (KRANZ 1996). Die Anzahl der tatsächlich auffindbaren Fischotternachweise wird weiters von klimatischen und erosiven Bedingungen (Regen, Wind, Wasserstandsschwankungen, Vegetationsentwicklung, Eis, Schnee) beeinflusst (KRANZ 1996); die Uferstruktur und seine Begehbarkeit sowie die Erfahrungen des Feldforschers sind weitere wesentliche Einflussgrößen. Insofern können die Anzahl und die Verteilung der Fischotternachweise nur als grober Indikator für die Bedeutung von diversen Habitatbereichen verwendet werden.

Fischotter wurden primär über Losungen und Spuren nachgewiesen, die unter Brücken gesucht worden sind. Spuren wurden, wo immer möglich, erfasst und in folgende Kategorien eingeteilt: große Trittsiegel = erwachsene Männchen, kleine Trittsiegel vergesellschaftet mit mittelgroßen Trittsiegeln = Mutter-Jungtierfamilie, mittelgroße Trittsiegel = Weibchen ohne Jungtier bzw. halbwüchsige Otter.

Um den Einfluss fischotterunabhängiger Faktoren (Witterung, Suchbild) zu minimieren wurden 12 Brücken über den Johnsbach auf die Eignung als Markierplatz untersucht (Tabelle 1). Damit konnte ein repräsentativer Eindruck von der Anwesenheit der Fischotter erlangt werden; Brückenkontrollen fanden im April, Mai, Juli, Oktober 2006 und Jänner 2007 statt. Zur Beurteilung des Lebensraumes wurde der Bachlauf auf der gesamten Länge einmal abgegangen.

Die Eignung einer Brücke ergibt sich aus der Art des Substratangebotes unter der Brücke, und der lichten Höhe sowie Breite der Brücke. Mäßig geneigte Bermen, Felsblöcke und größere Steine sowie Sandbänke werden bevorzugt; hinsichtlich der lichten Höhe und Breite der Brücke gilt, dass niedrige, breite Brücken günstig sind. Über Brückenkontrollen kann, sofern ausreichend geeignete Brücken vorhanden sind, eine Einschätzung der Nutzung des jeweiligen Gebietes durch den Fischotter objektiviert werden und die Ergebnisse können problemlos für Vergleiche mit späteren Untersuchungen herangezogen werden.

Für die Beurteilung der Lebensraumausstattung wurden folgende Gewässerabschnitte definiert: Der begradigte Bereich vom Bachwirt bis zur Mündung in die Enns, die von starkem Geschiebe geprägten Furkationsabschnitte unterhalb des Tunnels, die schluchtartigen Abschnitte mit Felsblöcken und ausgeprägten Kolken, die Restwasserstrecke des Kraftwerkes



bei und oberhalb von Johnsbach und die Wiesenbereiche oberhalb der Restwassersrecke. Die Beurteilung der Habitatausstattung erfolgte gutachterlich (Tabelle 2).

Tabelle 1: Eignung der Brücken für ein Fischottermonitoring (vom Talschluss abwärts)

Nr. & Bezeichnung der Brücke	linkes Ufer	rechtes Ufer	Mittbereich
1) Abzweigung zur Ebner Alm	ungeeignet	geeignet	-
2) Hauptstr. bei Säge	gut geeignet	mäßig geeignet	-
3) Hauptstr. in den Wiesen	gut geeignet	gut geeignet	-
4) Hauptstr. beim Kölblwirt	ungeeignet	mäßig geeignet	geeignet
5) Nebenstr. im Oberort	mäßig geeignet	ungeeignet	-
6) Forststraße unterhalb Stausee	geeignet	geeignet	geeignet
7) Hauptstraße in Johnsbach	geeignet	geeignet	geeignet
8) Hauptstraße oberhalb Tunnel	mäßig geeignet	ungeeignet	-
9) Hauptstraße unterhalb Tunnel	mäßig geeignet	gut geeignet	-
10) Hauptstraße Kaderalpl	gut geeignet	gut geeignet	-
11) Hauptstraße im Gseng	gut geeignet	ungeeignet	-
12) Hauptbrücke bei Bachwirt	gut geeignet	gut geeignet	-

Zur Beurteilung der Entwicklung des Fischottervorkommens wurde auf Kartierungsdaten der weiteren Umgebung (Einzugsgebiet der Enns in der Steiermark) aus dem Herbst 2006, 2003 und 1999 zurückgegriffen. Dabei handelte es sich ausschließlich um Brückenkontrolldaten.

