

UWE MESTEMACHER, Göttingen; TANJA LAMPE, Wien; DITMAR HUCKSCHLAG, Trippstadt;
OLE ANDERS, Wernigerode; FERDINAND RÜHE, Göttingen

Die Eignung verschiedener Duftstoffe zum Einsatz an Haarfallen – ein Gehegeversuch mit Eurasischen Luchsen (*Lynx lynx* L., 1758)

Schlagworte/key words: Anlocken, DNA, Castoreum, Monitoring, Gehege, Luchs, *Lynx lynx*, lure, scent, hairsnare

Luchsmonitoring mit Haarfallen

In der jüngeren Vergangenheit sind Vorkommen des Eurasischen Luchses in verschiedenen Gebieten Deutschlands festgestellt worden. Seine Hauptverbreitungsgebiete sind Harz (ANDERS & SACHER 2005) und Bayerischer Wald (WÖLFL et al. 2001). Daneben sind wiederholte Luchsnachweise aus dem Pfälzer Wald (HUCKSCHLAG 2006), dem Schwarzwald (HAUK 2005), dem Elbsandsteingebirge (Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2006) und dem Harzvorland (ANDERS & SACHER 2005) bekannt. Vereinzelt liegen Hinweise für weitere Gebiete wie beispielsweise die Eifel vor (Hucht-Ciorga, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Nordrhein Westfalen, pers. Mitteilung). Mit dem vermehrten Auftreten der Art steigt der Bedarf an geeigneten Monitoringverfahren. Eurasische Luchse zeichnen sich durch einen hohen Flächenbedarf und eine zurückgezogene Lebensweise aus, wodurch das Monitoring dieser Art erschwert wird (CLEVENGER 1997). Die non-invasive Erfassung von Wildtieren mittels Haarproben, der mikroskopischen Tierartbe-

stimmung (RAPHAEL 1994, POWELL et al. 1996) und dem genetischen Individuennachweis an Hand der Haare (FORAN et al. 1997, MOWAT & STROBECK 2000) wurde mehrfach bei verschiedenen Tierarten angewendet. Die Entwicklung dieses Verfahrens für Luchse geht auf John Weaver zurück, der bei zahmen Kanadischen Luchsen (*Lynx canadensis*) das Reiben der seitlichen Kopfpartien an Gegenständen beobachtete und daraufhin die ersten Haarfallen entwickelte (TURBACK 1998). Das Anlocken von Katzenartigen zur Nachweisgewinnung wurde unter Verwendung unterschiedlicher Duftstoffe vielfach durchgeführt. SUMMER & HILL (1980), CONNER et al. (1983) und CHAMBERLAIN et al. (1999) gelang es, Rotluchse (*Lynx rufus*) mit Rotluchsurin zu Fährtenbetten zu locken. HOWARD (2002) verwendete zum gleichen Zweck erfolgreich Rotluchskot. HARRISON (1997) verglich die Wirkungen vier verschiedener Duftstoffe (Rotluchsurin, Katzenminze, synthetische Fettsäuren und „Hawbaker's Wildcat“, das mehrere Jahre abgelagerte Drüsensekrete von Wildkatzen enthielt) auf sechs zentralamerikanische Feliden im Gehege und im Freiland. Bei

Luchsurin beobachtete er die längste Verweildauer der Gehegetiere an der Duftstoffquelle, und er konnte mit Luchsurin im Freiland durchschnittlich die meisten Nachweise erzielen. LENUZ (1999) hingegen konnte mit künstlichem Luchsurin in Kombination mit Luchsrufen vom Tonband in den Nordvogesen keine Nachweise von Eurasischen Luchsen gewinnen. Auch synthetische Fettsäuren wurden erfolgreich zum Anlocken von Rotluchsen an Fährtenbetten benutzt (HELON et al. 2002, DIEFENBACH et al. 1994). In Nordamerika ist eine Vielzahl kommerzieller Lockstoffe erhältlich, deren Anlockwirkung allerdings nicht ausreichend untersucht ist. So empfiehlt ZIELINSKI (1995) den Einsatz unterschiedlicher kommerzieller Mittel jeweils in Kombination mit Hühnerkadavern, jedoch konnten FORESMAN & PEARSON (1998) mit derartigen Mitteln keine Nachweise von Kanadischen Luchsen gewinnen. Bei der Gewinnung von Haarproben durch den Einsatz von Haarfallen muss der verwendete Duftstoff nicht nur das Tier in die Nähe der Lockstation locken, sondern dieses vor allem zum Reiben an den Haarfallen animieren. Deswegen sind Duftstoffe, die erfolgreich im Zusammenhang mit Fährtenbetten angewendet werden, nicht zwangsläufig für die Verwendung mit Haarfallen geeignet. KOS (Fachbereich Biologie, Universität von Ljubljana, Slowenien, pers. Mitteilung), MCDANIEL et al. (2000) und SCHMIDT & KOWALCZYK (2006) verwendeten Bibergeil in Kombination mit Katzenminze, um Luchse zum Reiben an Haarfallen zu animieren. LAURENT (Luchsberater der „Réseaux Lynx“ in den Vogesen vom „Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage“ - ONCFS, Frankreich, pers. Mitteilung) entwickelte einen Lockstoff auf der Basis von Rehpheromonen und berichtete von erfolgreichen Gehege- und Freilandversuchen. Bei Europäischen Wildkatzen (*Felis silvestris*) wurde mit dem gleichen Ziel erfolgreich Baldrian eingesetzt (BIRLENBACH & DJABALAMELI 2004). In der vorliegenden Studie wurde im Rahmen von Gehegeversuchen die Wirkung verschiedener Duftstoffe auf Europäische Luchse beobachtet und verglichen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Attraktionswirkung von Duftstoffen auf Eurasische Luchse festzustellen und die Reibedauer der Luchse an duftstoffspezifischen Haarfallen zu erfassen.

Material und Methoden

Gehege und Testtiere

Die Studie wurde von Anfang November bis Mitte Dezember 2005 in drei unterschiedlichen Gehegen simultan an sechs adulten Versuchstieren beiderlei Geschlechts durchgeführt. Im ungefähr ein Hektar großen, bewaldeten und strukturreichen Luchsschauegehege des Nationalparks Harz mit 1 ♂ (M1BH) und 1 ♀ (W1BH), im ungefähr 2500 m² großen, locker bestockten und strukturreichen Luchsgehege des Wildparks Neuhaus im Solling mit 1 ♂ (M1Nh) und 2 ♀ (W1Nh, W2Nh) und im 160 m² großen, strukturarmen Luchsgehege des Tierparks Thale am Harz mit 1 ♀ (W1Th). Ausgeschlossen von der Versuchsauswertung wurden zwei kastrierte Kuder im Thaler Gehege, die kein Interesse an den Lockstäben zeigten und diesjährige Jungtiere (2 Individuen im Neuhäuser Gehege), da sie offensichtlich das Verhalten der adulten Tiere nachahmten. Insgesamt flossen somit Beobachtungen von sechs (Versuchsreihen 1 und 3) bzw. fünf Tieren (Versuchsreihen 2 und 4) in die Auswertungen ein.

