Die Wiederbesiedlung Hessens durch den Fischotter – eine GIS-basierte Modellierung

Martin Blum, Johannes Lang & Kersten Hänel

Einleitung

Der Fischotter ist eine der am stärksten bedrohten Säugetierarten Europas (Teubner & Teubner 2004). In Deutschland gibt es nur noch wenige flächendeckende Vorkommen. In Hessen gilt der Fischotter als ausgestorben (Reuther 2001). Hinweise auf ein Fischottervorkommen aus dem Einzugsbereich der Eder (Hmulv 2008, Rp Kassel 2001) konnten im Zuge einer im Vorfeld dieser Arbeit durchgeführten Fischotterbestandsaufnahme nicht bestätigt werden (Blum unveröff. Daten). Es mehren sich allerdings die Anzeichen für eine Wiederbesiedlung Hessens durch den Fischotter (NABU 2010). Die geografisch nächstliegenden Fischottervorkommen sind in Niedersachsen und Thüringen beheimatet (s. Abb. 1). In Thüringen liegen sie nach derzeitigem Kenntnisstand an der Pleiße, der Helme, der unteren Unstrut, der Schleuse und an der Werra (Schmalz 2009). In Niedersachsen breitet sich der Fischotter ebenfalls aus und die von ihm besiedelte Fläche hat sich in den 1990er Jahren nahezu vervierfacht (Reuther 2001 a). Im Süden des Bundeslandes sind mehrjährige Nachweise in der Nähe von Northeim im Einzugsgebiet der Leine dokumentiert (Isos-Datenbank 2009). Einzelnachweise gibt es zudem an der Weser. Demzufolge wird Hessen bald erreicht werden.

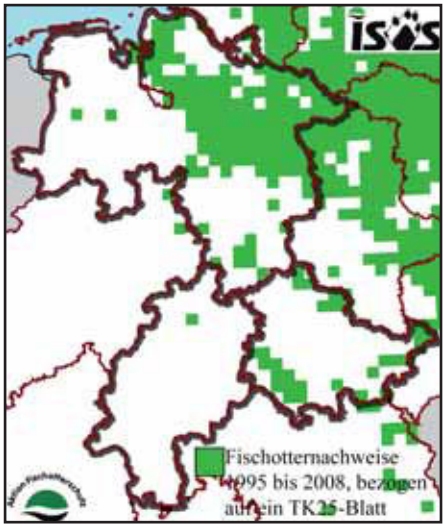

Abb. 1: Verbreitung des Fischotters in Hessen, Niedersachsen und Thüringen im Jahr 2009.
Quelle: Aktion Fischotterschutz e. V. 2009: Informations System Otter Spuren (ISOS), Stand 2009.

Parameter	Konfliktpotential				
	Sehr gering	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Straßen, Eisenbahntrassen (2 x 7,5 m)	0,00 - 1,00 %	1,01 - 2,00 %	2,01 - 3,00 %	3,01 - 10,00 %	10,01 - 100,00 %
Siedlungsflächen	0,00 - 2,50 %	2,51 - 5,00 %	5,01 - 7,50 %	7,51 - 10,00 %	10,01 - 100,00 %
Acker, Dauerkulturen	0,00 - 10,00 %	10,01 - 30,00 %	30,00 - 60,00 %	60,01 - 80,00 %	80,01 - 100,00 %
Fliessgewässer (2 x 100 m Puffer)	10,01 - 100,00 %	7,51 - 10,00 %	5,01 -7,50 %	2,51 - 5,00 %	0,00 2,50 %
Standgewässer (2 x 100 m Puffer)	10,01 - 100,00 %	7,51 - 10,00 %	5,01 - 7,50 %	2,51 - 5,00 %	0,00 - 2,50 %
Feuchtgebiete (2 x 100 m Puffer)	10,01 - 100,00 %	7,51 - 10,00 %	5,01 - 7,50 %	2,51 - 5,00 %	0,00 - 2,50 %
Fliessgewässer > 3 m (2 x 100 m Puffer	24,01 - 100,00 %	18,01 - 24,00 %	12,01 - 18,00 %	6,01 - 12,00 %	0,00 - 6,00 %
Schutzgebiete (Naturschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete, Nationalpark)	40,00 - 100,00 %	20,01 - 40,00 %	10,01 - 20,00 %	2,51 - 10,00 %	0,00 - 2,50 %
Einwohnerdichte	0 - 50 EW	51 - 100 EW	101 - 200 EW	201 - 400 EW	> 400 EW