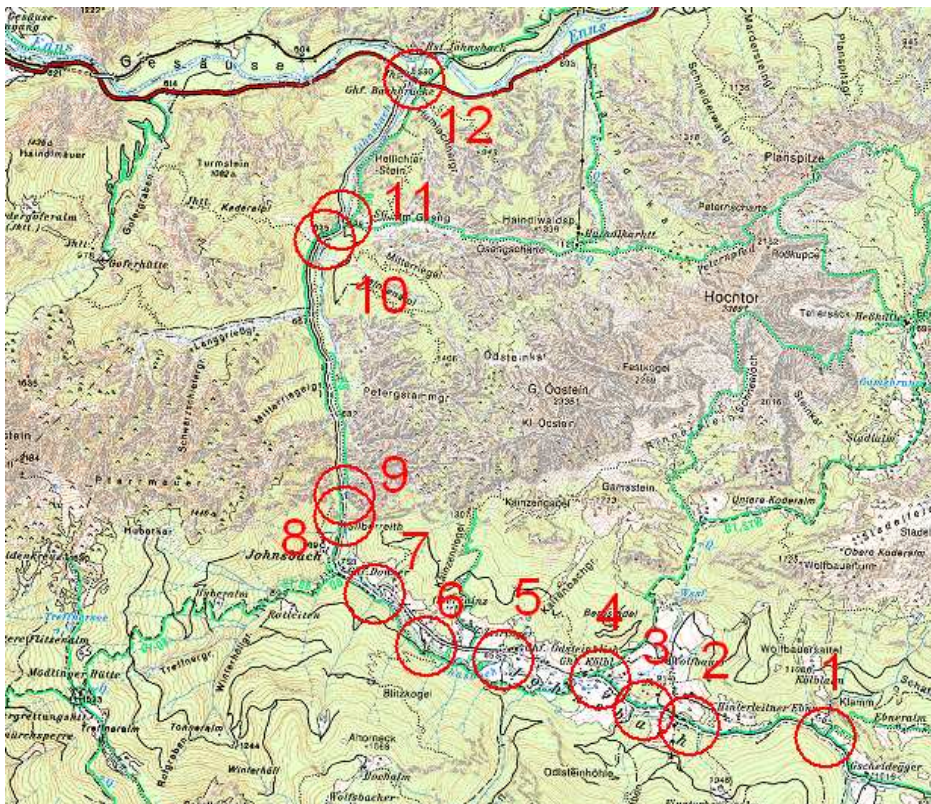


Abb .1: Lage der Brücken für das Fischottermonitoring

## 4.2. Habitatparameter

Der Lebensraum des Fischotters umfasst im Wesentlichen die Gewässer einschließlich deren Ufer (5 – 10 m Streifen) sowie semiaquatische Lebensraumtypen wie Schilfflächen und Niedermoore etc. Dort wird der Nahrungssuche nachgegangen und dort befinden sich die weit überwiegende Anzahl der Tagesrastplätze. Zum Lebensraum gehören auch künstlich angelegte Gewässer wie Gräben und Teiche. Um unterschiedliche Gewässer zu erreichen und bei für Otter unüberwindlichen Barrieren am Gewässer, gehen sie auch über Land, sei es im Wald, landwirtschaftlich genutzten Gebiet, oder in Ortschaften. Die für Otter entscheidenden Habitatparameter sind:

- a) Erreichbare Nahrung
- b) Tagesrastplätze
- c) Jungenaufzuchtgebiete
- d) Permeabilität (Wanderfunktion/Isolation)
- e) Sicherheit
- f) Umweltgifte

Ad a) Nahrung: Die Jagdstrategie des Fischotters richtet sich primär nach dem Verhalten der Fische, dies ist auch der Hauptgrund warum Otter in Mitteleuropa überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv sind, denn dann lassen sich die hier heimischen Fische leichter erbeuten. Der Jagderfolg ist in Ufernähe oder im seichten Wasser deutlich höher und Ufer- und Bachbettstrukturen, die Fischen Schutz gegen Vögel (Reiher, Eisvogel, Kormoran) bieten, erleichtern dem Otter das Erbeuten. Kleinere Gewässer sind daher für Otter generell günstiger als große, jedenfalls solange sie Fische beherbergen. Wie viel Biomasse Fisch in einem Gewässer vorhanden sein muss, damit Otter dort permanent leben können, ist nicht bekannt und hängt wesentlich von der Erreichbarkeit der Nahrung ab. Die Beurteilung der Nahrungshabitatfunktion wurde je Teilgebiet gutachterlich eingeschätzt.

Ad b) Tagesverstecke: Fischotter verbringen den Tag schlafend entweder oberirdisch oder unterirdisch in diversen Höhlen. Unterirdische Verstecke werden primär dann genutzt, wenn oberirdische nicht ausreichend Deckung bieten. Dieser Umstand tritt nicht nur bei generellem Deckungsmangel ein, sondern auch wenn Deckung bietende Vegetation durch Frost und Schnee im Spätherbst verloren gehen und neue Deckung erst im folgenden Mai wieder heranwächst (KRANZ *et al.* 2002). Insofern sind unterirdische Tagesverstecke in Mitteleuropa und logischer Weise in alpinen Regionen mit ausgeprägten Wintern von Nöten. Durch die Mobilität des Fischotters ist es allerdings nicht notwendig, dass Tagesversteckmöglichkeiten überall vorhanden sind. Eine entsprechend großräumige Betrachtung und Ansprache der Habitatqualität ist daher angebracht. Auch diese Habitatfunktion wurde wie jene der Nahrung gutachterlich aufgenommen. Das richtige Erkennen von potentiellen ober- und unterirdischen Tagesverstecken wird durch die Tatsache ermöglicht, dass der Gutachter über viele Jahre radiotelemetrische Untersuchungen am Fischotter in Österreich und Tschechien getätigt hat. Im Rahmen dieser Studien mit insgesamt 12 besenderten Fischottern (1990 – 2001) konnten die Zusammenhänge zwischen Habitattypen, Habitatfunktionen, aber auch Nachweisdichten (Losungen, Spuren, Wechsel etc.) erstmals und bislang in dieser Intensität einzigartig analysiert und quantifiziert werden.