Lockstation- und Haarfallendesign

Als Lockstationen wurden Holzpflocke mit den Maßen 130 cm x 4 cm x 6 cm verwendet. Die Holzpflocke wurden unten angespitzt und in einer Höhe von 75 cm bis 100 cm mit 25 cm breiten Velourteppichstücken umwickelt. Bei einer Einschlagtiefe von ca. 30 cm befand sich die Haarfalle annähernd in Schulterhöhe eines ausgewachsenen Luchses (45–70 cm, vgl. HEMMER 1993). Vor dem Anbringen an die Holzpflocke wurden mit einer Ahle kleine Löcher durch die Teppichstücke gestochen. Durch diese Löcher wurden pro Teppichfliese von der Rückseite 15 bis 20 kurze Drahtabschnitte gesteckt und auf der Vorderseite stacheldrahtartig verdreht. Die Drahtenden ragten etwa 1 cm aus der Teppichfliese heraus. Die Befestigung der Teppichfliesen an den Holzpflocken erfolgte mittels zweier Schrauben. Für jeden Versuch wurden neue Lockstationen verwendet, um Einflüsse durch vorherigen Kontakt mit anderen Luchsen auszuschließen.

Versuchsablauf

Die Lockstationen wurden in Abständen von 1,5 bis 2 m in den Gehegen aufgestellt. Die räumliche Reihenfolge der unterschiedlichen Lockstationen wurde in jedem Test zufällig festgelegt, um die Wahrscheinlichkeit von Verzerrungen durch Wechselwirkungen zwischen bestimmten Duftstoffen gering zu halten und eine Präferenz für bestimmte Lockstoffe aufgrund ihrer Position auszuschließen.

In der ersten Versuchsreihe wurde eine Lockstation ohne Duftstoff als Kontrollvariante aufgestellt. In der zweiten und dritten Versuchsreihe wurde jeweils derjenige Duftstoff, der in der vorherigen Versuchsreihe am stärksten von den Luchsen frequentiert wurde, erneut ausgebracht. In der vierten Versuchsreihe wurden Duftstoffe und Duftstoffkombinationen mit und ohne Vaselinezusatz getestet (siehe Abbildung 1 im Ergebnisteil). Dazu wurden die Duftstoffe ausgewählt, bei denen in den ersten drei Versuchsreihen das stärkste Reibeverhalten der Luchse beobachtet wurde. Davon abweichend wurde die Kombination von Bibergeiltinktur mit Katzenminze trotz geringer Reibezeiten in den Versuchsreihen 2 und 3 erneut getestet, da sie bei den Untersuchungen von MCDANIEL et al. (2000) und SCHMIDT & KOWALCZYK (2006) erfolgreich zur Gewinnung von Luchshaarproben verwendet wurde.

Die Duftstoffe wurden in den Versuchsreihen 1 bis 3 unmittelbar vor den Versuchen auf die Haarfallen aufgetragen. Bei der vierten Versuchsreihe wurden die Lockstationen eine Woche vor ihrer Positionierung in den Luchsgehegen mit Duftstoffen präpariert und der Witterung ausgesetzt.

Es bestand die Vermutung, dass eine dünne Schicht Vaseline über dem eigentlichen Duftstoff die Verflüchtigung des Lockmittels und einen Austrag des Lockmittels aus der Haarfalle durch Regen und Schnee verlangsamt und so die Wirkungsdauer der Duftstoffe verlängern kann.

Nach dem Aufstellen der Lockstationen wurden Riechhäufigkeit und Reibedauer der Individuen an den einzelnen Lockstationen über einen Zeitraum von 1,5 Stunden aufgenommen. Anschließend wurden die Lockstationen aus dem Gehege entfernt. Zwischen der Durchführung der unterschiedlichen Versuchsreihen in einem

Gehege wurde jeweils eine Pause von mindestens einem Tag eingehalten.

Die berücksichtigten Verhaltensweisen wurden wie folgt definiert:

Riechen: - Frontale Annäherung an eine Lockstation mit einer Distanz zwischen Nase und Lockstation < 20 cm

Reiben: - Kontakt des Luchskörpers mit der Lockstation und

- Bewegung des Luchses an der Lockstation entlang.

Als Ende eines Verhaltensablaufs wurde gewertet, wenn das Tier eine andere Verhaltensweise zeigte oder sich von der Lockstation entfernte. Bei mehrfachen zeitlich getrennten Reibeverhalten eines Individuums an einer Lockstation wurde die Dauer der einzelnen Vorgänge addiert. Die Riechhäufigkeit wurde als Indikator für ein allgemeines Interesse an einem Duftstoff gewertet, während die Reibedauer bezüglich der Eignung der Duftstoffe für einen Einsatz an Haarfallen im Freiland als entscheidendes Kriterium betrachtet wurde. Zusätzlich wurde nach zwei Versuchen die Anzahl der Haare auf den Haarfallen gezählt.

Duftstoffe

Eine Übersicht über die getesteten Duftstoffe und Kombinationen von Stoffen zeigt Abbildung 1 im Ergebnisteil. Die als „Französisches Lockmittel“ bezeichnete Substanz mit im Detail unbekannter Zusammensetzung (siehe Einleitung) wurde von LAURENT für die Gehegeversuche zur Verfügung gestellt. Bibergeiltinktur beinhaltet in Alkohol gelöstes Bibergeil. Rizinusöl wird in der Parfümindustrie als pflanzliche Alternative zu Bibergeil verwendet. Das frische Biberanaldrüsensekret wurde durch Ausdrücken und Ausschaben der birnenförmigen Analdrüsenäcke (Castorbeutel) des Europäischen Bibers (*Castor fiber*) gewonnen und für die Versuche zu gleichen Teilen mit Wasser gemischt. Es beinhaltet neben dem eigentlichen Bibergeil auch alle weiteren Inhaltsstoffe der Analdrüsen. Weitere verwendete Duftstoffe waren Baldriantinktur, Katzenminze und sowie Currypaste aus dem Lebensmittelhandel. Die Biberanaldrüsen wurden von Gerhard Schwab (Hundldorf, Bayern) zur Verfügung gestellt. Alle anderen Stoffe sind im Handel erhältlich.

Ergebnisse

Riechen

Das erste Verhalten, das die Luchse in der unmittelbaren Nähe der Lockstationen zeigten, war Riechen. Reibverhalten ohne vorheriges Riechen an den Duftstoffen wurde nicht beobachtet. Es kam vor, dass die Luchse nach dem Riechen den Bereich um eine Lockstation verließen, ohne weitere relevante Verhaltensweisen zu zeigen. Jeder Duftstoff wurde von mindestens einem Tier berochen. Abbildung 1 gibt die durchschnittliche Häufigkeit an, mit der die Luchse an den Duftstoffen in den vier Versuchsreihen rochen.