Tab. 1: Klassifizierung der Parameter für die vorliegende Arbeit durch den prozentualen Flächenanteil pro Rasterquadrat (1 x 1 km) bzw. den Durchschnitt der Anzahl der Einwohner der Gemeinden umgelegt auf den Anteil der Wohnbauflächen an einem Rasterquadrat (angelehnt an „OHNE“ & „Blaues Metropolnetz“).
Quelle: Martin Blum 2009: Informations-System Otter Spuren (ISOS), Stand 2009

Als Vorbereitung auf die zu erwartende Wiederbesiedlung Hessens wurden auf Grundlage einer Raumbewertung der gesamten Landesfläche Wiederbesiedlungsszenarien für den Fischotter entwickelt. Die Wiederbesiedlungsszenarien bilden die Grundlage für naturschutzfachliche Handlungsempfehlungen.

Raumbewertung des Landes Hessen

Methodik der Raumbewertung

Als Grundlage für die Raumbewertung in Hessen wurde die Methode verwendet, die von Reuther & Krekemeyer (2004) im Rahmen des Projektes „Otter Habitat Netzwerk Europa“ („Ohne“-Projekt) entwickelt wurde. Auf regionaler Ebene wurde diese Methode bereits im Rahmen des Projektes „Das Blaue Metropolnetz“ von Borggräfe & Krekemeyer (2006) modifiziert und konkretisiert. Für die Bewertung des Landes Hessen wurden ebenfalls einzelne Anpassungen vorgenommen.

Um eine einheitliche Bezugsgröße für die Raumbewertung zu erhalten, wurde über die Fläche des Bundeslandes Hessen ein 1 x 1 km großes Raster gelegt. Jedes Raster wurde anschließend anhand von neun für den Fischotter elementaren Parametern bewertet. Dabei wurden die Flächengrößen jedes Parameters bezogen auf jedes Rasterelement berechnet. Die errechneten Flächengrößen wurden dann in ein fünfstufiges Bewertungssystem überführt, welches das Konfliktpotential des Rasters für den jeweiligen Parameter ausdrückt (Tab. 1).

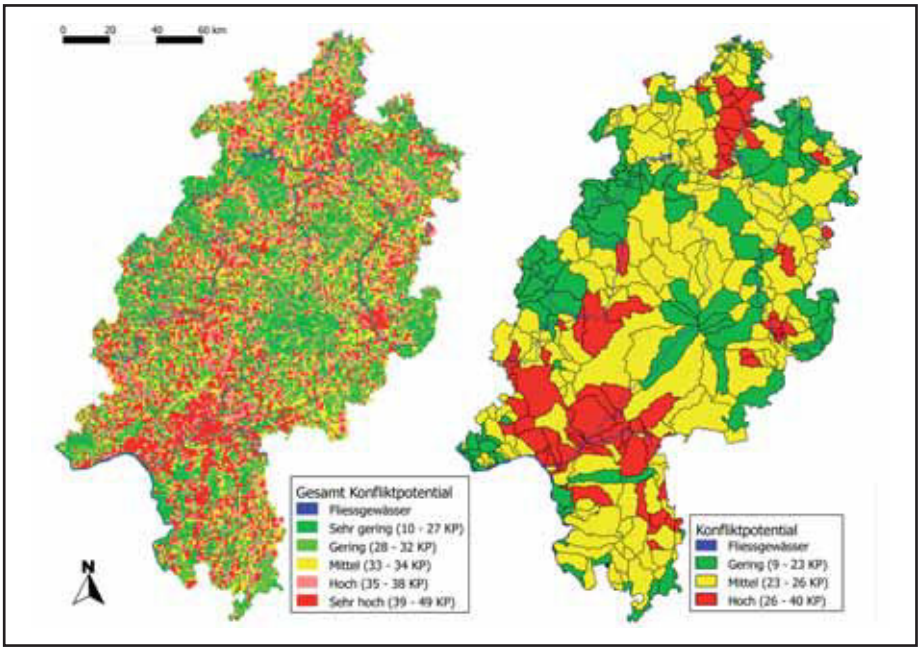

Abb. 2: Gesamtbewertung des Landes Hessen bezogen auf 1 x 1 km-Raster sowie Übertragung der Bewertung auf Einzugsgebiete. Quelle: Martin Blum 2009: Informations System Otter Spuren (ISOS), Stand 2009