Ad c) Jungenaufzuchtgebiete: Soweit aus nichtalpinen Lebensräumen bekannt ist, befinden sich diese auch oft hunderte Meter weit von Gewässern, um Infantizid durch männliche Otter

zu vermeiden. Die hier diesbezüglich getätigten Ansprachen dürfen daher nicht mehr als eine Vermutung bezeichnet werden.

Ad d) Permeabilität: Dieser Habitatparameter charakterisiert die Durchlässigkeit des Raumes für Otter. Damit wird geklärt, ob benachbarte Gewässer vom Otter erreicht werden können, und ob an einem gegebenen Gewässer die Wanderfunktion durch Barrieren wie Staumauern behindert wird. Derartige physische Hindernisse wurden im Rahmen der Begehung des Johnsbachs identifiziert.

Ad e) Sicherheit: Fischottern droht in der heutigen mitteleuropäischen Kulturlandschaft primär Gefahr durch den Straßenverkehr, weshalb alle Brückenbereiche aber auch gewässernahe Straßen eine Gefahr darstellen können. Weiters können Hunde gefährlich werden, wenn Otter über Land wechseln, was vor allem auch dort geschieht, wo Hindernisse im Wasser ein Verlassen desselben erfordern, um flussauf- oder flussab gelegene Gewässerabschnitte zu erreichen. Dieser Habitatfaktor wurde bei allen Brücken und bei Stauanlagen in Ortschaften oder Ortsnähe erfasst.

Ad f) Umweltgifte: Diese können entweder indirekt über nachteilige Auswirkungen auf die Menge der verfügbaren Nahrung schlagend werden, oder direkt, indem die Reproduktionskraft des Otters geschädigt wird oder Otter andere direkte Schäden nehmen. Dieser Habitatfaktorenkomplex wurde im gegenständlichen Gutachten nicht untersucht.

Tabelle 2: Bewertungskriterien zur Beurteilung des Ist-Zustandes: keine (1), gering (2), mittel (3), hoch (4), sehr hoch (5).

		Nahrungs- biotop	Tages- rastplatz	Jungen- aufzucht	Wander- funktion	Sicherheit
begradigter Unterlauf	B					
Furkationsbereiche	F					
Schluchtabschnitte	S					
Restwasserstrecke	R					
Wiesenabschnitte	W					

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Fischottervorkommen, Populationsabschätzung und Status

Die Losungsfunde unter den 12 Brücken im Verlaufe des Jahres 2006 bis Jänner 2007 belegen, dass das gesamte Gewässersystem vom Otter genutzt wird (Tab. 3). Die hohe Anzahl wiederholt auffindbarer Losungen legt nahe, dass es sich bei dem Vorkommen nicht um einen vorübergehenden Aufenthalt eines durchwandernden Individuums handelt, sondern, dass das Gebiet permanent besiedelt ist. Spurenfunde (kleine und mittelgroße) und die Häufung von Losungen im Juli, deuten darauf hin, dass sich im Sommer 2006 eine Fähe und Jungotter am hinteren Johnsbach aufgehalten haben.

Tabelle 3: Fischotternachweise unter den 12 Brücken am Johnsbach von April 2006 bis Jänner 2007 (S = Schluchtstrecke, W = Wiesenstrecke, R = Restwasserstrecke, F = Furkation, B = begradigter Flusslauf)

Brücke Nr.	Flusstyp	April	Mai	Juli	Oktober	Jänner
1	S	0	0	0	0	0
2	S	0	2	1	0	1
3	W	6	8	25	12	5
4	W	2	2	5	6	3
5	W	0	0	0	1	0
6	R	0	0	0	0	0
7	S	0	2	2	1	0
8	S	0	0	0	0	0
9	S	2	2	7	6	2
10	F	1	0	1	1	1
11	F	2	2	2	1	1
12	B	11	14	22	13	9
Summe		24	32	65	41	22