In der ersten Versuchsreihe wurde durchschnittlich 7,3maliges Riechen pro Versuchstier beobachtet. Die Luchse rochen am häufigsten an der Bibergeiltinktur (2,3 Mal). Katzenminze wurde im Durchschnitt der Versuchstiere 0,8 Mal

und damit seltener als die Kontrolle berochen. In der zweiten Versuchsreihe betrug die durchschnittliche Riechhäufigkeit 5,6. Die Luchse rochen am häufigsten an der Kombination aus Bibergeiltinktur mit Baldrian, nämlich 1,8 Mal durchschnittlich.

Die Bibergeiltinktur wurde am seltensten berochen (0,4 Mal durchschnittlich). Die Versuchstiere rochen in der dritten Versuchsreihe durchschnittlich 8,0 Mal an einem Duftstoff, wobei Currypaste am häufigsten berochen wurde (2,7 Mal durchschnittlich). In der vierten Versuchsreihe, wurde insgesamt die geringste Riechhäufigkeit festgestellt (4,6 Mal). Dabei wurde Biberanaldrüsensekret in Kombination mit Vaseline am häufigsten berochen (1,8 Mal). Die Tiere zeigten ein unterschiedlich starkes Interesse an den Lockstationen und auch bei den Einzelindividuen war das Interesse nicht in jeder Versuchsreihe gleich.

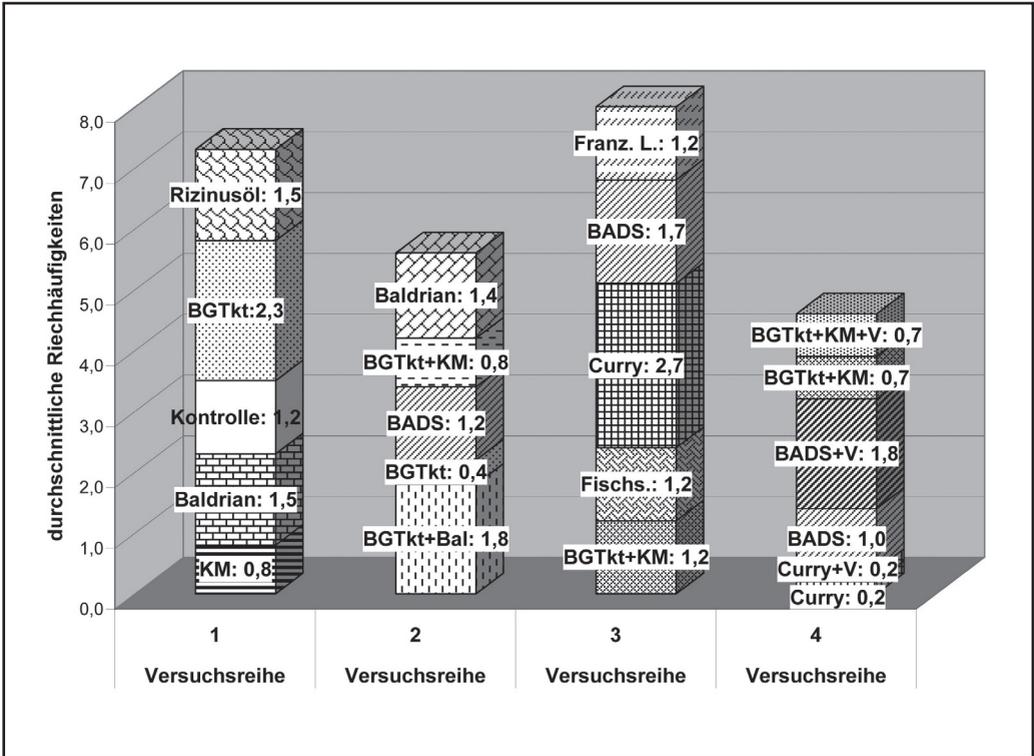


Abb. 1 Durchschnittliche Riechhäufigkeiten aller Luchse in den jeweiligen Versuchsreihen: KM = Katzenminze, BGTkt = Bibergeiltinktur, BADS = Biberanaldrüsensekret, Bal = Baldrian, Franz. L. = Französisches Lockmittel, Fischs. = Fischsauce, V = Vaseline

Reiben

In Abbildung 2 ist dargestellt, wie sich die aufsummierte Reibedauer der Luchse in jeder Versuchsreihe anteilig auf die unterschiedlichen Duftstoffe verteilte. Von der Gesamtreibedauer aller Versuchstiere entfielen in der ersten Versuchsreihe 76 % auf die Lockstation mit der Bibergeiltinktur.

An den Lockstationen mit Baldrian, Katzenminze und Rizinusöl rieben sich die Luchse im Durchschnitt kürzer als an der Lockstation ohne Duftstoff. Biberanaldrüsensekret wurde in der ersten Versuchsreihe nicht ausgebracht. Insgesamt zeigten die Versuchstiere in dieser Versuchsreihe die längste Gesamtreibedauer aller Versuchsreihen. In der zweiten Versuchsreihe rieben sich die Luchse nur 5 % der Gesamtreibedauer an der Lockstation mit Bibergeiltinktur, hingegen 58 % der Gesamtreibedauer an

der Lockstation mit Biberanaldrüsensekret. Die dritte Versuchsreihe erbrachte wiederum die höchsten Reibedaueranteile für das Biberanaldrüsensekret (46 %), vor Currypaste (33 %) und dem Französischen Lockmittel (10 %). In der vierten Versuchsreihe, in der die Duftstoffe sieben Tage vor Versuchsbeginn auf die Lockstationen aufgetragen wurden, zeigten die Luchse die längste Reibzeit bei der Kombination von Biberanaldrüsensekret mit Vaseline. Auf diese Kombination entfielen 68% der Gesamtreibedauer der vierten Versuchsreihe. 18 % der Reibedauer entfielen auf das Biberanaldrüsensekret ohne Vaseline. Curry, bei dem in der dritten Versuchsreihe noch die zweitlängste Reibedauer beobachtet wurde, sowie die Kombination davon mit Vaseline erreichten jeweils nur 3 % der Gesamtreibedauer. Bibergeiltinktur mit Katzenminze sowie die Kombination davon mit Vaseline erreichten jeweils 4 % der Gesam-