Um die Ergebnisse der Einzelbewertung jedes Parameters zu einer Gesamtbewertung zusammenfassen zu können, wurden die definierten Bewertungsklassen in eine fünfstufige Werteskala überführt. Je höher das Konfliktpotential, desto höher sind in der Gesamtbewertung dementsprechend die „Konfliktstufen".
Die Ergebnisse der Einzelbewertungen und der Gesamtbewertung (s. Abb. 2) wurden anschließend mit einem einheitlichen fünfstufigen Farbschema grafisch dargestellt. Hierfür wurden wegen des leichteren Verständnisses Ampelfarben gewählt. Grün steht für ein geringes, rot für das maximale Konfliktpotential für den Fischotter.

Ergebnisse der Raumbewertung
Großflächig als positiv bewertet wurden ein Großteil des Kreises Waldeck-Frankenberg, die Rhön, der Vogelsberg und auch der Taunus. Ein hohes Konfliktpotential für den Fischotter weisen, wie nicht anders zu erwarten, das dicht besiedelte Rhein-Main-Gebiet, das Ballungsgebiet um Kassel, das Gebiet der Stadt Fulda und die stark durch Landwirtschaft geprägten Gebiete in Nordhessen und die Wetterau auf (s. Abb. 2).

Wiederbesiedlungsszenarien

Anknüpfend an die Raumbewertung des Landes Hessen wurden drei Szenarien entwickelt, die in sechs – zeitlich nicht festgelegten – Schritten aufzeigen, wie eine mögliche Wiederbesiedlung des Fischotters in Hessen ablaufen könnte. Diese Szenarien dienen als Grundlage für einen weiteren Schritt, der darauf abzielt, erste räumliche Empfehlungen für ein „Artenschutzprogramm Fischotter" in Hessen zu formulieren.

Methodik
Als räumliche Bezugsgröße für die Wiederbesiedlungsszenarien wird nicht wie bei der Raumbewertung auf Rasterquadrate zurückgegriffen. Außerdem erfolgte die Simulation der Wiederbesiedlung nicht durch Berechnung von Korridoren auf Basis von Cost Distance-Analysen (vgl. Reuther & Krekemeyer 2004), sondern es dienten Gewässereinzugsgebiete als Bezugsgröße der Szenarien, deren räumlich-zeitliche Besiedlungswahrscheinlichkeit abgebildet wurde.
Die 3.781 nach der Wasserrahmenrichtlinie[1] relevanten Einzugsgebiete Hessens mit der durchschnittlichen Flächengröße von etwa 5,5 km² wurden hierarchisch zu größeren Einzugsgebietssystemen zusammengefasst. Damit sollte der Größe eines Fischotterterritoriums Rechnung getragen und eine übersichtliche Darstellung der Modellierungsergebnisse erreicht werden. Grundlage für die Wiederbesiedlungsszenarien bildeten letztlich 465 Einzugsgebiete, die eine durchschnittliche Größe von 45 km² aufweisen.
In einem nächsten Schritt wurde eine Bewertung der einzelnen Einzugsgebiete vorgenommen. Als Grundlage dafür wurde die oben beschriebene Gesamtbewertung (s. Abb. 1) verwendet. Es erfolgte eine Überlagerung bzw. GIS-technische Verschneidung der Einzugsgebiete und der Raumbewertung. Anschließend wurde die durchschnittliche Konfliktstufenanzahl jener Raster berechnet, die sich in einem gemeinsamen Einzugsgebiet befinden. Bei der Bewertung der Einzugsgebiete wurde ein dreistufiges Bewertungssystem verwendet (s. Abb. 2).
Um plausible Wiederbesiedlungs-Szenarien entwerfen zu können, ist es unabdingbar, die wahrscheinlichsten Startpunkte der Wiederbesiedlung zu ermitteln. Aufgrund der derzeitigen Verbreitung in den angrenzenden Bundesländern (s. o.) ist es sehr wahrscheinlich, dass der Fischotter über die Werra, die Leine und über die Weser nach Hessen einwandern wird. Da nicht abzusehen ist, wann genau die Wiederbesiedlung an diesen drei Flüssen beginnen wird, gehen die erarbeiteten Szenarien von einem zeitgleichen Start der Einwanderung aus. Es wurden sechs zeitlich nicht festgelegte Besiedlungsschritte („Zeitschnitte" in Abb. 3) modelliert, in denen jeweils die aneinander angrenzenden Einzugsgebietssysteme besiedelt werden. Der Besiedlungsfortschritt hängt von folgenden Faktoren ab:

- Konfliktpotential der Einzugsgebiete, ausgedrückt durch die Konfliktstufen, die aus der Raumbewertung abgeleitet wurden,
- Ausbreitungswiderstand von Wasserscheiden (abgeleitet aus der Lage der Einzusgebiete),
- Breite der Gewässer: Es wird davon ausgegangen, dass breitere Gewässer mehr und ganzjährig verfügbare Nahrungsressourcen bieten (eine Unterscheidung war in den verwendeten ATKIS-Daten bei 3 m Breite möglich).

[1] *Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABI. L. 327 vom 22.12.2000, S. 1)*

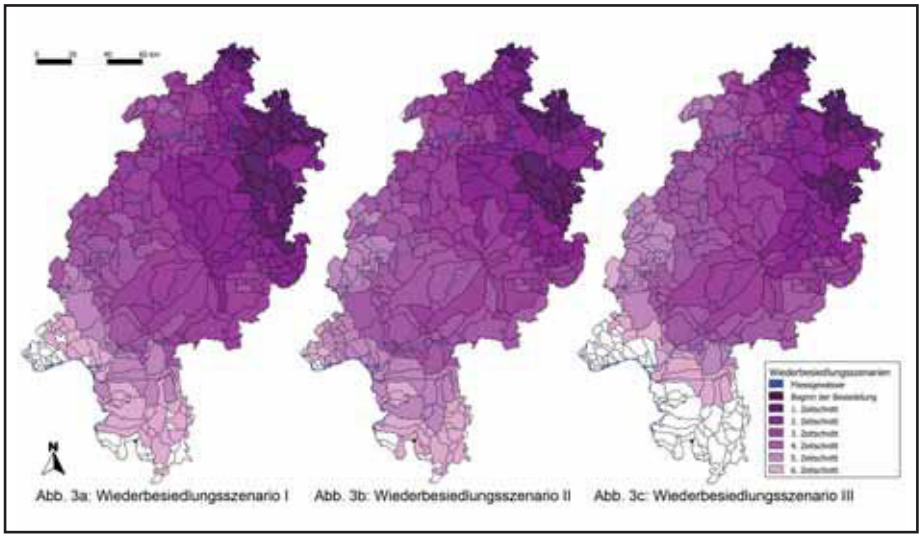

Abb. 3: Wiederbesiedlungsszenarien des Landes Hessen durch den Fischotter

Je nach Szenario wird die Stärke dieser Einzelfaktoren unterschiedlich gewählt (Faktor 1 – 4), um unterschiedlich gewichtete Ausbreitungswiderstände abzubilden.
Es wird aber je Besiedlungsschritt ein maximaler Ausbreitungswiderstand festgelegt, der vom Fischotter überwunden werden kann. Dieser wird durch die Summe der einzelnen Faktoren („Faktorensumme") ausgedrückt.

Wiederbesiedlungsszenario I
Im ersten Wiederbesiedlungsszenario wird versucht unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Raumbewertung (Konfliktstufen) eine flächenhafte Ausbreitung zu modellieren, die beispielsweise in Niedersachsen zu beobachten ist (s. Abb. 3 a).
Für die Besiedelung eines neuen Einzugsgebietes wird je nach den Konfliktstufen der Raumbewertung der Ausbreitungswiderstand um den Faktor 1 (geringes Konfliktpotential), 2 (mittleres Konfliktpotential) oder 4 (hohes Konfliktpotential) erhöht. Das Überwinden einer Wasserscheide wird mit dem Faktor 2 belegt. Die Breite der Gewässer spielt keine Rolle. Die Faktorensumme zur Überwindung eines Besiedlungsschrittes wurde auf acht festgelegt.

Wiederbesiedlungsszenario II
Das Wiederbesiedlungsszenario II (s. Abb. 3 b) drückt noch stärker als das Szenario I eine flächenhafte Ausbreitung aus. Die Ergebnisse der Raumbewertung gehen nicht differenziert ein, sondern für die Besiedelung eines neuen Einzugsgebietes gilt unabhängig von der Raumbewertung der Faktor 2 (mittleres Konfliktpotential). Das Überwinden einer Wasserscheide wird mit dem Faktor 2 belegt. Die unterschiedlichen Breiten der Gewässer werden nicht berücksichtigt. Damit orientiert sich das Szenario allein an der räumlichen Konfiguration der Einzugsgebiete bzw. den Gewässern und Wasserscheiden. Die Faktorensumme zur Überwindung eines Besiedlungsschrittes wurde auf acht festgelegt.

Wiederbesiedlungsszenario III
Im dritten Wiederbesiedlungsszenario (s. Abb. 3 c) werden die Ergebnisse der Raumbewertung (Konfliktstufen) berücksichtigt, der Widerstand der Wasserscheiden erhöht sowie größere Fließgewässer hervorgehoben. Damit soll eine weniger flächige, sondern eine stärker an den Hauptgewässern orientierte Ausbreitung simuliert werden, wie sie z. B. in Thüringen an der Werra zu beobachten ist.
Für die Besiedelung eines neuen Einzugsgebietes wird wie schon im Szenario I je nach den Konfliktstufen der Raumbewertung der Ausbreitungswiderstand um den Faktor 1 (geringes Konfliktpotential), 2 (mittleres Konfliktpotential) oder 4 (hohes Konfliktpotential) erhöht. Das Überwinden einer Wasserscheide wird mit dem relativ hohen Faktor 4 belegt. Der Wechsel von einem Gewässer mit über drei Meter Breite in ein Gewässer von unter drei Meter Breite erhält den Widerstandfaktor 2. Die Faktorensumme zur Überwindung eines Besiedlungsschrittes wurde auf zehn festgelegt, um trotz des hohen Widerstandes bei der Überwindung von Wasserscheiden eine mit den anderen Szenarien vergleichbare Darstellung für Gesamthessen zu erhalten.

Ergebnisse der Wiederbesiedlungsszenarien
Nach den sechs Zeitschnitten gehen alle Wiederbesiedlungsszenarien (s. Abb. 3) davon aus, dass ein Großteil des Landes Hessen vom Fischotter wiederbesiedelt ist. Insgesamt zeigt sich in allen Szenarien eine flächige Ausbreitung des Fischotters von Nord-Osten nach Süd-Westen. Als letztes werden demnach der Rheingau-Taunus, das Rhein-Main-Tiefland und der Odenwald erreicht. Als tendenzielle Unterschiede zwischen den Szenarien können aufgeführt werden:
Im Szenario I wird der relativ konfliktarme Raum zwischen Werra und Fulda vergleichsweise schnell überwunden und es bildet sich ein zusammenhängendes Vorkommensgebiet im Nordosten Hessens. Davon ausgehend schreitet die Besiedlung bald über Eder, Schwalm und die Nebengewässer der Fulda fort.
Im Szenario II, das keine Differenzierung des Raumwiderstandes vornimmt, sondern von einem durchgehend mittleren Konfliktpotenzial ausgeht, ist die Ausbreitung in konfliktarmen Räumen (z. B. Vogelsberg) gehemmter und in konfliktreichen Räumen (z. B. Kasseler Becken) beschleunigt abgebildet.
Das Szenario III ist durch eine schrittweise Besiedlung der großen Gewässersysteme charakterisiert. Zunächst findet die Ausbreitung im Einzugsgebiet der Fulda statt, ohne dass im gleichen Schritt das System der Schwalm besiedelt wird. Dieses wird anschließend zusammen mit dem System der Nidda erreicht.

Naturschutzfachliche Handlungsempfehlungen

Anknüpfend an die Wiederbesiedlungsszenarien (Abb. 3) wurden in einem ersten Schritt „prioritäre Räume" festgelegt (s. Abb. 4), in denen die Handlungsempfehlungen vorrangig berücksichtigt werden sollten.

Räumliche Prioritäten
Als prioritäre Räume wurden die Einzugsgebiete identifiziert, die in mindestens einem Wiederbesiedlungsszenario nach dem ersten Zeitschnitt besiedelt worden

sind (s. Kap. 3). Insgesamt 68 Einzugsgebiete sind nach dem ersten Zeitschnitt besiedelt. Sie haben eine Größe von insgesamt etwa 2.600 km². Das entspricht etwa einem Zehntel der hessischen Landesfläche. Die festgelegten prioritären Räume befinden sich in den Landkreisen Kassel, Fulda, Hersfeld-Rotenburg, Werra-Meißner-Kreis, Schwalm-Eder-Kreis und im Gebiet der Stadt Kassel.
In den prioritären Räumen sind Maßnahmen zur Unterstützung des Aufbaus einer Initialpopulation im Nordosten Hessens vordringlich, weil von hier aus die weitere Besiedlung des Landes stattfinden wird.

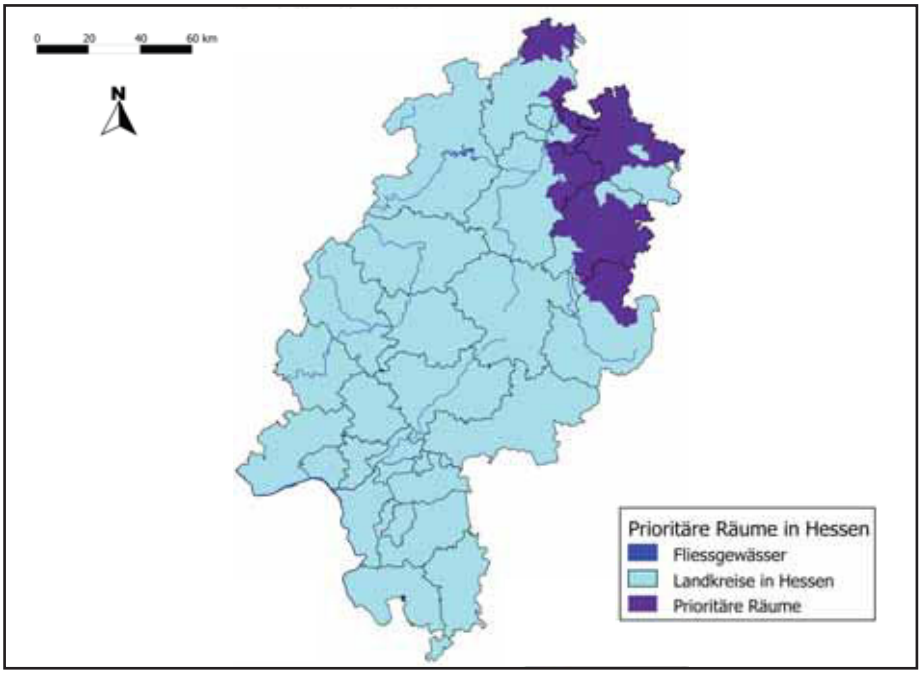

Abb. 4: Prioritäre Räume für den Fischotter in Hessen

Maßnahmen

Bestandsaufnahme und Monitoring

Grundlegende Voraussetzung für einen erfolgreichen Artenschutz sind Kenntnisse über die Verbreitung und die aktuelle Bestandsgröße, daher stellt die Bestandsaufnahme und -überwachung eine der wichtigsten Aufgaben dar (Munr 1999). Gesetzliche Grundlage der Bestandsüberwachung bildet die FFH-Richtlinie. Nach Art. 11 dieser Richtlinie sind die Mitgliedsstaaten dazu verpflichtet den Erhaltungszustand einer in Anhang II aufgeführten Art zu überwachen.
Nach Art. 4 der Richtlinie können die Mitgliedsstaaten im Rahmen der Überwachung nach Art. 11 Änderungen der Erhaltungsziele festlegen. Sollte die Bestandsüberwachung zeigen, dass der Fischotter Hessen wiederbesiedelt hat, sollten die Erhaltungsziele der entsprechenden aquatischen FFH-Gebiete so angepasst werden, dass die Belange des Fischotters stärker berücksichtigt werden.
Als Methode der Bestandsaufnahme bietet sich dabei die IUCN / SSC Otter Specialist Stichprobenmethode an (Reuther et al. 2000; Teubner & Teubner 2003).

Lebensraumentwicklung

Das wichtigste Ziel des Artenschutzes ist die Erhaltung bzw. Schaffung großflächiger, naturnaher, aquatischer Lebensräume, die der Fischotter durch seine großräumige Lebensweise beansprucht. Gebiete mit einem niedrigen Lebensraumpotential sollten durch Renaturierungsmaßnahmen entsprechend aufgewertet werden. Wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Gewässerrenaturierung ist die Bereitstellung der notwendigen Flächen, sowie die Entfernung von Ufer- und Sohlbefestigungen (Blanke 1996, zitiert nach Munr 1999). Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung sollten so weit wie möglich reduziert werden. Weiterhin sollten ungenutzte Uferrandstreifen ausgewiesen sowie Totholz und Ufergehölze gefördert werden (Borggräfe et al. o. J.). Diese Maßnahmen führen zu einer eigendynamischen Entwicklung der Gewässer. Dadurch wird das Nahrungsangebot für den Fischotter erhöht und weiterhin haben diese Maßnahmen eine für den Fischotter notwendige Gewässerstrukturerhöhung zur Folge.
Die Maßnahmen zur Lebensraumentwicklung für den Fischotter sollten vornehmlich in den ausgewiesenen prioritären Räumen umgesetzt werden.

Reduzierung der Gefahren durch den Straßenverkehr

Die größte Gefährdung für den Fischotter geht vom Straßenverkehr aus. Drei Viertel der tot aufgefundenen Otter starben durch die Einwirkung des Straßenverkehrs (Reuther 2002). Daher ist es wichtig, dafür Sorge zu tragen, dass neue Gefahrenstellen wie gewässernahe Trassen erst gar nicht entstehen (Munr 1999) oder bereits bestehende Gefahrenstellen wie sich mit dem Straßenverkehr kreuzende bzw. nachbarschaftlich dazu verlaufende Gewässer zu entschärfen (Zöphel et al. 1996). Zur Beseitigung dieser Gefahrenstellen gibt es vielfältige Lösungsansätze (Krüger 2009). In den prioritären Räumen sind entsprechende Konfliktstellen an Gewässern zu ermitteln und zu entschärfen. Weiterhin ist aber auch abseits der Gewässer v. a. bei Neu- und Ausbaumaßnahmen von Straßen die Durchlässigkeit der Landschaft zu erhalten. Dies trifft insbesondere auf die Abschnitte von Wasserscheiden zu, an denen Fischotterwechsel zu vermuten sind. Hier sollten Durchlässe und zuführende Landschaftsstrukturen, die kombiniert auch für andere Arten (Raubsäuger wie Wildkatze) wirken, angedacht werden.

Fazit

Wie Ausbreitungstendenzen in den letzten Jahren zeigen, beginnt der Fischotter Gebiete, in denen er als ausgestorben galt, wiederzubesiedeln. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Fischotter das Land Hessen in den nächsten Jahren wiederbesiedeln wird, ist groß. Wie die vorgelegten Wiederbesiedlungsszenarien zeigen, ist davon auszugehen, dass die Wiederbesiedlung im Nord-Osten des Landes beginnt. Von dort wird sich der Fischotter weiter in den Süd-Westen ausbreiten. Durch Fischotterschutzmaßnahmen sollte dem Fischotter die Besiedlung erleichtert werden. Diese Maßnahmen sollten zunächst in den prioritären Räumen durchgeführt werden.

Dank
Hessen-Forst FENA, Abteilung Naturschutz sowie das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie haben für diese Arbeit digitale Daten zur Verfügung gestellt, wofür wir ihnen herzlich danken. Ein herzlicher Dank geht auch an Anna Krekemeyer von der Aktion Fischotterschutz e. V. sowie an Claas Leiner für die Unterstützung mit Quantum GIS.

Literatur

Blanke, D. 1996:
Aspekte zur Fortführung des Niedersächsischen Fischotterprogramms. In: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.): Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen; Heftnummer 1/96, S. 30 – 52.

Borggräfe, K.; Kölsch, O.; Lucker, T.; Reuther, C. (o. J.):
Natürlich soll die Ise fließen – Das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Revitalisierung der Ise"; Hankensbüttel; 33 S.

Borggräfe, K. & Krekemeyer, A. 2006:
Das Blaue Metropolnetz – Lebensadern für Mensch und Natur – Ein Gewässernetzwerk als ökologisches, ökonomisches und soziales Bindeglied einer Region; Hankensbüttel; 52 S.

Hertweck, K. 2009:
Fischotter – *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). In: Sächsisches Landesamt Für Umwelt, Landwirtschaft Und Geologie: Atlas der Säugetiere Sachsens; S. 305 – 308.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Hmulv) 2008:
Natura 2000 praktisch in Hessen – Artenschutz in und an Gewässern; Wiesbaden; 344 S.

Isos-Datenbank 2009:
Erhebungsergebnisse zur Fischotterverbreitung der ehrenamtlichen des deutschen „Informations System Otter Spuren".

Krüger, H.H. 2009:
Gestaltung von Otterdurchlässen an Straßen. Ein Leitfaden zur Konstruktion von Querungshilfen für Fischotter; „Naturschutz praktisch" Nr. 5; Aktion Fischotterschutz e. V. (Hrsg.); Hankensbüttel; 27 S.

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Munr) 1999:
Artenschutzprogramm Elbebiber und Fischotter; Potsdam; 50 S.

Nabu Hessen 2010:
Lutra lutra ante portas Der Fischotter auf dem Sprung zurück nach Hessen. http://hessen.nabu.de/artenschutz/ffharten/uebersichttier-undpflanzenarten/03027.html [Zugriff: 30.03.2010].

Reuther, C. 1993:
Der Fischotter – Lebensweise und Schutzmaßnahmen; Forum Artenschutz; Naturbuchverlag, Augsburg; 64 S.

Reuther, C.; Dolch, D.; Green, R.; Jahrl, J.; Jefferies, D.; Krekemeyer, A.; Kucerova, M.; Madsen, A.; Romanowski, J.; Roche, K.; Ruiz-Olmo, J.; Teubner, J. & Trindade, A. 2000:
Surveying and Monitoring Distribution and Population Trends of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*). Habitat Nr. 12; Hankensbüttel; 148 S.

Reuther, C. 2001a:
Fischotterschutz in Schleswig-Holstein; Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.); 25 S.

Reuther, C. 2001b:
Reusenfischerei und Otterschutz – „Naturschutz praktisch" Nr. 1; Aktion Fischotterschutz e. V. (Hrsg.); Hankensbüttel; 40 S.

Reuther, C. 2002:
Straßenverkehr und Otterschutz – „Naturschutz praktisch" Nr. 3; Aktion Fischotterschutz e. V. (Hrsg.); Hankensbüttel; 39 S.

Reuther, C. & Krekemeyer, A. 2004:
Auf dem Weg zu einem Otter Habitat Netzwerk Europa („OHNE"); Habitat (15); Hankensbüttel; 308 S.

RP Kassel 2001:
Landschaftsrahmenplan Nordhessen 2000; 2.1.1.3 Spezieller Artenschutz. http://beihilfe.rp-kassel.de/static/themen/naturschutz/lrp2000/umsetz/b_2/b2_113/b_b2_113.htm [Zugriff: 05.05.2009].

Schmalz, M. 2009:
Fischotter. In: Görner, M. (Hrsg.): Atlas der Säugetiere Thüringens; Jena; S. 220 – 223.

Teubner, J. & Teubner, J. 2001:
Fischotter (*Lutra lutra*). In: Fartmann et al. (Hrsg.): Berichtspflichten in Natura 2000 Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhanges II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie. Angewandte Landschaftsökologie 42; S. 211 – 215.

Teubner, J. & Teubner, J. 2004:
Lutra lutra (Linnaeus, 1758). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) 2004: Das Europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland; Band 2: Wirbeltiere; Schriftenr. Landschaftsplanung und Naturschutz (69) 2; S. 427 – 435.

Zöphel, U.; Klenke, R. & Steffens, R. 1996:
Strategien und Grundsätze des Fischotterschutzes in Sachsen. In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): Artenschutzprogramm Fischotter in Sachsen Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege; Radebeul; S. 64 – 67.

Kontakt

Dipl.-Ing. Martin Blum
Am Rosenhain 3
34281 Gudensberg
Tel. 05603 48917
Mobil: 0172 5643397
E-Mail: Mrtn.Blum@googlemail.com

Dipl. Biol. Johannes Lang
Institut für Tierökologie und Naturbildung
Hauptstraße 30
35321 Gonterskirchen
Tel. 06404-650948
Mobil: 0173-9918262
E-Mail: Johannes.Lang@tieroekologie.com

Dr.-Ing. Kersten Hänel
Universität Kassel
Fachbereich 06 – Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung
Fachgebiet Ökologische Standort- und Vegetationskunde
Gottschalkstraße 26a
34109 Kassel
Tel. 0561 8043646
Fax: 0561 8043558
E-Mail: K.Haenel@uni-kassel.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch Naturschutz in Hessen

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Blum Martin, Lang Johannes, Hänel Kersten

Artikel/Article: Die Wiederbesiedlung Hessens durch den Fischotter – eine GIS-basierte Modellierung 67-71