Die Frage des Status muss in Kontext mit dem umliegenden Gebiet betrachtet werden. Zu dessen Beurteilung ist es notwendig, die gegenwärtige Situation mit jener zu früheren Zeitpunkten zu vergleichen. Dafür stehen Kartierungen aus den Jahren 1999 (KRANZ 2000), 2003 (KRANZ *et al.* 2004) und 2006 (KRANZ & POLEDNIK in Vorbereitung) zur Verfügung bei denen jeweils 41 Brücken im Einzugsgebiet der steirischen Enns jeweils im Herbst untersucht worden sind. Im gegenständliche Natura 2000 Gebiet befand sich keine Kontrollbrücke. Im Einzugsgebiet der Enns hat die Anzahl der Brücken mit Fischotternachweisen von 1999 bis 2006 deutlich zugenommen: 1999 waren 27% der 41 Brücken positiv, 2003 waren 44% positiv und 2006 schon 78%. (Abb. 2). Daraus kann geschlossen werden, dass auch der Johnsbach im Verlaufe des vergangenen Jahrzehnts vermehrt von Ottern genutzt wird (Bestandeszunahme). Die Streifgebiete einzelner Otter sind allerdings größer als der Lebensraum am Johnsbach einschließlich der Nebengewässer und Fischteiche. Insofern macht eine Populationsabschätzung für den Johnsbach wenig Sinn, es ist aber davon auszugehen, dass der Johnsbach regelmäßig von zwei erwachsenen Tieren und allenfalls Jungtieren genutzt wird. Die regelmäßige Anwesenheit von zwei Fischottern bedeutet aber nicht, dass diese permanent anwesend sind, zur Zeit der Auflösung von Familienverbänden können kurzfristig auch mehr Otter anwesend sein.

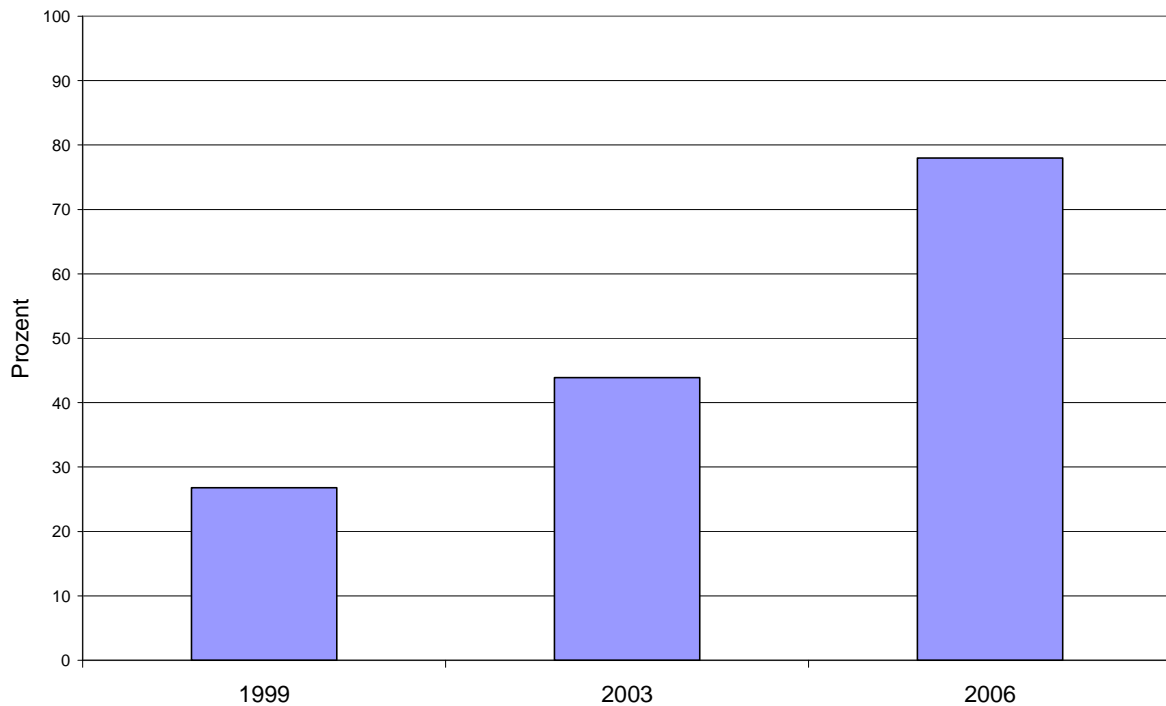


Abb. 2: Entwicklung der nachweispositiven Brücken an der steirischen Enns von 1999 über 2003 bis 2006. Anzahl der identischen Brücken  $n = 41$ .

## 5.2. Habitatnutzung

Die Losungsanzahlen unter den Brücken sind unter Berücksichtigung der Eignung der Brücke als Markierplatz ein guter Indikator für die Intensität der Nutzung eines Gebietes. Im hintersten Oberlauf, einer Strecke mit Schluchtcharakter konnten nur sehr wenige Losungen gefunden werden. Diese Strecke ist nicht nur am weitesten von der Enns entfernt, es ist auch durch eine große Zahl von Querbauwerken für Fische nicht passierbar. Es ist durchaus nahe liegend, dass Otter diesen peripheren Bereich weniger nutzen. Angaben zum Fischbestand ebendort fehlen.