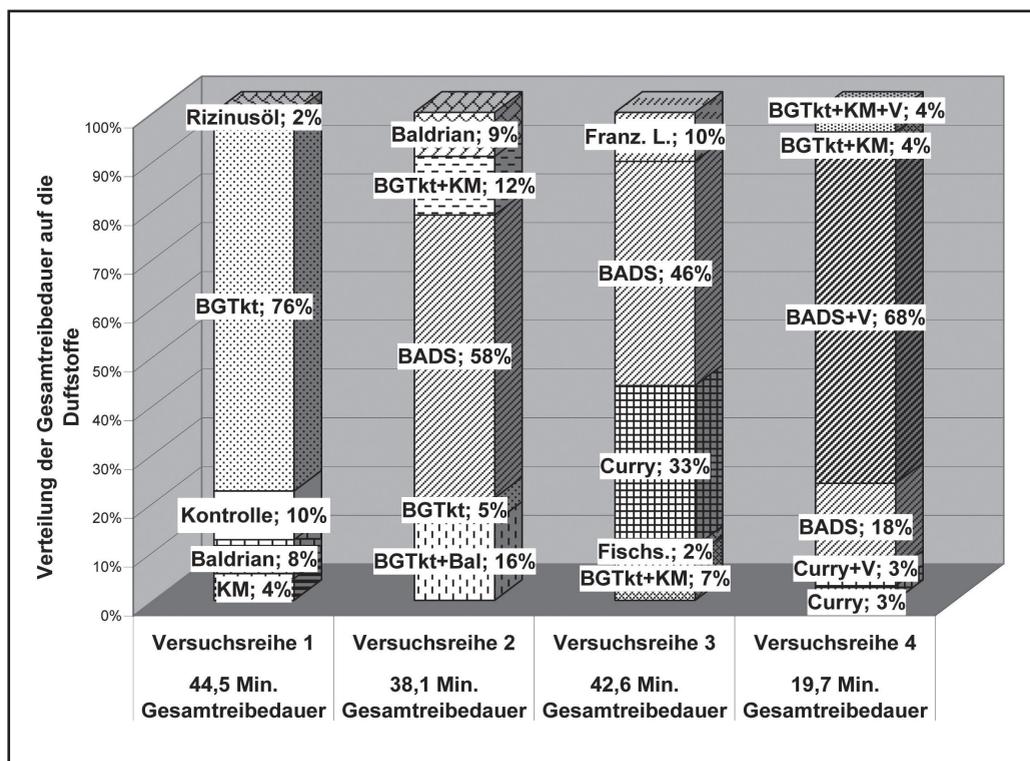


Abb. 2 Prozentuale Verteilung der Reibedauer aller Individuen auf Duftstoffe in den 4 Versuchsreihen: BGTKt = Bibergeiltinktur, KM = Katzenminze, BADS = Biberanaldrüsensekret, Bal = Baldrian, Franz. L. = Französisches Lockmittel, Fische. = Fischsaße, V = Vaseline

treibedauer. Die Gesamtreibedauer der vierten Versuchsreihe war die kürzeste aller Versuchsreihen.

Tabelle 1 zeigt für die vier Versuchsreihen, mit welchen Duftstoffen sich die einzelnen Luchse am längsten einrieten. Bei vier von fünf (Versuchsreihen 2 und 4) bzw. bei fünf von sechs Tieren (Versuchsreihen 1 und 3) war der Duftstoff, an dem die längste individuelle Reibedauer gemessen wurde, identisch. Insgesamt wurde an Biberanaldrüsensekret (in Versuchsreihe 4 in Kombination mit Vaseline) bei 13 von 17 Möglichkeiten (> 75 %) die längste Reibedauer beobachtet. Die Anzahl der Haare an einer Haarfallfalle lag zwischen neun bei einer aufsummierten Reibedauer von einer halben Minute und 69 bei einer aufsummierten Reibedauer von neun Minuten.

Diskussion

Versuchsdurchführung

Um die Ergebnisse aus den drei Gehegen miteinander vergleichen zu können, war es zielführend, bei allen Tests möglichst ähnliche Bedingungen zu gewährleisten. Die Gehege unterschieden sich jedoch in ihrer Größe und der Ausstattung mit Strukturelementen. Anzahl und Geschlechterverhältnis der Luchse waren in den einzelnen Gehegen unterschiedlich. Ebenso unterschied sich das lokale Wetter während der Versuche. Das Verhalten der Tiere gegenüber den Lockstationen wurde hierdurch allerdings nicht erkennbar beeinflusst. Generell zeigten die Tiere Interesse an allen Lockstationen (vgl. LAMPE 2005)

Alle Versuchstiere waren in Gefangenschaft geboren worden. Die Haltung mehrerer adulter Luchsindividuen in einem Gehege entspricht nicht der überwiegend solitären Lebensweise von Luchsen und beschränkt ihren Aktionsraum (vgl. LINNELL et al. 2001, JEDRZEJEWSKI et al. 2002, SCHMIDT et al. 1997). HARRISON (1997) führte mit sechs verschiedenen zentralamerikanischen Katzenarten einen Gehegetest und einen Freilandversuch mit Duftstoffen durch. Mit dem Duftstoff, bei dem die größte Aufmerksamkeit (gemessen an Verweildauer und Verhaltensmerkmalen) der Gehegetiere beobachtet wurde, konnte er auch im Freilandtest die meisten Nachweise gewinnen. Eine ähnliche Übertragbarkeit der Ergebnisse aufs Freiland wird auch für diese Studie vermutet. Die Anzahl der Versuchstiere war in der hier beschriebenen Studie mit nur sechs Individuen zwar gering, dennoch zeigen die Ergebnisse klare Trends hinsichtlich des Reibeverhaltens bei den getesteten Duftstoffen.

Versuchsergebnisse

Auffällig war die relativ gleichmäßige Verteilung der Riechaktivität auf die verschiedenen Duftstoffe. Darin zeigte sich wahrscheinlich eine gewisse Neugierde an dem unbekanntem Objekt Lockstation und den unbekanntem Gerüchen in dem ansonsten vertrauten Gehege. So beobachteten EHLERT (2005) und LUEDICKE (2004) im Rahmen ihren Studien zu artgerechten Haltungsbedingungen bei Gehegeluchsen grundsätzliches Interesse an neuen Objekten. Die Luchse in unserer Studie liefen zumeist alle Lockstationen ab, beschnupper-

Tabelle 1 Duftstoffe, bei denen in den vier Versuchsreihen jeweils die individuelle Maximalreibedauer jedes Versuchstieres festgestellt wurde. (BGTKt = Bibergeilintinktur, BADS = Biberanaldrüsensekret, KM = Katzenminze, V = Vaseline)

Versuchsreihe	W1Nh	W2Nh	M1Nh	W1BH	M1BH	W1Th
1	BGTKt	BGTKt	BGTKt	BGTKt	Kontrolle	BGTKt
2	BADS	BADS	-	BADS	BADS	BGTKt + Baldrian
3	BADS	BADS	BADS/Curry	Curry	BADS	BADS
4	BADS + V	BADS + V	BADS + V	BGTKt + KM	-	BADS + V

ten diese und rieben sich folgend nur an einer oder an wenigen Lockstationen. Nur eines der Versuchstiere beroch in zwei Versuchsreihen jeweils nur eine Lockstation und rieb sich anschließend an dieser, ohne weitere Lockstationen aufzusuchen. Während die Luchse an nahezu allen Duftstoffen ausgiebig rochen, zeigten sie das Reibeverhalten vielmehr gerichtet bei wenigen ausgewählten Duftstoffen (Biberanaldrüsensekret ohne und mit Vaseline, Bibergeiltinktur und Currypaste). Das Reiben scheint demnach nicht willkürlich an einem der neuen Objekte, sondern gezielt – ausgelöst durch den olfaktorischen Reiz – ausgeführt zu werden.

Tendenziell blieben bei längerem Reiben mehr Haare an den Haarfallen hängen. Die Menge der gewonnenen Haare ist für eine Analyse der im Freiland gewonnenen Haare wichtig, da die enthaltene Menge an DNA variieren kann. Eine große Anzahl anhaftender Haare erleichtert zudem die Kontrolle der Lockstationen, da einzelne Haare (insbesondere Wollhaare) auf der Haarfalle nur schwer zu erkennen sind. Der Unterschied hinsichtlich der Reibedauer zwischen den verschiedenen Substanzen war deutlich. An Haarfallen mit Biberanaldrüsensekret rieben sich die Luchse im Mittel am längsten. Von den getesteten Substanzen erscheint das Biberanaldrüsensekret als am besten geeignet, an Haarfallen als Duftstoff verwendet zu werden. Bei reiner Bibergeiltinktur (Versuchsreihe 1) und in Kombination mit Baldrian (Versuchsreihe 2) sowie bei Currypaste (Versuchsreihe 3) zeigten die Luchse ebenfalls ein stärkeres Reibeverhalten als bei den anderen im Rahmen dieser Arbeit getesteten Substanzen. Baldrian, das bei Europäischen Wildkatzen erfolgreich als Duftstoff an Haarfallen eingesetzt wird (vgl. BIRLENBACH & DJABALAMELI 2004), animierte Luchse hingegen kaum zum Reiben. Bei dem französischen Lockmittel, von LAURENT (pers. Mitteilung) erfolgreich im Gehege und auch in einem Freilandversuch verwendet, wurde deutlich geringeres Reibeverhalten beobachtet als bei Biberanaldrüsensekret und Currypaste. Die in mehreren Freilandversuchen favorisierte Kombination von Bibergeil mit Katzenminze (McDANIEL et al. 2000, SCHMIDT & KOWALCZYK 2006, KOS et al. pers. Mitteilung) löste während dieser Gehegeuntersuchungen bei den Versuchstieren eine geringere Reibeaktivität aus als das

frische Biberanaldrüsensekret. Allerdings wurde in dieser Studie anders als bei McDANIEL et al. (2000) und SCHMIDT & KOWALCZYK (2006), die Bibergeilöl (und Katzenminzenöl) von der amerikanischen Firma „Sterling Fur Company“ einsetzten, Bibergeiltinktur der Firma Omikron verwendet.

In der vierten Versuchsreihe, bei der die eingesetzten Duftstoffe vor Versuchsbeginn eine Woche lang der Witterung ausgesetzt wurden, war die durchschnittlich gezeigte Reibedauer deutlich kürzer als in den Versuchsreihen mit frisch aufgetragenen Lockmitteln. Einzig bei der Kombination von Biberanaldrüsensekret und Vaseline wurde starkes Reibeverhalten beobachtet. Vaseline wirkte wasserabweisend und schützte den Duftstoff vor Auswaschung aus der Haarfalle durch Niederschlag. So scheint die Vaseline die Dauerhaftigkeit des Duftstoffes verlängern zu können. KOS et al. (pers. Mitteilung) nutzten aus diesen Gründen Vaseline in ihrem Freilandversuch. McDANIEL et al. (2000) und SCHMIDT & KOWALCZYK (2006) mischten zum gleichen Zweck ihre Duftstoffe mit Propylen-Glykol und Glycerin.

Funktion des Reibeverhaltens

Welchem Zweck das Reibeverhalten der Luchse dient, ist nicht völlig geklärt. BURMESTER (2005) interpretierte Reiben bei handaufgezogenen Luchsen zum einen als Begrüßungsritual und zum anderen als „Duftbaden“ in intensiv riechenden Substanzen. Saisonale Schwerpunkte von Nachweisraten an Haarfallen im Freiland vor und während der Paarungszeit können auf einen sexuellen Kontext des Reibens hinweisen (SCHMIDT & KOWALCZYK 2006), aber auch lediglich durch die während dieser Zeit erhöhte Wanderaktivität begründet sein (vgl. JEDRZEJEWSKI et al. 2002). LAURENT (pers. Mitteilung) und SCHMIDT & KOWALCZYK (2006) fanden Luchshaare abseits von Haarfallen an exponierten Stellen, an denen die Luchse mit Urin markiert hatten. SCHMIDT (Mammal Research Institute, Białowieża, Polen; pers. Mitteilung) vermutete, dass Luchse sich an den Vorderflanken einspeicheln und so mit den Haaren Speichelreste an den Markierungsstellen zurückbleiben. Dies könnte trotz fehlender Drüsen an Hals und vorderer Flanke eine Markierungsfunktion des Rei-

bens erklären. Auffällig war, dass alle Luchse in diesem Gehegeversuch Reibeverhalten zeigten mit Ausnahme der beiden kastrierten Männchen im Luchsgehege des Wildparks Thale. Dies deutet auf einen sexuellen oder hierarchischen Hintergrund (wegen des vermutlich niedrigeren Ranges der Kastrierten) des Reibeverhaltens hin.

Konstruktion der Haarfallen und Lockstationen

Die verwendeten Haarfallen ähneln in ihrer Konstruktion denen, die McDANIEL et al. (2000) bei Kanadischen Luchsen einsetzten. Statt Krampen wurden in dieser Studie jedoch Schrauben zur Befestigung der Haarfallen (Teppichstreifen) an den Lockstationen verwendet, da die Krampen nach ersten Beobachtungen stärkeren Belastungen, beispielsweise wenn die Luchse an der Haarfalle zerrten, nicht sicher standhielten.

Kos et al. (pers. Mitteilung) verwendeten Klettstreifen als Haarfälle. Die mit Klettstreifen gewonnenen Proben enthielten jedoch nur geringe Anteile von Grannenhaaren. Diese weisen lichtmikroskopisch charakteristischere taxonomische Merkmale der Art- und Familienspezifität auf als Wollhaare (vgl. DEBROT et al. 1982 und TEERINK 1991). LAURENT (pers. Mitteilung) nutzten Kokosfaserfußmatten als Haarfallen, auf denen anhaftende Luchshaare aufgrund der hellen Grundfärbung der Kokosfasern schwer zu erkennen sind. Die in dieser Studie verwendeten dunkelblauen Teppichfliesen hingegen bildeten einen deutlichen Kontrast zu den Luchshaaren, wodurch das Auffinden auch weniger Haare erleichtert wurde. Das Eindrehen der Drahtstücke verursacht den größten Zeitaufwand bei der Herstellung der Haarfallen. Dieser Aufwand erscheint jedoch gerechtfertigt, da häufig direkt am Draht oder in direkter Nähe Haarbüschel zu finden waren. Zwei weitere Konstruktionen von Haarfallen erwiesen sich als unvorteilhaft für den Einsatz an Luchsen. Ein doppelseitiges Klebeband verlor schon nach wenigen Tagen im Freiland seine Klebewirkung. Mehrfach gekerbte Holzpfosten, wie sie von BIRLENBACH & DJABALAMELI (2004) zur Gewinnung von Wildkatzenhaaren eingesetzt wurden, hielten deutlich weniger Haare fest als die Teppichfliesen. Die Teppichfliesen bildeten hingegen

eine vergleichsweise große Reibefläche und die elektrostatische Aufladung des Teppichs hielt anhaftende Haare auch bei Regen, Schnee und starkem Schütteln der Haarfalle sicher fest. So erscheint die Haarfallenkonstruktion dieser Untersuchung für eine Anwendung im Freiland vergleichsweise gut geeignet. Überdenkenswert erscheint es, Teppichhaarfallen nicht an Pfosten, sondern direkt an bestätigten oder mutmaßlichen Markierungsstellen im Gelände (z.B. an Bäumen u. a. Vertikalstrukturen) zu befestigen wie es SCHMIDT & KOWALCZYK (2006) favorisierten und diese Stellen in das Fallennetz einzubeziehen.

Anwendungshinweise

Frisches Biberanaldrüsensekret wird durch Ausdrücken und -schaben der Analdrüsen gewonnen. Aus einer Drüse (ein Biber enthält jeweils zwei) lassen sich etwa 70 ml Material gewinnen, wenn auch die halbfesten Inhaltsstoffe der Drüsen ausgeschabt werden. Das Sekret wird zu gleichen Volumenteilen mit Wasser unter starkem Schütteln verdünnt. Pro Haarfalle sollten mindestens 10 ml des so gewonnenen Duftstoffes direkt auf die Haarfalle aufgetragen werden (davon 5 ml Reinsekret). Mit dem Sekret einer Drüse lassen sich so 14 Lockstationen präparieren. Durch das Überstreichen mit Vaseline ist im Gelände eine Mindestwirkdauer von einer Woche zu erwarten. Die Beschaffung der Biberanaldrüsen und die Gewinnung des frischen Analsekretes können schwierig sein. Als mögliche Alternativen bieten sich frei erhältliche Bibergeiltinktur und im Lebenshandel erhältliche Currypaste an. Allerdings konnte für diese Duftstoffe keine anhaltende Wirksamkeit festgestellt werden (siehe Versuchsreihe 4). Eine weitere, in dieser Studie nicht getestete Alternative stellt Bibergeilöl dar, wie es McDANIEL et al. (2000) verwendeten.

Ausblick

Die Einsatzmöglichkeiten von Haarfallen sind vielfältig. Sie ermöglichen, raum- und zeitspezifische Anwesenheitsnachweise individueller Luchse zu gewinnen. Haare können relativ einfach und kostengünstig anhand der makroskopischen und mikroskopischen Charakteristika

einer Tierart zugeordnet werden. Schwierig kann jedoch die Unterscheidung zwischen Haaren unterschiedlicher Feliden-Arten sein (siehe DEBROT et al. 1982 und TEERINK 1991), in Mitteleuropa also vor allem zwischen Luchs und Wildkatze. Die Anbringungshöhe der Haarfalle verringert allerdings die Wahrscheinlichkeit des Reibens von Wildkatzen an ihr. Bei systematischer wiederholter Aufstellung können mittels Haarfallen unter bestimmten Bedingungen neben „Presence-Absence-Daten“ wohl auch Trends in der Populationshöhe anhand von Nachweisraten an den Lockstationen festgestellt werden.

Durch genetische Analysen sind die Einschätzung der genetischen Strukturierung von Luchspopulationen (vgl. KNISPEN RUESSEN et al. 2004), Dichteschätzungen mittels Fang-Wiederfang-Verfahren (ROMAIN-BONDI et al. 2004) und die Bestimmung einer Mindestanzahl von Luchsen einer Population (Review in MESTEMACHER 2006) möglich. Das Monitoring der seltenen und heimlich lebenden Luchse stellt in vielen Ländern Europas eine große Herausforderung dar. Dabei können Haarfallen die gängigen Verfahren (Zufallshinweise, Abfahraktionen, Kamerafallen) sinnvoll ergänzen und teilweise auch ersetzen.

Zusammenfassung

Acht unterschiedliche Duftstoffe und zwei Duftstoffkombinationen wurden an Lockstationen mit Haarfallen in drei unterschiedlichen Luchsgehegen platziert und die Wirkung der Duftstoffe auf adulte Eurasische Luchse (*Lynx lynx*) beobachtet. Dazu wurden die Riechhäufigkeit und die Reibedauer von vier Katzen und zwei Kudern in vier Versuchsreihen aufgenommen. Die Versuchstiere berochen nahezu alle Duftstoffe in nennenswerten Häufigkeiten, was auf ein generelles Interesse an unbekanntem Objekten und Gerüchen hindeutet. Im Gegensatz dazu konzentrierte sich das Reibeverhalten auf nur wenige Duftstoffe. Die längste Reibedauer wurde an den Lockstationen mit frischem Biberanaldrüsensekret beobachtet. Die Luchse zeigten weiterhin Reibeverhalten an Lockstationen, die mit Bibergeiltinktur und Currypaste präpariert wurden. Auch als die Duftstoffe eine

Woche vor Versuchbeginn auf die Lockstationen aufgetragen und der Witterung ausgesetzt wurden (mit Vaseline als Imprägnierung), konnte Reibeverhalten der Luchse beobachtet werden.

Die Konstruktion der Haarfallen wurde als geeignet betrachtet, da die Haare von den Teppichstücken sicher festgehalten wurden und deutlich auf dem blauen Material erkennbar waren. Haarfallen können für das Monitoring einer Vielzahl von Zielgrößen verwendet werden. So können mittels mikroskopischer Analyse der Haare „Presence-Absence-Daten“ und mittels genetischer Individuenfeststellung Schätzungen der minimalen Populationsgröße und -dichte durchgeführt werden.

Summary

Scent marking of hair snares and behaviour of Eurasian Lynxes (*Lynx lynx*)

Eight different scents and two scent combinations were presented to Eurasian Lynxes (*Lynx lynx*) at scent stations with hair snares in three different enclosures. The snuffle-frequency and the rubbing-endurance of four female and two male adult lynxes were measured in four test series. Snuffling was shown in the presence of most of the scents in remarkable frequencies, indicating a general interest in unfamiliar objects and scents. However, rubbing behaviour was displayed in regard to few scents only. Overall, the longest rubbing duration was observed at the scent stations endued with fresh beaver gland secretion. Lynxes also showed noticeable rubbing behaviour at scent stations prepared with beaver castor tincture and at stations with curry paste. Rubbing behaviour could also be observed, when scents were endued one week (with vaseline used as impregnation) and exposed to weather before being placed inside the enclosures. The design of hair snares satisfied because hairs were securely attached to the used carpet squares and clearly visible upon. Hair snares can be appointed for an array of monitoring targets. Such are collecting presence-absence-data of the species lynx if hairs are analysed by microscope and estimates of minimum population size and density if individuals are identified genetically.

Literatur

- ANDERS, O.; SACHER, P. (2005): Das Luchsprojekt Harz – ein Zwischenbericht. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt **42** (2): 3–12.
- BIRLENBACH, K.; DJABALAMELI, J. (2004): Artenschutzprojekt Wildkatze – Probengewinnung durch Lockstöcke (Weiterentwicklung und Optimierung). – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg. 77 S.
- BURMESTER, T. (2005): Zur Ontogenese handaufgezogener Luchse (*Lynx lynx* Linné 1758) unter besonderer Berücksichtigung der körperlichen Entwicklung und des Fortpflanzungsverhaltens. – Dissertation Georg-August-Universität Göttingen: 63–69, 99–106, 131–134.
- CHAMBERLAIN, M.J.; MANGRUM, J.W.; LEOPOLD, B.D.; HILL, E.P. (1999): A Comparison of Attractants Used for Carnivore Track Surveys. – Proceedings of the annual conference Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies. Montgomery, Alabama. **53**: 296–304.
- CLEVENGER, A.P. (1997): Methods and Guidelines for Monitoring Trends of Carnivores Populations. Council of Europe. – Environmental encounters **38**: 71–84.
- CONNOR, M.C.; LABISKY, R.F.; PROGULSKA, D.R. (1983): Scent-Station Indices as Measures of Population Abundance for Bobcats, Racoons, Gray Foxes, and Opossums. – Wildlife Society Bulletin **11**: 146–152.
- DEBROT, S.; FIVAZ, G.; MERMOD, C.; WEBER, J.-M. (1982): Atlas Des Poils De Mammifères d'Europe. – Université de Neuchâtel.: 101–103.
- DIEFENBACH, D.R.; CONROY, M.J.; WARREN, R.J.; JAMES, W.E.; BAKER, L.A.; HON, T. (1994): A Test of the Scent-Station Survey Technique for Bobcats. – Journal of Wildlife Management **58** (1): 10–17.
- EHLERT, K. (2005): Chronoetologie und Environmental Enrichment in der Tiergartenbiologie und die Anwendung in der Haltung des Sibirischen Luchses (*Lynx lynx wrangeli*). – Diplomarbeit an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main (unveröffentlicht).
- FORAN, D.R.; MINTA, S.C.; HEINEMEYER, K.S. (1997): DNA-based analysis of hair to identify species and individuals for population research and monitoring. – Wildlife Society Bulletin **25** (4): 840–847.
- FORESMAN, K.R.; PEARSON, D.E. (1998): Comparison of Proposed Survey Procedures for Detection of Forest Carnivores. – Journal of Wildlife Management **62** (4): 1217–1226.
- HARRISON, R. (1997): Chemical attractants for Central American Felids. – Wildlife Society Bulletin **25** (1): 93–97.
- HAUK, P. (2005): Erneut Luchsbeobachtung im Donautal. – Pressemitteilung des „Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum“. 2 S.
- HELON, D.A.; ANDERSON, J.T.; OSBOURNE, J.D. (2002): Comparison of interior versus roadside scent station placement to determine carnivorous mammal presence. – Game and Wildlife Science **19** (4): 303–311.
- HEMMER, H. (1993): *Felis lynx* – Luchs. – In: Handbuch der Säugetiere Europas, Raubsäuger, Teil 2. Hrsg. STUBBE, M.; KRAPP, F., Aula-Verlag Wiesbaden. 1119–1167.
- HOWARD, M.E. (2002): Efficacy of faeces as an attractant for mammalian carnivores. – The Southwestern naturalist, Austin, Texas: **47** (3): 348–352.
- HUCKSCHLAG, D. (2006): Luchsmonitoring im Pfälzer Wald – Jahresbericht 2005. – Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz. 58 S.
- JEDRZEJEWSKI, W.; SCHMIDT, K.; OKARMA, H.; KOWALCZYK, R. (2002): Movement pattern and home range use by the Eurasian lynx in Białowieża Primeval Forest (Poland). – Annales Zoologici Fennici **39**: 29–42.
- KNISPEN, R.; RUENESS, E.; STENSETH, N.C.; O'DONOGHUE, M.; BOUTIN, S.; ELLEGREN, H.; JAKOBSEN, K. S. (2003): Ecological and genetic spatial structuring in the Canadian lynx. – NATURE – (Letters to Nature) **425**: 69–72.
- LAMPE, T. (2006): Die Wirkung verschiedener Duftstoffe auf Eurasische Luchse (*Lynx lynx*) – ein Gehegeversuch. – Praktikumsbericht Nationalpark Harz, 40 S.
- LE NUZ, E. (1999): Identification de la présence du Lynx boréal (*Lynx lynx* L.) dans les Vosges du Nord par la méthode des pièges à trace. – Annales scientifiques de la réserve de biosphère transfrontalière Vosges du Nord-Pfälzerwald **7**: 161–175.
- LINNELL, J.D.C.; ANDERSEN, R.; KVAM, T.; ANDREN, H.; LILBERG, O.; ODDEN, J.; MOA, P.F. (2001): Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. – Environmental Management **27**: 869–879.
- LUEDICKE, T. (2004): Chronoetologie und Environmental Enrichment in der Tiergartenbiologie und die Anwendung in der Haltung des karpatischen Luchses (*Lynx lynx carpathicus*). – Diplomarbeit an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main (unveröffentlicht).
- MCDANIEL, G.W.; MCKELVEY, K.S.; SQUIRES, J.R.; RUGGIERO, L.F. (2000): Efficacy of lures and hair snares to detect lynx. – Wildlife Society Bulletin **28** (1): 119–123.
- MESTEMACHER, U. (2006): Eignung von Lockstationen und Abfahraktionen zur Intensivierung des Luchsmonitorings im Pfälzer Wald. – Masterarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen, 170 S.
- MOWAT, G.; STROBECK, C. (2000): Estimating Population Size of Grizzly Bears Using Hair Capture, DNA Profiling and Mark-Recapture Analysis. – Journal of Wildlife Management **64** (1): 183–193.
- MOWAT, G. (2002): Measuring carnivore distribution to monitor changes in forest biodiversity. – Final Report. Aurora Wildlife Research, 38 S.
- POWELL, R.A.; ZIMMERMANN, J.W.; SEAMAN, E.; GILLIAM, J.F. (1996): Demographic Analyses of a hunted Black Bear Population with Access to a Refuge. – Conservation Biology **10** (1): 224–234.
- RAPHAEL, M.G. (1994): Techniques for Monitoring Populations of Fishers and American Martens. – In: Martens, Sables and Fishers – Biology and Conservation. – Buskirk, S.W.; Harestad, A.S.; Raphael, M.G.; Powell, R.A. eds. Cornell University Press: 224–240.
- ROMAIN-BONDI, K.; WIELGUS, R.B.; WAITS, L.; KASWORM, W.F.; AUSTIN, M.; WAKKINEN, W. (2004): Density and population size estimates for North Cascade grizzly bears using DNA hair sampling techniques. – Biological Conservation **117**: 417–428.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2006): Luchs – Arten der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie. – Veröffentlichung des Freistaates Sachsen. 2 S.
- SCHMIDT, K.; JEDRZEJEWSKI, W.; OKARMA, H. (1997): Spatial organization and social relations in the Eurasian

- lynx population in Bialowieza Primeval Forest, Poland. – *Acta Theriologica* **42**: 289–312.
- SCHMIDT, K.; KOWALCZYK, R. (2006): Using Scent-Marking Stations to Collect Hair Samples to Monitor Eurasian Lynx Populations. – *Wildlife Society Bulletin* **34** (2): 462–466.
- SUMMER, P.W.; HILL, E.P. (1980): Scent stations as indices of abundance in some furbearers of Alabama. – *Proceedings of the annual conference Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies* **34**: 572–583.
- TEERINK, B.J. (1991): *Hair of West – European Mammals*. – Cambridge University Press: 204–205.
- TURBACK, G. (1998): Seeking the Missing Lynx. – *National Wildlife Magazine* **36** (1).
- WÖLFEL, M.; BUFKA, L.; CERVENY, J.; KOUBEK, P.; HEURICH, M.; HABEL, H.; HUBER, T.; POOST, W. (2001): Distribution and status of lynx in the border region between Czech Republic, Germany and Austria. – *Acta Theriologica*, **46**: 181–194.
- ZIELINSKI, W.J. (1995): Track Plates. – In: *American Marten, Fisher, Lynx and Wolverine: Survey Methods for their Detection*. – ZIELINSKI, W.J., KUCERA, T.E. eds.. USDA Forest Service. General Technical Report PSW-GTR-157: 1228–1237.
- Anschriften der Verfasser:*
- M.Sc. UWE MESTEMACHER
Groner Straße 4, D-37073 Göttingen
E-Mail: umaker@gmx.de
- Diplombiologin TANJA LAMPE
Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Savoyenstraße 1, 1160 Wien
E-Mail: tanja.lampe@fiwi.at
- Dipl.-F.-Ing. DITMAR HUCKSCHLAG
Sachbereich Wildökologie
Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz
Hauptstraße 16 (Schloss), D-67705 Trippstadt
E-Mail: ditmar.huckschlag@wald-rlp.de
- Dipl.-F.-Ing. OLE ANDERS
Nationalparkverwaltung Harz
Lindenallee 35, 38855 Wernigerode
E-Mail: Anders@nationalpark-harz.de
- Dr. FERDINAND RÜHE
Arbeitsbereich Wildbiologie und Jagdkunde
am Institut für Forstzoologie und Waldschutz
der Universität Göttingen
Büsgenweg 3, D-37077 Göttingen
E-Mail: fruehe@gwdg.de

Dashdendengiin TSENDJAV
Ochiriin DORJRAA

GOBI BEAR
URSUS GOBIENSIS *Sokolov et Orlov, 1990*

Ulaanbaatar

ISBN 999-29-6-340-9

Erforschung biologischer Ressourcen der Mongolei

Band 10

Exploration into the Biological Resources of Mongolia

Volume 10

Ergebnisse der Internationalen Tagung „Asiatic Wild Ass Conference“ der Universitäten Halle-Wittenberg und Ulaanbaatar in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der „International Tachi Group“ (ITG), WWF Mongolia, dem Ministerium für Natur und Umwelt der Mongolei (MNE), der „Mongolian National Commission for Conservation of Endangered Species“ (MNCES) und der Mongolischen Akademie der Wissenschaften (MAS).

Herausgeber:

Annegret Stubbe (Halle/Saale)
Petra Kaczensky (Freiburg/Wien)
Karsten Wesche (Halle/Saale)
Ravčigijn Samjaa (Ulaanbaatar)
Michael Stubbe (Halle/Saale)

Schriftleitung:

Annegret Stubbe

Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg, Halle (Saale) 2007

Printed in Germany

Herstellung: Salzland Druck GmbH & Co. KG, Staßfurt

ISSN: 0440-1298

V.S. ZHUKOV

B I R D S

OF MIDDLE SIBERIA FOREST-STEPPE

Editor

D. Biol., Prof. *Yu.S. Ravkin*

Zhukov V.S. Birds of Middle Siberia forest-steppe. – Novosibirsk: Nauka, 2006. – 492 p.

The monograph is contains the analysis of the fauna and the summer population of birds of Middle Siberia forest-steppe. In the species review, the data on an abundance and distribution of 197 species are submitted. The heterogeneity of spatial and temporal distribution of birds, dynamics of their total abundance, species diversity, biomass, transformed energy and layer distributions is analyzed. For breeding and post-breeding period's classification of species on similarity of distribution is carried out. The spatial-typological structure and the organization of the population of birds are revealed. Regional differences of Achinsk, Kansk and Krasnoyarsk forest-steppe bird's fauna are considered. The cadastral characteristic of number of birds is given. The book is meant for ornithologists, zoogeographers, ecologists, forestry workers, gamekeepers and the nature conservation organizations. The work may be of interest for biology students and for all nature lovers.

Tabl. 26. Ill. 7. Bibliogr.: 218 name.

NOVOSIBIRSK

"NAUKA"

2006

ISBN 99929-63-03-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Mestemacher Uwe, Lampe Tanja, Huckschlag Ditmar, Anders Ole, Rühle Ferdinand

Artikel/Article: [Die Eignung verschiedener Duftstoffe zum Einsatz an Haarfallen – ein Gehegeversuch mit Eurasischen Luchsen \(Lynx lynx L., 1758\) 423-435](#)