Im flussabwärts liegenden Wiesenabschnitt konnten unter gut geeigneten Brücken eine Vielzahl von Losungen gefunden werden. Aus diesem Abschnitt liegen Angaben zum Fischbestand vor (WIESNER *et al.* 2006) vor. Die Biomasse betrug 44,3 kg/ha und war damit die zweithöchste von sieben Befischungsabschnitten am Johnsbach. In dem Wiesenabschnitt befinden sich auch künstliche Stillgewässer (Teiche). Eine grobe Abschätzung der Losungsinhalte aus diesem Gebiet deutet auf eine sehr hohe Nutzung von Amphibien hin.

Die Restwasserstrecke wird vom Otter sicher nicht nur als Wanderstrecke, sondern auch als Nahrungsgebiet genutzt (Fraßreste gefunden). Die Restwasserdotations ermöglicht auch Forellen über 20 cm Länge ein Überleben. Das Beutemachen in den seichten Kolken ist gerade auch für unerfahrene Jungotter erleichtert. Die geringe Anzahl von Losungsfunden unter Brücken ist durch das sehr hohe Angebot anderer natürlicher Markierplätze bedingt. Auch in diesem Bereich gibt es Fischteiche mit Salmonidenbesatz.

Die unterhalb der Restwasserstrecke gelegene Schluchtstrecke wird vom Otter häufiger genutzt als der dann angrenzende Furkationsabschnitt, was auf Nahrungsmangel zurückgeführt wird. Die hohen Losungszahlen im begradigten Abschnitt unter der Brücke beim Bachwirt sind auf die Nähe der Enns und die Fischmigrationsbarriere ebendort zurückzuführen.

### 5.3. Habitatausstattung

Die Habitatfunktionen Nahrungserwerb, Tagesrastplätze, Jungenaufzuchtgebiete, Passierbarkeit (Wanderfunktion) und Sicherheit sind in Tabelle 4 für die unterschiedlichen Habitattypen zusammengefasst.

Die Nahrungsbasis des Fischotters spiegelt zum einen die Losungsdichte, zum anderen die Befischungsdaten von WIESNER *et al.* (2006) wieder. Teiche und Amphibienvorkommen sind zusätzliche relevante Faktoren. Auf Grund des hohen Geschiebeeintrages im Furkationsbereich sind die Ernährungsbedingungen für den Otter dort unterdurchschnittlich. Migrationsbarrieren für Fische können zu lokalen Fischkonzentrationen führen und eine Übernutzung durch den Otter zur Folge haben.

Auch eine zu geringe Dotation der Restwasserstrecke kann den Fischotter kurzfristig begünstigen, mittelfristig aber die Nahrungsbasis schmälern. Der Stausee für das Kraftwerk ist so klein, dass daraus keine negativen Effekte für den Fischotter resultieren; vielmehr ist davon auszugehen, dass dadurch die Nahrungsbasis erhöht wird.

Schluchtstrecken haben je nach der Menge des Geschiebeeintrages unterschiedlich hohe Fischbiomassen (WIESNER *et al.* 2006). Die Fangbedingungen für den Otter sind bei einem derart kleinen Gewässer wie dem Johnsbach jedenfalls günstig.

Sichere Tagesverstecke sind auf der gesamten Strecke des Johnsbaches in ausreichender Anzahl vorhanden. Das hintere Johnsbachtal erscheint auf Grund seiner peripheren Lage zur Enns in Hinblick auf zu Infantizid neigenden erwachsenen Männchen als Jungenaufzuchtgebiet günstig. Auch die Nahrungsbasis scheint dafür ausreichend zu sein. Die wahrscheinliche Lage eines Wurfbaues ist aber unbekannt.

Das gesamte Johnsbachtal stellt für Fischotter keine Hindernisse in Hinblick auf die Passierbarkeit dar. Otter können allfällige Sohlschwellen problemlos umgehen. Es gibt auch keine Bereiche, wo ein erhöhtes Risiko für KFZ-Unfallgefahr (KLENKE 1996, REUTHER 2002) besteht. Die einzige Ausnahme ist die Brücke Nr. 7 bei der Gsäusbäckerei in Johnsbach, wo einerseits eine hohe Sohlrampe vorhanden ist und andererseits ein kleiner Fischteich Otter verleiten könnte, die Straße zu queren.

Tabelle 4: Beurteilung des Ist-Zustandes: keine (1), gering (2), mittel (3), hoch (4), sehr hoch (5).

		Nahrungs- biotop	Tages- rastplatz	Jungen- aufzucht	Wander- funktion	Sicherheit
begradigter Unterlauf	B	2 & 3	2	1	5	4
Furkationsbereiche	F	2	4	1	5	4
Schluchtabschnitte	S	2 - 3	4	2	4	4
Restwasserstrecke	R	2	4	2	4	3
Wiesenabschnitte	W	4	4	3	5	4

## 6. Managementvorschläge

Der Johnsbach ist auf Grund seiner geringen Größe und Lage zur Enns als Fischotterlebensraum auch und insbesondere für Weibchen mit Jungen prädestiniert. Defizite sind vor allem in der Verfügbarkeit von ausreichend Nahrung zu erkennen.

Eine Verbesserung der Fischbiomasse durch die Beseitigung von Aufstiegshindernissen für Fische gemäß Wiesner *et al.* (2006) ist im Lichte sinkender Fischbestände unbedingt anzustreben. Die Koppe (*Cottus gobio*) wäre für den Fischotter ein wichtiges Beutetier und eine Wiederansiedlung im mittleren und oberen Johnsbachtal sollte geprüft werden. Auch Edelkrebsvorkommen (*Astachus astachus*) würden eine wichtige Nahrung für den Fischotter darstellen. Im hinteren Johnsbachtal gibt es offensichtlich gute Amphibienvorkommen, die vom Otter intensiv genutzt werden. Diese müssen unbedingt erhalten bleiben; die Schaffung von zusätzlichen Amphibienbiotopen unterhalb der Ortschaft Johnsbach ist zu prüfen. Jegliche Verbesserung der Nahrungsgrundlage für den Fischotter in diesem suboptimalen Abschnitt ist anzustreben.

Die Restwasserstrecke des Kraftwerkes bei Johnsbach führte im Untersuchungszeitraum ausreichend Wasser für das Überleben auch größerer Forellen; ein Absinken der Wassermenge wäre aber fatal. Die gegenwärtige Fischbesatzpraxis ist nicht bekannt. Es muss darauf hingewiesen werden, dass insbesondere größere Fische aus Zuchtanstalten für den Otter eine besonders leichte Beute darstellen; derartige Maßnahmen fungieren wie eine Otterfütterung, können aber mittelfristig zu einer reduzierten Akzeptanz der Fließgewässerbewirtschafteter und Angler gegenüber dem Otter führen und sind daher ungünstig.

Die Fischteiche im hinteren Johnsbachtal könnten Anlass zu einem Konflikt geben, wenn Otter diese verstärkt nutzen. Eine ottersichere Zäunung und die Anlage von Ersatzstillgewässern wären dann nötig, um sowohl der herausragenden Rolle des hinteren Johnsbachtals als Fischotterlebensraum (Jungenaufzuchtgebiet) und den Interessen der Teichbesitzer Rechnung zu tragen.

## 6. Monitoringvorschläge

### 6.1. Bestandeskontrolle

Das Vorkommen der Fischotter im Großraum des Nationalparks Gesäuse ist erst in den jüngsten Jahren erstarkt, die Gründe dafür sind unklar. Auf Grund sinkender Fischbiomassen im Einzugsgebiet der Enns kann trotzdem nicht davon ausgegangen werden, dass der Bestand langfristig gesichert ist. Es könnte schon in wenigen Jahren wieder zu einer Abnahme der Otter kommen, wenn die Energiebilanz für Otter negativ wird (Jagdaufwand auf Grund sinkender Fischbestände zu hoch). Eine weitere akute Gefahr stellt das wachsende Verkehrsaufkommen im Nationalpark Gesäuse dar. Im Verlauf der Untersuchung sind zwei Otter im Gesäuse auf der Straße verunglückt. Solche Ausfälle können leicht zu einem Bestandesrückgang auch am Johnsbach führen, da die dort lebenden Otter ja auch an der Enns im Gesäuse leben.

Die Entwicklung des Fischottervorkommens sollte daher über regelmäßig wiederkehrende Erhebungen beobachtet werden. Hierfür wäre es sinnvoll, jedenfalls jedes zweite Jahr alle 12 Brücken auf die Anwesenheit des Fischotters zu kontrollieren. Auf Grund des mit den Brückenkontrollen verbundenen geringen Aufwandes wird allerdings empfohlen so ein Monitoring jährlich im Herbst bzw. zu jeder Jahreszeit einmal durchzuführen. Die Lage des Johnsbaches und seine unterste Brücke ermöglichen noch eine weitere Bestandes- und Nutzungskontrolle: Über die Installation einer Videokamera unter der untersten Brücke über den Johnsbach könnte die Häufigkeit und Dauer der Nutzung des gesamten Johnsbachtales von verschiedenen Otter quantifiziert werden. Die Ergebnisse vom Johnsbach könnten unter Umständen auch wertvolle Hinweise zur Bestandesentwicklung an der Enns im Gesäuse geben, ein Gebiet, das ja methodisch schwieriger und damit teurer zu erfassen ist.

### 6.2. Veränderungen im Lebensraum und Beutespektrum

Verschiedenste Projekte wie LIFE, die auf Habitatverbesserungen abzielen oder auch zu Fischbesatz führen, aber auch alle anderen Projekte, die den Johnsbach tangieren (Kraftwerksausweitungen, Veränderungen im Restwasserbereich, touristische Aktivitäten und Schwerpunktbereiche) sollten in ihrer Wirkung auf den Otter beobachtet werden. Nahrungsökologische Untersuchungen (Analyse unverdauter Knochen etc. in den Losungen der Fischotter) bieten diesbezüglich sehr viel Information, insbesondere dann, wenn auch das Angebot an Fischen über Elektrofischungen bekannt ist. An Hand diverser charakteristischer Knochen und Schuppen kann die Anzahl und Größe der gefressenen Fische, aber auch das weitere Artenspektrum (Insekten, Amphibien, Krebse, etc.) ermittelt werden.

Der Ist-Zustand vor der Realisierung diverser Projekte und Aktivitäten sollte jedenfalls nachvollziehbar dokumentiert werden, daraus wären dann allenfalls nötige Konsequenzen für den Fischotterschutz zu ziehen, jedenfalls wäre es höchst aufschlussreich, die Situation auch nach der Umsetzung der Projekte zu erheben (Kontrolle). Die Erkenntnisse wären für den Fischotterschutz im Alpenraum von herausragender Bedeutung, da bislang sehr wenig zur Ökologie des Fischotters unter solchen Lebensbedingungen bekannt ist.



## 7. Literaturverzeichnis

- Carss, D. 1995: Foraging behaviour and feeding ecology of the otter *Lutra lutra*: a selective review. *Hystrix* 7 (1-2): 179 – 194.
- Durbin, L. 1996: Some changes in the habitat use of a free-ranging female otter *Lutra lutra* during breeding. *J. Zool. Lond.* 240: 761 – 810.
- Erlinge, S. 1966: Food habits of the fish-otter, *Lutra lutra* L., in south Swedish habitats, *Viltrevy* 4, 372 – 431.
- Erlinge, S. 1967: Home range of the otter *Lutra lutra* L. in Southern Sweden. *Oikos* 18, 186 - 209.
- Erlinge, S. 1968: Territoriality of the otter *Lutra lutra* L. *Oikos* 19, 81 - 98.
- Estes, J. A. 1989: Adaptations for aquatic living by carnivores. In: *Carnivore behaviour, ecology, and evolution*; Ed. Gittleman, J., L., London, Chapman and Hall, 242 – 282.
- Foerster, K. 1996: Spatial organisation and hunting behaviour of otters (*Lutra lutra*) in a freshwater habitat in Central Europe. Diplomarbeit, Zoologie, Universität Wien, 29 Seiten.
- Geidezis, L. 2002: Diet of the otters (*Lutra lutra*) in relation to prey availability in a fish pond area in Germany. In: Dulfer R., Nel J., Gutleb A.C. & Toman A. (eds). *Proc. VII<sup>th</sup> International Otter Colloquium, Třeboň*. Seite 72 -76.
- Green, J., Green, R. & Jefferies, D. J. 1984: A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* L. on a Perthshire river system. *Lutra* 27, 85-145.
- Hauer, S., Ansorge, H., and Zinke, O. 2000: A long-term analysis of the age structure of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *Z. Säugetierkunde* 65, 360 -368.
- Hauer, S., Ansorge, H. and Zinke, O. 2002a: Mortality patterns of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *J. Zool. Lond.*, 256: 361 – 368.
- Hauer, S., Ansorge, H., Zinke, O. 2002b: Reproductive performance of otters *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) in Eastern Germany: low reproduction in a long-term strategy. *Biological Journal of the Linnean Society* 77, 329 – 340.
- Heggberget, T., M. 1993: Reproductive strategy and feeding ecology of the Eurasian otter *Lutra lutra*. Dissertation, University of Trondheim, Dep. Zoology.
- Hewson, R. 1969: Couch building by otters *Lutra lutra*. *Notes from the Mammal Society* 19, *J. Zool. Lond.* 159, 524 – 527.
- Jahrl, J. 1995: Historische und aktuelle Situation des Fischotters (*Lutra lutra*) und seines Lebensraumes in der Nationalparkregion Hohe Tauern. Studie im Auftrag des Vereins der Freunde des Nationalparks Hohe Tauern, Salzburg, 94 Seiten.
- Jefferies, D., J. 1987: The effects of angling interests on otters, with particular reference to disturbance. *Nature Conservancy Council*, 23 – 30.

- Klenke, R. 1996: Maßnahmen zur Minderung des Gefährdungspotentials. Artenschutzprogramm Fischotter Sachsen, Materialien zur Naturschutz und Landschaftspflege, Sächsisches Landesamt; 67 – 73.
- Knollseisen, M. 1995: Aspects of the feeding ecology of the Eurasian otter *Lutra lutra* L. in a fishpond area in Central Europe (Austria and Czech Republic). Diplomarbeit Universität Wien.
- Kranz, A. 1990: Die Losung des Fischotters (*Lutra lutra*) und ihr Aussagewert bei Untersuchungen im Freiland - eine methodenkritische Fallstudie am Kamp in Niederösterreich. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.
- Kranz, A. 1995: On the ecology of otters (*Lutra lutra*) in Central Europe. Doctoral dissertation at the University of Agriculture Vienna.
- Kranz, A. 1996: Variability and seasonality in sprinting behaviour of otters *Lutra lutra* on a highland river in Central Europe. *Lutra* 39, 33-44.
- Kranz, A. 2000: Zur Situation des Fischotters in Österreich: Verbreitung – Lebensraum – Schutz. Umweltbundesamt, Bericht Nr.177, 41 pp.
- Kranz, A. & A Toman 2000: Otter recovering in man-made habitats of central Europe. In: Huw I. Griffiths (Ed.) (1999). Mustelids in a modern World. Management and conservation aspects of small carnivores.
- Kranz, A., Polednik, L., Pintér, V. and Parz-Gollner, R 2001. Distribution, status and conservation of otters in Lower Austria. *Wiss. Mitt. Niederöstr. Landesmuseum*, 14, 39-50.
- Kranz A., Toman A., Knollseisen M. & Prášek, V. 2002. Fish ponds in Central Europe - a rich but risky habitat for otters. 181-186. In: Dulfer R., Nel J., Gutleb A.C. & Toman A. (eds). *Proc. VII<sup>th</sup> International Otter Colloquium, Třeboň*.
- Kranz A., Poledník L. & Poledníková K. 2003. Fischotter im Mühlviertel. Ökologie und Management Optionen im Zusammenhang mit Reduktionsanträgen. Gutachten im Auftrag des Oberösterreichischen Landesjagdverbandes.
- Kranz, A., Polednik, L., Poledníková, K. 2004. Die Rückkehr des Fischotters: Des einen Freud, des andern Leid? *Weidwerkstatt – Wildforschung* 2; *Der Anblick* 65/2004, 1-8.
- Kranz, A., Polednik, L. & Toman, A. 2005: Aktuelle Verbreitung des Fischotters (*Lutra lutra*) in Kärnten und Osttirol. *Carinthia* II, 195/115. 317 – 325.
- Kranz, A. 2006: Zum Fischotter (*Lutra lutra*) im Bereich der Gewässerbetreuungs-konzepte Mur, Taurach und Lonka. Erhebung und Bewertung der Vorkommen, Lebensräume sowie Vorschläge zur Verbesserung der Lebensbedingungen. Gutachten im Auftrag der Abteilung 6: Landesbaudirektion, Salzburger Landesregierung, 31. Seiten.
- Kranz A., Poledník L., Poledníková K. and Toman A. in Druck: Otters in Central Europe – status, habitats and new conflicts. *Proceedings of the Int. Otter Conference Skye, Scotland 2003*
- Kruuk, H. 1995: *Wild otters, predation and populations*. Oxford University Press. 290 Seiten.
- Kruuk, H., Carss, D. N., Conroy, J. W. H. and Durbin, L. 1993: Otter (*Lutra lutra* L. numbers and fish productivity in rivers in north-east Scotland. *Symp. Zool. Soc. Lond.* 65: 171 – 191.

- Madsen, A. B. 1996: Otter *Lutra lutra* mortality in relation to traffic, and experiences with newly established fauna passages at existing road bridges. *Lutra* 39, 76 – 89.
- Mason, C. and Macdonald, S., M. 1986: Otters, ecology and conservation. Cambridge University Press, 236 S.
- Reuther, C. 1993: Der Fischotter. Handbuch der Säugetiere Europas, Teil III; Aula Verlag Wiesbaden, 907 - 961.
- Reuther, C. 2002: Straßenverkehr und Otterschutz. – Naturschutz praktisch Nr. 3, Herausgeber: Aktion Fischotterschutz e. V. ISBN 3-927650-22-6; 39 S.
- Sackl, P. Ilzer, W. & Kolmanitsch, E. 1996. Historische und aktuelle Verbreitung des Fischotters (*Lutra lutra*) in der Steiermark. Forschungsbericht Fischotter 3, Forschungsinstitut WWF Österreich, Heft 14, 4-25.
- Šimek L. 1997. First estimate of numbers of the otter in the Třeboň biosphere reserve. 81-91. In: Toman A. & Hlaváč V. (eds). Proc. 14<sup>th</sup> Mustelid Colloquium, Praha.
- Taylor, P. S. & Kruuk, H. 1990: A record of an otter (*Lutra lutra*) natal den. *J. Zool. Lond* 222: 689 – 692.
- Trowbridge, J. 1983: Olfactory communication in the European otter (*Lutra lutra*). Dissertation University of Aberdeen. 185 S.
- Pulliam, H., R. & Danielson, B., J. 1991: Sources, sinks, and habitat selection: a landscape perspective on population dynamics. *The American Naturalist* 137: 50 – 66.
- Watt, J. 1993: Ontogeny of hunting behaviour of otters (*Lutra lutra* L.) in a marine environment. *Symp. Zool. Soc. London* 65: 87 -104.
- Weber, J.-M. 1990: Seasonal exploitation of amphibians by otters (*Lutra lutra*) in north-east Scotland. *J. Zool. Lond*, 220, 641 – 651.
- Wiesner, C., Unfer, G. und Jungwirth, M. 2006: Fischbestandserhebung im Johnsbach. Studie im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH.