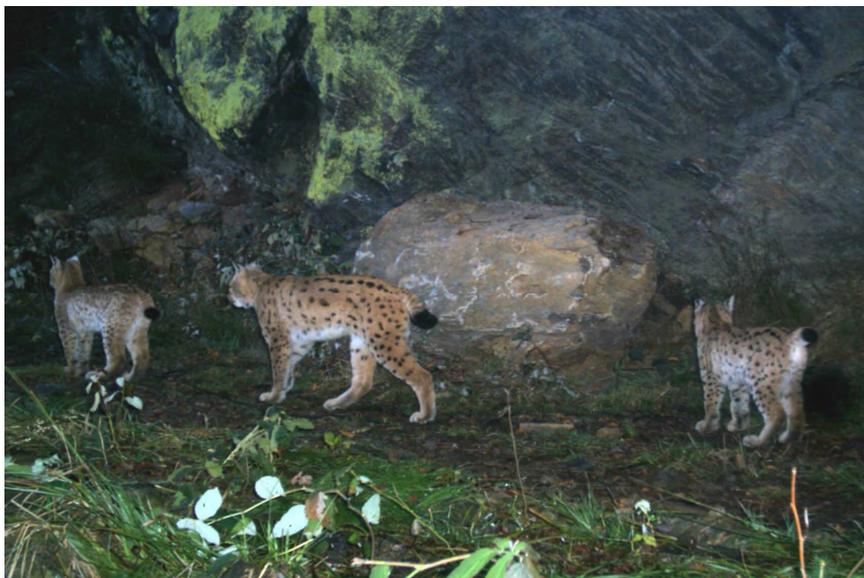




Luchs-Monitoring mittels Fotofallen im Bayerischen Wald

Wintereinsatz 2009 / 2010



Auftraggeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Sybille Wölfel
Trailing 1a
93462 Lam
Tel. 09943-943478
E-Mail: sybille.woelfl@wildlink.de

unter Mitarbeit von:
Dipl.-Ing. (FH) Markus Schwaiger

April 2010

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ZUSAMMENFASSUNG | 3 |
| 2 | EINLEITUNG | 4 |
| 3 | UNTERSUCHUNGSGEBIET | 5 |
| 4 | MATERIAL UND METHODE | 6 |
| 4.1 | Material | 6 |
| 4.2 | Methode | 7 |
| 4.2.1 | Intensiver Fotofalleneinsatz | 7 |
| 4.2.2 | Opportunistischer Fotofalleneinsatz | 8 |
| 4.2.3 | Identifizierung der Luchse | 9 |
| 4.2.4 | Schätzung der Abundanz und Dichte | 9 |
| 4.2.5 | Information der Jagdrevierpächter | 10 |
| 4.2.6 | Information der Bevölkerung | 11 |
| 5 | ERGEBNISSE UND DISKUSSION | 12 |
| 5.1 | Materialtest | 12 |
| 5.2 | Durchführung des intensiven Fotofalleneinsatzes | 13 |
| 5.2.1 | Einsatzzeitraum und -dauer der Fotofallen | 13 |
| 5.2.2 | Feinjustierung der Standorte | 13 |
| 5.2.3 | Effektive Fallennächte | 14 |
| 5.2.4 | Zusammenarbeit mit der Jägerschaft | 14 |
| 5.2.5 | Arbeitsaufwand und gefahrene Kilometer | 15 |
| 5.3 | Fotografierte Wildtiere | 15 |
| 5.4 | Sammlung von Luchshinweisen | 17 |
| 5.4.1 | Abspurdaten | 17 |
| 5.4.2 | Sonstige Hinweise | 19 |
| 5.5 | Erfassung des Luchsbestands | 20 |
| 5.5.1 | Minimale Anzahl Luchse | 20 |
| 5.5.2 | Verhältnis kumulierte Luchsfänge zur Anzahl verschiedener Luchse | 22 |
| 5.5.3 | Anzahl Luchsfänge pro 100 Fallennächte (Fangindex) | 23 |
| 5.5.4 | Schätzung der Abundanz | 24 |
| 5.5.5 | Schätzung der Dichte | 25 |
| 5.5.6 | Dokumentation einzelner, mehrfach nachgewiesener Luchsindividuen | 28 |
| 5.5.7 | An- und Abwesenheit von Luchsen | 33 |
| 6 | SCHLUSSFOLGERUNGEN | 35 |
| 7 | VERZEICHNISSE | 38 |
| 7.1 | Abbildungsverzeichnis | 38 |
| 7.2 | Tabellenverzeichnis | 39 |
| 7.3 | Literaturverzeichnis | 39 |
| | ANHANG | 42 |

1 Zusammenfassung

Der diesjährige Fotofalleneinsatz im Bayerischen Wald erfolgte vom 14. Oktober 2009 bis 12. März 2010 auf einer Fläche von rund 800 Quadratkilometern. Im Untersuchungsgebiet zwischen Bad Kötzing, Zwiesel, Viechtach, Regen, St. Englmar und Lalling waren 55 Fotofallenstandorte ausgewählt. Durch Verschiebungen mancher Standorte bzw. Fotofallen während der Untersuchung sowie der Anordnung von Fotofallen zu so genannten Makrostandorten wurden insgesamt 78 Standorte mit Fotofallen bestückt.

In 8.523 effektiven Fallennächten wurden 3.448 Bilder von Wildtieren aufgenommen. Luchsbilder wurden 46 Mal an 14 verschiedenen Standorten realisiert. Die Identifizierung anhand des Fellmustervergleichs ergab, dass die Aufnahmen von fünf selbständigen Luchsindividuen sowie weiteren drei Jungtieren stammen.

Aufgrund der ausreichenden Wiederfänge konnte nun erstmals eine Schätzung zur Abundanz und Populationsdichte vorgenommen werden. Die Schätzfläche (Untersuchungsgebiet plus Puffer) betrug 1.523 km². Die durch das Programm CAPTURE geschätzte Abundanz liegt bei $5 \pm 0,15$. Dies bedeutet, dass alle anwesenden Tiere auch tatsächlich erfasst worden sind. Die Dichte liegt damit bei 0,33 selbständigen Individuen pro 100 km². Dieser Wert liegt deutlich unter den Werten, die für ähnliche Naturräume, wie z.B. dem Schweizer Jura, festgestellt wurden. Er spiegelt das lückenhafte Vorkommen des Luchses im Bayerischen Wald wider.

Vier der fotografisch erfassten Luchse haben ihre Territorien im inneren Bayerischen Wald zwischen Kaitersberg und Großem Falkenstein (Bad Kötzing-Zwiesel). Drei davon waren bereits aus dem letzten Durchgang im Winter 2008/09 bzw. aus dem opportunistischen Einsatz während des Sommers 2009 bekannt: B2, Patrik, L4. Ein bisher unbekannter Luchs wurde nun dort erstmals erfasst.

Ein Tier wurde erneut im vorderen Bayerischen Wald fotografiert. Ein Vergleich mit dem 2007/2008 fotografierten Luchs war nicht möglich, da nur eine Körperflanke fotografiert werden konnte. Bei keinem Standort im mittleren Untersuchungsabschnitt (Großraum Regensenke) konnte ein Luchsfoto realisiert werden.

Dies macht deutlich, dass die Luchspopulation nur im inneren Bayerischen Wald entlang des Grenzkamms etabliert ist. Dort sind alle Territorien gemäß der sozialen Organisation von Luchsen besetzt und Reproduktion erfolgt. Im Großteil (60%) des Untersuchungsgebiets aber ist das Vorkommen sehr lückenhaft, was im Gegensatz zur Habitataignung steht.

2 Einleitung

Der Luchs ist eine Tierart mit enormen Raumansprüchen. Luchswelbchen haben Territorien von 80-200 km², Luchsmännchen von 200-400 km². Die Erfassung der An- oder Abwesenheit sowie die Schätzung der Populationsdichte sind daher aufwändig und methodisch anspruchsvoll.

Das bisherige Monitoring in Bayern stützte sich vor allem auf die Sammlung und Prüfung zufälliger Funde. Diese Art von Monitoring ist auf großer Fläche möglich und kann Aussagen treffen über die Luchsverbreitung, nicht aber über einen Populationstrend oder über die Populationsdichte. Das Monitoring mit Hilfe von Fotofallen ermöglicht die Erfassung eines lokalen Bestands mit Schätzung von Abundanz und Dichte mittels der Fang-Wiederfang-Methode. Die statistische Auswertung erlaubt auch ein Abschätzen der nicht fotografierten (gefangenen) Tiere. Voraussetzung für den Einsatz dieser Methode ist die individuelle Unterscheidung der Tiere, die über das individuell gefleckte Fell jedes Luchses gegeben ist.

Das Fotofallen-Monitoring startete im Winter 2007/2008 im Bayerischen Wald (Wölfl 2008a, Schwaiger 2008). In den Sommerhalbjahren wurde außerdem der opportunistische Einsatz von Fotofallen erprobt (Wölfl 2008b, Wölfl 2009).

Der zweite Fotofalleneinsatz erfolgte im Winter 2008/2009 und umfasste bereits ein ähnlich großes Untersuchungsgebiet wie im diesjährigen Einsatz 2009/2010.

Die Größe des Untersuchungsgebiets ist für eine zuverlässige Schätzung der Populationsparameter entscheidend. Außerdem soll dieses Gebiet alle Habitatstrukturen in repräsentativer Weise für den Gesamtlebensraum des Luchses im Bayerischen Wald enthalten (Jackson et al. 2005).

Eine weitere wichtige methodische Überlegung betrifft die Verteilung und Anzahl der Fotofallen in diesem Referenzgebiet. Diese sollte standardisiert vorgenommen werden, um innerhalb desselben Gebietes über mehrere Jahre bzw. zwischen verschiedenen Untersuchungsgebieten eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Das Design der diesjährigen Studie wurde so angelegt, dass sie eine Schätzung der Dichte und der minimal anwesenden Luchse erlauben würde. Im letztjährigen Durchgang wurden Luchse nicht ausreichend oft fotografiert, um eine Dichteschätzung durchzuführen. Um diesem Umstand entgegenzuwirken wurden daher diesmal so genannte Makrostandorte (2-3 Kameras im Umkreis von bis zu 300 m) angelegt und von der Doppelbestückung von Standorten größtenteils abgesehen. Vorrangiges Ziel war es, durch die räumliche Spreizung der Kameras einen größeren Raum überwachen zu können. Das sollte die Wahrscheinlichkeit erhöhen, überhaupt einen Luchs zu fotografieren. Dafür musste auf eventuelle gleichzeitige Bilder beider Flanken verzichtet werden.

3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich im Bayerischen Wald auf einer Fläche von 805 Quadratkilometern zwischen dem deutsch-tschechischen Grenzkamm und der Donaubene (Abb. 1). Damit umfasst es einen Querschnitt vom inneren Bayerischen Wald über die Regensenke (Bayerwald-Längs-Senkungszone) bis zum vorderen Bayerischen Wald zwischen Bad Kötzing, Zwiesel, Regen, Lalling, Deggendorf, St. Englmar und Viechtach.

Bei der Auswahl des Untersuchungsgebiets wurden die potentielle Lage von Luchs-Territorien sowie das Habitateignungsmodell von Schadt (1998, 2002) berücksichtigt.

Die Abgrenzungen des Untersuchungsgebiets haben sich im Vergleich zum intensiven-Fotofallen-Einsatz 2009 (815 km²; vgl. Wölfl et al. 2009) geringfügig verändert. Während zwei äußere Standorte im vorderen Bayerischen Wald, die das Konvex-Polygon begrenzten, wegfielen, kam im inneren Bayerischen Wald ein Standort nahe der Landesgrenze zu Tschechien hinzu.

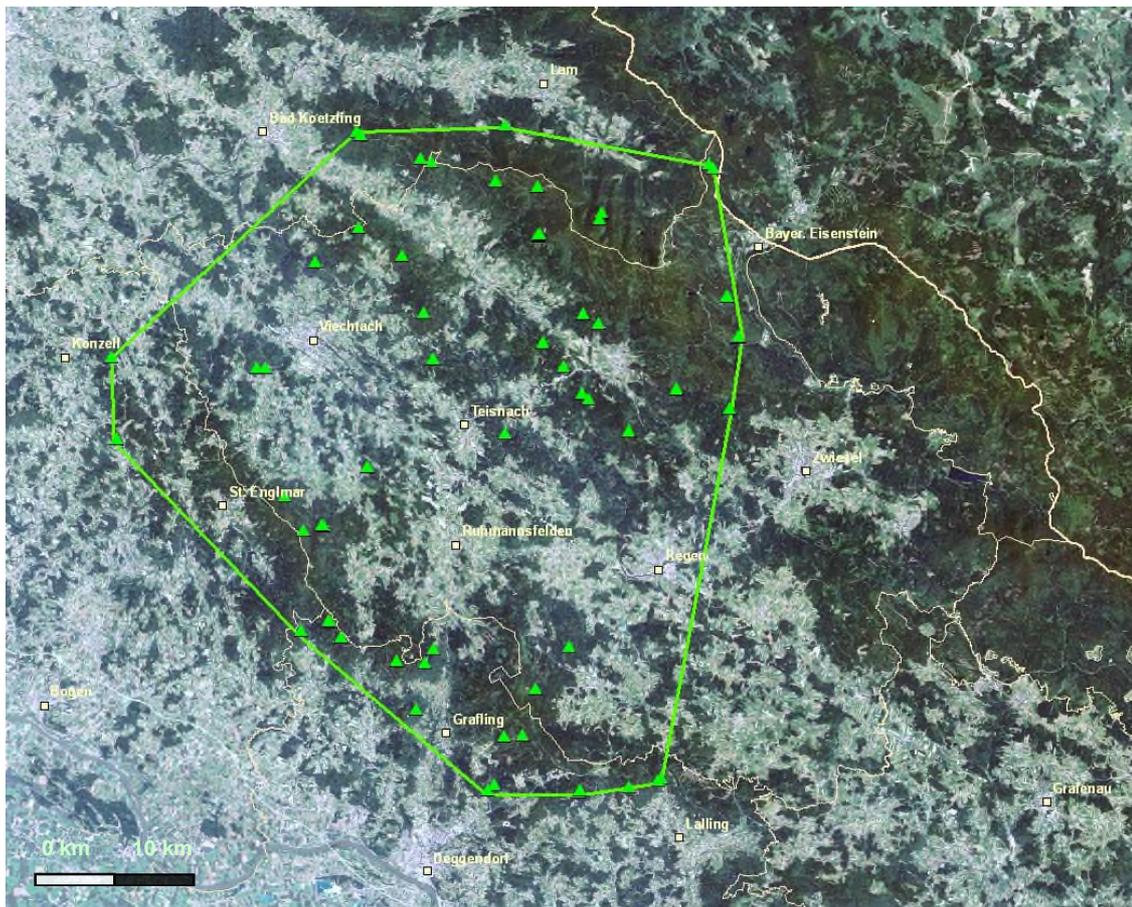


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet mit den Fotofallenstandorten (grüne Dreiecke). Die grüne Linie verbindet die äußeren Standorte und bildet ein Konvexpolygon der Größe 805 km².

4 Material und Methode

4.1 Material

Jede Fotofalle funktioniert nach dem gleichen Prinzip: Ein Passiv-Infrarot-Sensor reagiert auf die Wärmeenergie, die Lebewesen in Form von Infrarotwellen ausstrahlen, und löst daraufhin die Kamera aus.

Zum Einsatz kamen folgende Fotofallenmodelle (vgl. Tab. 1). Die Funktionsspezifika der jeweiligen Kameras wurden bereits von Wölfel et al. (2009) wiedergegeben.

Tabelle 1: Die eingesetzten Fotofallenmodelle sowie Anzahl und Neuerwerb für den Fotofalldurchgang 2009/2010. IR = Infrarot.

| Modell | Funktion | Anzahl | davon Neuerwerb |
|------------------------|-------------|--------|-----------------|
| Cuddeback Expert C3300 | digital | 40 | - |
| Cuddeback Capture | digital | 45 | 10 |
| Scout Guard | digital, IR | 10 | - |
| Gesamtbestand | | 105 | 10 |

Die analogen Modelle Camtrakker Ranger bzw. Original 35 mm und Cuddeback Deercam wurden nicht mehr eingesetzt. Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Batteriehaltedauer von nur ca. einer Woche bedeutet dies einen weitaus höheren Kontrollaufwand der Geräte. Dies war aufgrund der zur Verfügung stehenden Ressourcen nicht realisierbar.

Die Scout Guard Infrarot-Kameras waren wie im Vorjahr nur für den Einsatz an gemeldeten, potentiellen Luchsrissen eingeplant, da sie über eine geringere Auslösegeschwindigkeit verfügen als die Cuddeback-Modelle und sich daher für Wechsel wenig eignen (vgl. Wölfel et al. 2009). Zur weiteren Prüfung der technischen Eigenschaften kamen vier Kameras an erfolgversprechenden Teststandorten zum Einsatz, sowie drei weitere im Rahmen des opportunistischen Einsatzes.



Abbildung 2: Die eingesetzten Fotofallenmodelle Cuddeback Expert C3300 (links), Cuddeback Capture (mitte) und Scout Guard-IR (rechts).

Um den Verbrauch von Batterien weiter zu erniedrigen, wurden in diesem Fotofal-
lendurchgang teilweise Akku-Batterien eingesetzt. Aufgrund der allgemein längeren
Batteriehaltedauer in Capture-Geräten (vgl. Wölfl et al. 2009) wurden die Akkus
nur in diesen Geräten eingesetzt. So sollte vermieden werden, dass die aktiv im
Einsatz befindlichen Geräte vorzeitig ihre Funktion aufgeben. Ein Vortest war auf-
grund der kurzen Vorbereitungsphase nicht möglich.

4.2 Methode

4.2.1 Intensiver Fotofalleneinsatz

Im Untersuchungsgebiet wurden 51 Standorte gesetzt. 33 dieser Standorte wurden
aus dem Durchgang 2009 übernommen oder waren bereits in der Pilotstudie
2007 mit einer Fotofalle versehen. 18 Standorte wurden neu gesetzt. Die Auswahl
basierte auf einer möglichst homogenen Verteilung der Standorte, wobei diese nach
dem bei Wölfl (2008a), Schwaiger (2008) und Wölfl et al. (2009) beschriebenen
Verfahren bestimmt wurden.

Bis auf einen Standort im inneren Bayerischen Wald (der betreffende Revierpächter
war nicht mehr mit dem Aufstellen einer Fotofalle einverstanden) wurden alle
Standorte (n=7) wieder bestückt, an denen in den intensiven und opportunistischen
Fotofalleneinsätzen der letzten beiden Jahre Luchsbilder entstanden sind. Ein
Standort mit Luchsbild im vorderen Bayerischen Wald, der bereits im Durchgang
2009 aufgrund der fehlenden Zustimmung des Revierpächters nicht mehr besetzt
war, konnte auch diesen Durchgang nicht besetzt werden.

Fünf der 51 Standorte basierten auf dem Fund von Luchsspuren aus den Jahren
2007/2008 bzw. 2009 (Schwaiger 2008, Wölfl et al. 2009), ohne dass seitdem Auf-
nahmen von einem Luchs dort entstanden waren. Weitere drei Standorte wurden
besetzt, an denen beim ersten Schneefall im Oktober 2009 Spuren gefunden wur-
den.



Abbildung 3: Fotofallenstandort im vorderen Bayerischen Wald. Der rote Kreis markiert die an einen Baum befestigte Fotofalle.

Im Gegensatz zu den beiden ersten intensiven Fotofalleneinsätzen wurden in diesem Jahr die von Wölfl et al. (2009) diskutierten „Makro-Standorte“ eingerichtet. Abspurenerfahrungen aus den letzten Jahren zeigten, dass in manchen Fällen Luchse nur sehr knapp, d.h. in einem Abstand von 5 bis 300 m an einem Fotofallenstandort vorbeiliefen (Wölfl et al. 2009). Um diese Zielräume besser abdecken zu können, wurde zu Lasten der beidflankigen Identifizierungsmöglichkeit eines Luchses die zweite Kamera in einer maximalen Entfernung von bis zu 300 m vom eigentlichen Standort postiert. Die Auswahl der Stellen orientierte sich meist an spezifischen Ortsgegebenheiten wie optisch auffälligen Strukturen, potentielle Markierstellen, topographisch bedingten Engpässen, Felsbereichen oder der – zumindest zeitweisen – Gespurtheit der Wege (Schwaiger 2008).

Die Fotofallen wurden auf ca. 0,5 m Höhe an Bäumen befestigt, entsprechend ausgerichtet und gesichert. Die genaue Vorgehensweise bei der Installation der Geräte, abhängig von der spezifischen Beschaffenheit des jeweiligen Standortes, wurde bereits von Schwaiger (2008) beschrieben. Alle Fotofallen wurden auf einen Aktivitätszeitraum von 24 h programmiert.

Um die vorhandenen Ressourcen effektiv einzusetzen, wurden die Geräte zu Beginn des Durchgangs nur alle 30 Tage kontrolliert, um die Funktionsfähigkeit der Geräte zu überprüfen und die Batterien zu wechseln. Nach den einsetzenden Schneefällen Anfang Januar 2010 wurde der Kontrollrhythmus auf zwei bis drei Wochen verkürzt, um die Fotofallen an die Schneehöhe anzupassen und um die Haltedauer der Akkubatterien zu prüfen.

4.2.2 Opportunistischer Fotofalleneinsatz

Zusätzlich zum systematischen, intensiven Fotofalleneinsatz sollten bei sich bietenden Gelegenheiten, d.h. potentielle Luchsrisse, Infrarot-Fotofallen aufgestellt werden. Dies ist eine nicht planbare Aktivität, da sie abhängig von zufälligen Rissfunden ist. Opportunistische Einsätze können die Daten des Intensiveinsatzes in wertvoller Weise ergänzen.

Im Rahmen der weiteren Prüfung der Infrarot-Fotofallen unter winterlichen Bedingungen kamen vier Geräte an erfolversprechenden Teststandorten zum Einsatz. Diese Verwendung wurde als opportunistischer Einsatz gewertet.

4.2.3 Identifizierung der Luchse

Jeder Luchs hat ein charakteristisches, individuelles Fellmuster (Thüler 2002). Dabei hat jede der beiden Flanken des Tieres eine spezifische Zeichnung, so dass die Identifizierung eines Tieres über den Vergleich derselben Körperflanke erfolgen muss.



Abbildung 4: Vergleich des Fleckenmusters von Luchsen anhand von zwei Aufnahmen der Luchsin B2 aus dem intensiven Fotofalleneinsatz 2009.

Jedes fotografierte Tier erhielt einen alphanumerischen Code, der sich aus dem Buchstaben für die Flankenseite sowie einer fortlaufenden Ziffer zusammensetzt.

Die Buchstaben stehen dabei für:

R = nur die rechte Flanke ist bekannt,

L = nur linke Flanke ist bekannt,

B = beide Flanken sind bekannt,

U = unidentifizierbares Tier, weil Bildqualität zu schlecht oder die Position des Tieres keine Identifikation des Fleckenmusters erlaubt.

Ausnahmen sind die radiotelemetrisch bekannten Tiere, die in der Regel bei der Besenderung einen Namen erhalten haben.

4.2.4 Schätzung der Abundanz und Dichte

Die Schätzung der Anzahl der im Untersuchungsgebiet vorkommenden, unabhängigen Luchse wurde mit Hilfe der Fang-Wiederfang-Methode vorgenommen. Unabhängige Tiere sind erwachsene, residente Tiere mit eigenem Territorium oder subadulte Tiere im Dispersal.

Die Fang-Wiederfang-Methode erlaubt eine Schätzung der Populationsgröße auf Basis der Anzahl der fotografierten Luchse beim Erst- und Wiederfang (hier: wiederholtem Fotografieren). Generell wird der Anteil markierter (wiederholt fotografierter) Tiere beim Wiederfang hoch sein, wenn die Population klein ist und relativ niedrig, wenn die Population groß ist (vgl. Sanderson & Trolle 2005).

Dabei gilt:

$$f_2 : n_2 = n_1 : N \quad \Rightarrow \quad N = n_1 * n_2 / f_2$$

n_1 = Anzahl der fotografierten Luchse bei der ersten Stichprobe,

n_2 = Anzahl der fotografierten Luchse bei der zweiten Stichprobe,

f_2 = Anteil der bereits in der ersten Stichprobe fotografierten Luchse.

Für die Schätzung ist wichtig, dass kein Tier eine Fangwahrscheinlichkeit von Null hat, was die minimale Dichte der Fotofallen bestimmt: das kleinste bekannte Revier der untersuchten Art muss mindestens einen Fotofallenstandort enthalten (Karanth & Nichols 1998). In vorliegender Untersuchung würde ein mittleres Weibchenrevier ca. sieben bis acht Fotofallenstandorte einschließen, sofern die Reviergrößen noch denen aus den Jahren 2000 bis 2002 entsprechen (Wölfl 2004).

Eine Zeitspanne von fünf aufeinanderfolgenden Nächten (= Pentade) wurde als Fanggelegenheit definiert (z.B. Zimmermann et al. 2006, 2007). Pro Fanggelegenheit wurde angegeben, ob ein Tier mindestens einmal erfasst (1) oder nicht erfasst (0) wurde. Der so gebildete Fangkalender (Otis et al. 1978 in Fattebert et al. 2008) wurde mit dem Programm CAPTURE für geschlossene Populationen analysiert (White et al. 1978, Rexstad & Burnham 1992) und damit die Abundanz der Luchse im Untersuchungsgebiet geschätzt.

Für den Einsatz von CAPTURE muss u.a. die Bedingung erfüllt sein, dass die Population geschlossen ist, d.h. dass während des Untersuchungszeitraums keine Tiere durch Geburt oder Immigration hinzukommen bzw. durch Tod oder Emigration wegfallen.

Zur Bestimmung der Luchsdichte wurde ein Puffer um das Untersuchungsgebiet gelegt. Die Puffer-Methode ist eine weit verbreitete Methode zur Dichteschätzung von territorialen Tierpopulationen. Mit der Pufferzone wird berücksichtigt, dass die am äußeren Rand des Untersuchungsgebiets liegenden Fotofallen, die die Eckpunkte des Konvex-Polygons bilden, nicht automatisch auch die Reviergrenzen der Luchse markieren, sondern dass ein Teil der Reviere dieser Individuen ausserhalb des Untersuchungsgebiets liegt (Karanth & Nichols 1998, Zimmermann et al. 2009).

Der Puffer um das Konvex-Polygon wird berechnet aus der Hälfte des Mittelwerts der maximalen Distanzen aller Tiere, die mindestens an zwei verschiedenen Standorten fotografiert wurden (Karanth & Nichols 1998). Die Pufferzone entspricht damit der möglichen Ausdehnung der Reviere der äussersten fotografierten Luchse ausserhalb des Polygons (Zimmermann et al. 2009).

Die Flächen von Untersuchungsgebiet und Puffer ergeben die Schätzfläche, auf Basis derer die Dichte berechnet wird.

4.2.5 Information der Jagdrevierpächter

Wie in den beiden vorangegangenen Fotofalleneinsätzen wurde auch in diesem Jahr großer Wert auf die Einbindung der Jägerschaft gelegt. So wurden vor Beginn der Untersuchung alle betreffenden Revierpächter bzw. die Revierleiter des Forstbetriebs Bodenmais, in deren Jagdrevier Fotofallen aufgebaut werden sollten, telefonisch kontaktiert und um ihr Einverständnis gebeten.

Zusätzlich wurden sie zu einer gemeinsamen Kontrolle der Fotofallen eingeladen. Nach Beendigung der Untersuchung wurden jedem Beteiligten die in seinem Revier entstandenen Bilder übergeben.

Die Gespräche während der gemeinsamen Begehungen oder bei Telefonaten sollten mehrere Zwecke erfüllen:

- Förderung des Dialogs mit den Revierpächtern
- Erhalt von evtl. Detailinformationen zum Luchs (Spuren, Sichtungen, usw.) zur Förderung des passiven Monitorings
- Erhalt von evtl. Luchshinweisen zur Feinjustierung der Fotofallenstandorte

4.2.6 Information der Bevölkerung

Zur Information der Passanten und Wanderer wurde ein laminiertes Info-Blatt in DinA5-Größe über oder neben die Fotofalle befestigt. Es enthielt eine Beschreibung des Vorhabens sowie die Telefonnummern der Bearbeiter zur Kontaktaufnahme.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Materialtest

Das Modell Cuddeback Capture war wie im Vorjahr äußerst zuverlässig. Nur zwei von 45 Kameras waren fehlerhaft, bei den restlichen Geräten gab es keinerlei technisch bedingte Ausfälle. Eine Kamera fiel bereits vor Beginn des Durchgangs aus (sie produzierte nur schwarze Bilder) und wurde umgetauscht. Bei der zweiten Kamera (Neuerwerb) war das Blitzlicht defekt. Sie wurde ebenfalls vor dem Durchgang umgetauscht.

Beim Modell Cuddeback Expert C3300 kam es zu mehreren, regelmäßigen Ausfällen. Mindestens 18 von 40 Fotofallen (45 %) arbeiteten sehr unzuverlässig. Die Batteriehaltedauer bei 15 Geräten betrug meist nur wenige Tage. Mehrmals fielen sie bereits nach einem Tag aus, obwohl sie mit voll geladenen Alkaline Batterien bestückt wurden und nur wenige oder gar keine Bilder aufgenommen hatten. Zum Vergleich: andere Geräte des Modells Cuddeback Expert C3300 liefen (mit Alkaline Batterien) bis zu 34 Tage, wobei sie ca. 170 Bilder aufnahmen.

Tabelle 2: Defekte und fehlerhafte Fotofallen

| Fotofallentyp | Anzahl Fotofallen | Ausfallgrund |
|--------------------------|-------------------|---|
| Cuddeback Expert C3300 * | 1 | kein Abspeichern der Bilder auf CF-Speicherkarte |
| Cuddeback Expert C3300 * | 1 | Bildfehler (verpixelt) |
| Cuddeback Expert C3300 * | 15 | extrem geringe Batteriehaltedauer von nur wenigen Tagen |
| Cuddeback Expert C3300 * | 2 | Kamera stellt sich eigenständig auf „Testmode“ um und nimmt keine Bilder mehr auf |
| Cuddeback Capture ** | 1 | Diebstahl |
| Cuddeback Capture ** | 1 | Bildfehler (schwarz) |
| Cuddeback Capture ** | 1 | Blitzlicht defekt |

* Insgesamt kamen 40 Cuddeback Expert C3300 zum Einsatz.

** Insgesamt kamen 45 Cuddeback Capture zum Einsatz.

Es scheint, als verbrauchten einige Geräte des Modells Expert C33000 mehr Strom als andere, ohne dass dies auf nachvollziehbare Gründe zurückzuführen wäre (z.B. Anzahl Bilder mit Blitzlicht). Der Ausfall mancher (mit frischen Batterien bestückten) Expert-Modelle könnte auch temperatur- und/oder feuchtigkeitsabhängig sein. Datenreihen hierzu fehlen allerdings. In jedem Fall sollte das Modell Expert mit Alkaline Batterien versorgt werden, da diese über eine höhere Ausgangsspannung (1,5 V) verfügen als die Akku-Batterien (1,2 V).

Zu Beginn des Durchgangs wurden die Fotofallen des Modells Capture mit normalen Alkaline Batterien betrieben. Dies garantierte eine Stromversorgung von bis zu 60 Tagen, auch bei niedrigen Temperaturen. Die Versorgung der Captures mit Akku Batterien ab Januar 2010 hat sich bewährt. Die Akkus hielten bis zu 35 Tage bei

Feldbedingungen. Ein gesonderter Test zeigte, dass eine Stromversorgung über 44 Tage bei einer durchschnittlichen Aussentemperatur von -2 C° und 1.378 aufgenommenen Bildern gewährleistet war.

Tabelle 3: Vergleich der Fotofallenmodelle hinsichtlich der Stromversorgung mit unterschiedlichen Batterietypen.

| Modell + Batterietyp | Capture + Akku | Capture + Alkaline | Expert C3300 + Alkaline * |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Batteriehaltedauer | 44 Tage | mind. 60 Tage | mind. 34 Tage |

Hinsichtlich Batteriehaltedauer, technischer Anfälligkeiten (z.B. Umschalten von Normalbetrieb auf „Testmode“), Auslösegeschwindigkeit und Bildverzögerung (Zeitraum zwischen den Auslösungen) ist das Modell Capture dem Modell Expert C3300 vorzuziehen.

5.2 Durchführung des intensiven Fotofalleneinsatzes

5.2.1 Einsatzzeitraum und –dauer der Fotofallen

Die gesamte Untersuchung dauerte vom Aufstellen der ersten Fotofalle am 12. Oktober 2009 bis zum Abbau der letzten Fotofalle am 11. März 2010. Es kamen 81 Kameras zwischen 65 und 149 Tagen bzw. Nächten zum Einsatz.

5.2.2 Feinjustierung der Standorte

Ursprünglich wurden 51 Standorte gesetzt. Im Laufe des Durchgangs kamen zwei Standorte aufgrund von Spurfunden hinzu. 27 der 53 Standorte waren mit jeweils nur einer Kamera, acht Standorte waren doppelt, d.h. mit zwei gegenüberliegenden Kameras bestückt. Bei 18 Standorten handelte es sich um Makro-Standorte (vgl. Abschnitt 4.2.1), welche insgesamt mit 39 Kameras (15 Makro-Standorte zu je zwei Kameras, drei Makro-Standorte zu je drei Kameras) ausgerüstet waren. Zwei Standorte wurden während der Untersuchung verschoben, um den Standort a) zu optimieren* oder b) weil Sabotage eines Gerätes vorgelegen hatte.

Auf diese Weise wurden - unter Berücksichtigung der Makro-Standorte - insgesamt 75 „Stellen“ (bzw. 55 Standorte) beprobt. Zusätzlich waren vier Infrarot-Kameras im Rahmen des opportunistischen Fotofalleneinsatzes aufgestellt.

22 Standorte (= 40 %) lagen im Bereich des Staatsforstes, 33 Standorte (= 60 %) in Privatjagdrevieren. Die Fotofallen wurden an Wanderwegen (n=30), an Forstwegen (n=11), an Wegkreuzungen (n=7) und an Rückegassen (n=10), sowie innerhalb von Felsbereichen ohne vorhandene Wege (n=17) installiert.

5.2.3 Effektive Fallennächte

Die Anzahl potentieller Fallennächte betrug 9.632. Durch technische und witterungsbedingte Ausfälle reduzierte sich dieser Wert auf 8.523, was 88,5 % des Potentials entspricht. Der Wert des letztjährigen Durchgangs (90,6 %) konnte zwar nicht ganz erreicht werden, dennoch liegt die Anzahl effektiv realisierter Fallennächte im Bereich anderer Fotofallenstudien (Zimmermann et al. 2007, Fattebert et al. 2008).

Der Einbruch effektiver Fallennächte ab Mitte Dezember 2009 (Abb. 5) erklärt sich durch den mehrfachen batteriebedingten Ausfall von mindestens 14 Fotofallen des Typs Cuddeback Expert C3300. Ursächlich dafür waren zum einen die Expert-Geräte, die trotz frischer Batterien nur wenige Tage hielten. Zum anderen wurden in den ersten Wochen auch gebrauchte Batterien (mit einem Ladungszustand von ca. 80 %) aus vorherigen Durchgängen verwendet, um gewünschte Einsparungen beim Batterieverbrauch vorzunehmen. Diese hielten dann nicht immer bis zur nächsten Kontrolle. Zudem waren fast alle Standorte (bis auf acht) mit nur einer Kamera bestückt. Dadurch konnten sowohl technische Probleme als auch starke Schneefälle Anfang Januar bzw. Anfang Februar 2010 weniger gut abgepuffert werden, was zu weiteren zweitweisen Ausfällen kompletter Standorte führte.

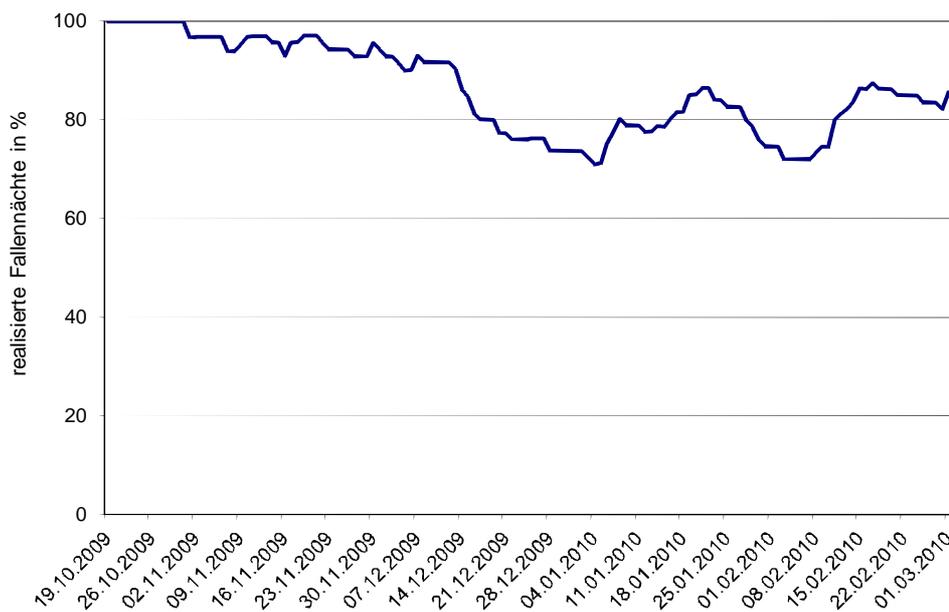


Abbildung 5: Entwicklung der effektiven Fallennächte als Prozentsatz der potentiellen Fallennächte (19.10.2009 –1.3.2010).

5.2.4 Zusammenarbeit mit der Jägerschaft

Bis auf einen Revierinhaber zeigten sich alle 24 Privatjäger bzw. Revierleiter des Forstbetriebs Bodenmais der Untersuchung gegenüber aufgeschlossen und waren damit einverstanden, dass in ihrem Revier Fotofallen aufgestellt werden.

15 Revierpächter, sowie weitere sechs interessierte Jäger und vier Kreisgruppenvorsitzende nahmen das Angebot an, gemeinsam die Fotofallen zu kontrollieren. Im

Rahmen dieser, von einem durchaus konstruktiven Klima geprägten Begehungen wurden den Jägern die Hintergründe und die bisherigen Ergebnisse des Fotofallenmonitorings erläutert. Die im Zuge der Zusammenarbeit mit den Jägern erhobenen Luchshinweise sind in Abschnitt 5.4.2 dargestellt.

Aufgrund des Hinweises einer Jägerin, die im Dezember 2009 eine Luchsspur in ihrem Revier gefunden hatte, wurde an dem betreffenden Ort eine Fotofalle installiert. Dort konnten dann drei Bilder von zwei verschiedenen Luchsen realisiert werden. Dies zeigt, wie wertvoll die Zusammenarbeit mit der Jägerschaft – letztlich auch im Bezug auf die Forschungsergebnisse – ist.

5.2.5 Arbeitsaufwand und gefahrene Kilometer

Für die Vorbereitung der Technik, sowie für die Durchführungsplanung und die Datenhaltung, -aufbereitung bzw. -auswertung waren ca. 430 h nötig. Die Begehungen der Fotofallenstandorte zusammen mit den Jägern wurden in diesem Durchgang in einem gesonderten Projekt von der Wildland-Stiftung Bayern finanziert.

Die reine Feldarbeit beanspruchte an 151 Einsatztagen rund 640 Arbeitsstunden, was einen durchschnittlichen Aufwand von rund 4 h pro Tag bedeutet.

Insgesamt wurden rund 9.000 km gefahren. Für den Auf- bzw. Abbau und die Kontrolle der Fotofallen, sowie für das Abspuren wurden ca. 325 km zu Fuß zurückgelegt.

5.3 Fotografierte Wildtiere

Insgesamt wurden 3.448 Bilder aufgenommen. Dieser Wert beinhaltet lediglich jene Fotos, die zwischen 16 Uhr nachmittags und 8 Uhr morgens entstanden sind. Doppelseitige Aufnahmen von Tieren an mit zwei Kameras bestückten Standorten gingen als jeweils nur ein Ereignis (= ein Tier) in die Auszählung ein. Außerdem sind Testbilder (bei der Kontrolle der Fotofallen) sowie Bilder von Menschen ausgeschlossen.

Die häufigsten Aufnahmen von Wildtieren waren von Füchsen mit 32,4 % (n=1116), Rehen 22,2 % (n=765) und Feldhasen 18,8 % (n=648). Weitere aufgenommene Tiere waren Hauskatzen (4,7 %, n=162), Marder (3,1 %, n=106), Wildschweine (1,8 %, n=63), Hunde (1,2 %, n=41), Dachse (1,1 %, n=37), Kamerunschafe (0,6 %, n=22), Mufflons (0,6 %, n=19) und Eichhörnchen (0,2 %, n=6).

Desweiteren entstand je ein Bild von einer Kohlmeise, einem Fischotter, einer Maus sowie einer Wacholderdrossel. In 51 Fällen (1,5 %) war das Tier, das die Fotofalle auslöste, nicht identifizierbar. In 10,8 % (n=371) war keine Ursache für die Auslösung ersichtlich (Abb. 6).

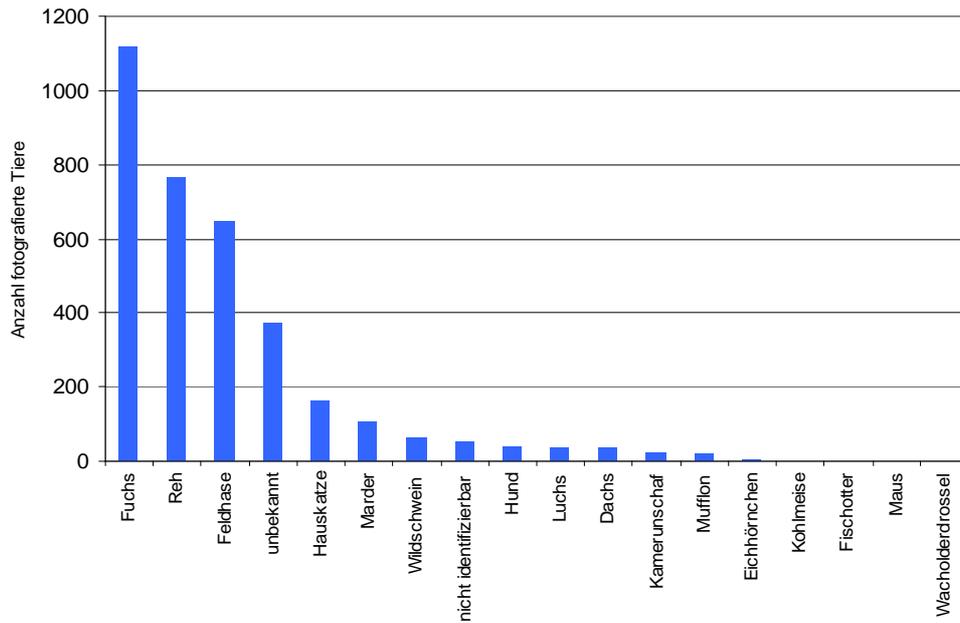


Abbildung 6: Anzahl der fotografierten Wildtiere und Haustiere (Hund, Hauskatze) im Zeitraum 16-8 Uhr.

Im Gegensatz zum letztjährigen Durchgang waren in diesem Jahr alle Fotofallen auf einen Aktivitätszeitraum von 24 h programmiert. Um auch der Tagaktivität bestimmter Tierarten Rechnung zu tragen, wurden die Bilder gesondert ausgewertet (Abb. 7). Neben zusätzlich erfassten Arten wie z.B. Rothirsch (n=1) oder Haselhuhn (n=1) ist vor allem beim Reh (24,7 %, n=1322) eine höhere Anzahl an Aufnahmen erkennbar.

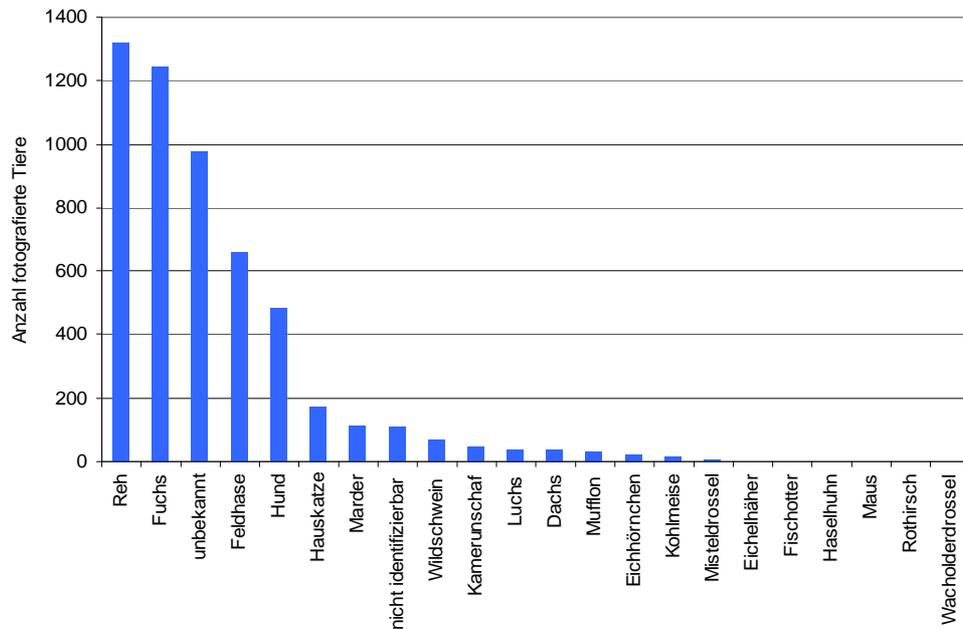


Abbildung 7: Anzahl der fotografierten Wildtiere und Haustiere (Hund, Hauskatze) im 24 h - Zeitraum.

5.4 Sammlung von Luchshinweisen

5.4.1 Abspurdaten

An den Kontrollrouten zu den Fotofallenstandorten wurden fünf Luchsspuren gefunden und je nach Spurbedingungen zwischen 50 und 1500 Metern ausgegangen (Abb. 8). Alle fünf Spurverläufe wurden an jeweils fünf verschiedenen Standorten im inneren Bayerischen Wald gefunden.

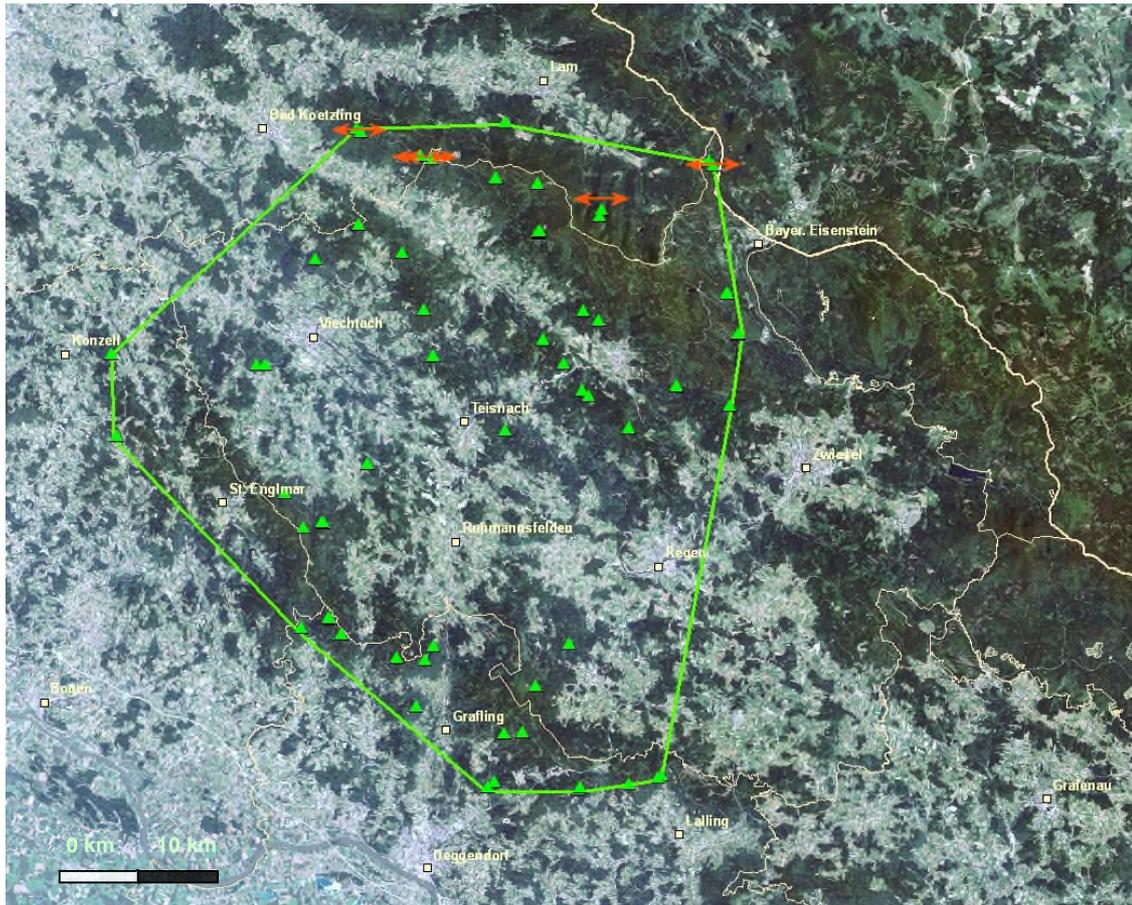


Abbildung 8: Realisierte Spurfunde (rote Pfeile) während des Fotofalleneinsatzes 2009/2010. Die grüne Linie markiert das Konvexpolygon des Untersuchungsgebiets, die grünen Dreiecke die Fotofallenstandorte.

Während des Durchgangs wurden ca. 250 km zu Fuß bei Abspurbedingungen zurückgelegt (Tab. 4). Der niedrigere Wert an Kilometern im mittleren Bayerischen Wald resultiert aus den vergleichsweise kurzen Fußwegen zu den Fotofallenstandorten im Gegensatz zum inneren und vorderen Bayerischen Wald.

Im vorderen Bayerischen Wald wurden zudem noch zusätzliche Abspuraktionen durchgeführt, ohne dabei Fotofallenstandorte zu kontrollieren. An der B11 im Grafinger Tal zwischen Datting und Bergern wurde zwischen Dezember 2009 und Februar 2010 insgesamt sechs Mal entlang beider Seiten der Bundesstraße bei guten Spurbedingungen (mehrere Tage ohne Schneefall, keine gefrorene Schneedecke) abgespurt, eine Luchsspur konnte dabei aber nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 4: Übersicht Abspurkilometer getrennt nach innerem, Mittlerem und vorderem Bayerischen Wald (= B.W.). Die Anzahl der Tage mit Schneebedeckung betrug 70 Tage.

| Gebiet | Abspurkilometer | Anzahl Luchsspuren |
|----------------------------|------------------------|---------------------------|
| Innerer Bayerischer Wald | 89 | 5 |
| Mittlerer Bayerischer Wald | 33 | 0 |
| Vorderer Bayerischer Wald | 128 | 0 |
| Gesamt | 250 | 5 |

An zwei Standorten wurden Luchsspuren in einer Entfernung von 20 bzw. 100 m zur Kamera gefunden. Die Kameras wurden aber nicht versetzt, da im aktuellen Durchgang dort vorher bereits Luchsbilder realisiert worden sind.

An einem weiteren Standort im Kaitersberggebiet führte Mitte Februar eine Luchspur direkt durch den Standort, es war aber kein Bild von einem Luchs entstanden. Wahrscheinlich war die Kamera zeitweise von Schnee bedeckt gewesen. Der betreffende Standort wurde Mitte Dezember 2009 aufgrund eines Hinweises aus der Jägerschaft (Spurfund) gesetzt. Anfang März gelangen dann schließlich drei Bilder von zwei verschiedenen Luchsen. Auf den Wert von Abspurdaten für die Wahl bzw. die Feinjustierung der Fotofallenstandorte wurde bereits von Wölfl et al. (2009) hingewiesen.

Um eine zielgerichtete Optimierung der Standorte vorzunehmen, vor allem in Gebieten, in denen noch keine Luchse fotografiert wurden (Mittlerer Bayerischer Wald, Gebiete des vorderen Bayerischen Waldes), sollte nach wie vor besonderes Augenmerk auf das Abspuren oder entsprechende Hinweise aus der Jägerschaft respektive der Bevölkerung gelegt werden.

5.4.2 Sonstige Hinweise

Zusätzliche Hinweise auf mögliche Luchsanwesenheit konnten über ansässige Revierpächter gesammelt werden. Im Zeitraum Oktober 2009 bis April 2010 gingen 9 Hinweise ein, die ohne die Fotofallenmonitoringaktivitäten vor Ort nicht gemeldet worden wären (Tab. 5). Vier dieser Hinweise konnten überprüft und als Luchs bestätigt werden.

Tabelle 5: Im Zuge des Fotofallenmonitorings erhobene Luchshinweise.

| Landkreis | Gemeinde | Zeitraum | Hinweisart | Kategorie (SCALP) * |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| Regen | Arnbruck | 2009-10 | Spur | 3 |
| Regen | Arnbruck | 2009-12 | Spur | 2 |
| Regen | Arnbruck | 2009-12 | Riss+Spur | 2 |
| Cham | Kötzting | 2010-01 | Riss | 3 |
| Regen | Drachselsried | 2010-02 | Spur | 3 |
| Regen | Arnbruck | 2010-02 | Riss+Spur | 2 |
| Regen | Bodenmais | 2010-03 | Spur | 3 |
| Regen | Arnbruck | 2010-03 | Riss+Spur | 2 |
| Deggendorf | Grafling | 2010-01 | Spur | 3 |

* Die SCALP-Kategorie 3 bedeutet, dass der Hinweis wegen fehlender Dokumentation nicht überprüft werden konnte bzw. nicht überprüfbar war (Sichtung, Lautäußerung). Kategorie 2 bedeutet überprüfte und verifizierte Hinweise, Kategorie 1 bezeichnet genetisch oder fotografisch eindeutig belegte Luchsnachweise.

5.5 Erfassung des Luchsbestands

5.5.1 Minimale Anzahl Luchse

Vom Luchs wurden 46 Aufnahmen an 14 der 55 Standorte (= 25 %) gemacht. Vier dieser Aufnahmen entstanden im Rahmen des opportunistischen Fotofalleneinsatzes an Wechselln (Teststandorte). Zusätzlich konnten mehrere Bilder an einem Riss aufgenommen werden. Bei drei Gelegenheiten wurde ein Luchs beidseitig erfasst.

11 der 14 Standorte, an denen Bilder von Luchsen entstanden, befanden sich im inneren Bayerischen Wald, nur drei im vorderen Bayerischen Wald (Abb. 9). Wie auch im Vorjahr konnte kein Luchs im mittleren Untersuchungsabschnitt fotografiert werden.

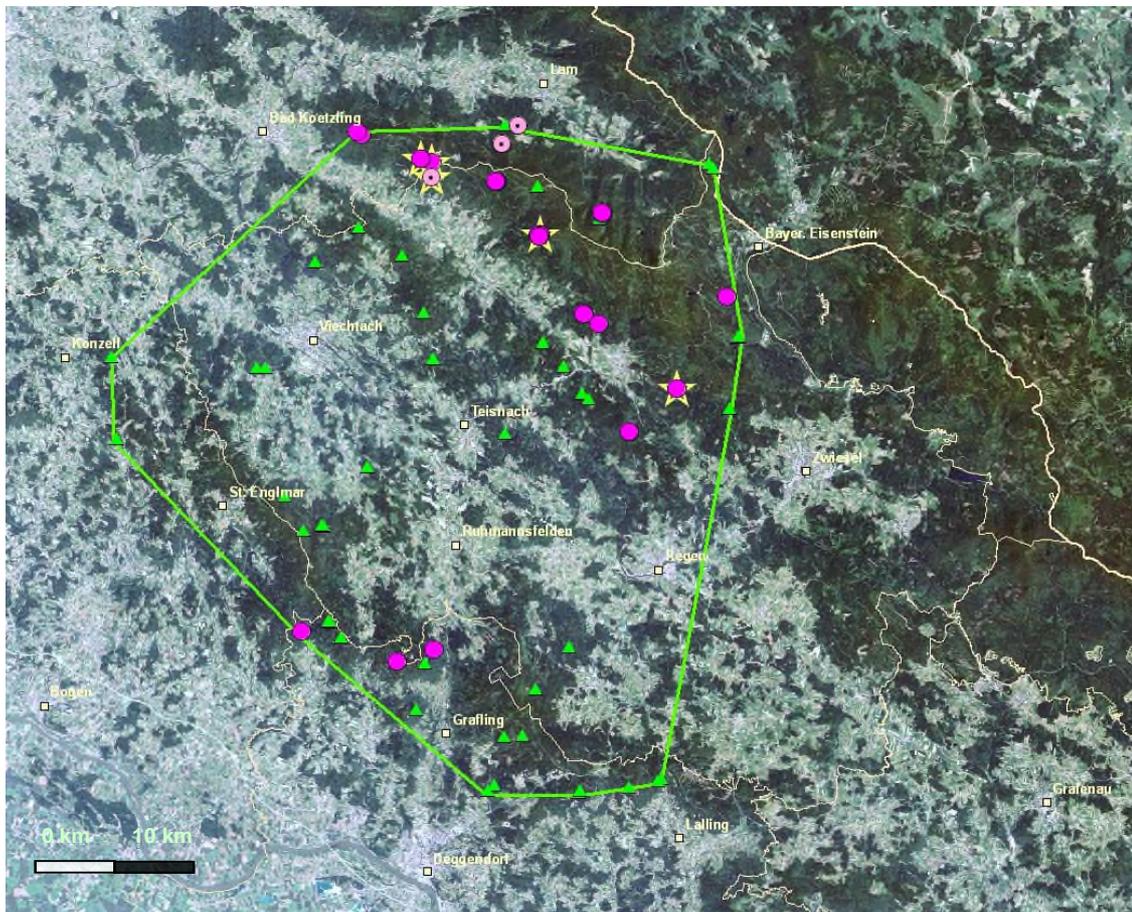


Abbildung 9: Untersuchungsgebiet (Konvexpolygon) mit den Fotofallen-Standorten (Dreiecke), realisierten Luchsbildern (Kreise; Kreise mit Punkt = opportunistischer Fotofalleneinsatz) und Reproduktionsnachweisen (Sterne).

Erfasst wurden fünf selbstständige Luchse und drei Jungtiere in Begleitung ihrer Mütter (Tab. 6). Vier der fünf adulten Tiere (B2, B3, Patrik, L4) wurden im inneren Bayerischen Wald fotografiert, ein weiteres Tier (R5) im vorderen Bayerischen Wald. Die Luchse B2 und Patrik sind bereits aus dem Durchgang 2009 bekannt. B3 und R5 wurden erstmalig erfasst, L4 ist aus dem opportunistischen Sommereinsatz 2009 bekannt.

Tabelle 6: Übersicht über fotografierte Luchsindividuen; opp = während des opportunistischen Einsatzes an Teststandorten oder Rissen.

| Individuum | Bemerkung | Datum | Anzahl Bilder | Landkreis | Gemeinde |
|------------|------------------------|----------|---------------|------------|----------------------|
| Patrik | adult | 14.10.09 | 1 | Regen | Bayerisch-Eisenstein |
| R5 | adult | 19.10.09 | 2 | Deggendorf | Bernried |
| B3 | adult | 22.10.09 | 2 | Cham | Kötzting |
| L4+L6+L7 | adult+juvenil | 24.10.09 | 1 | Regen | Bodenmais |
| L4 | adult | 25.10.09 | 1 | Regen | Bodenmais |
| Patrik | adult | 25.10.09 | 1 | Cham | Lohberg |
| B3 | adult | 07.11.09 | 2 | Regen | Arnbruck |
| Patrik | adult | 12.11.09 | 1 | Regen | Drachselsried |
| Patrik | adult | 13.11.09 | 2 | Regen | Bodenmais |
| Patrik | adult | 16.11.09 | 1 | Regen | Arnbruck |
| Patrik | adult | 18.11.09 | 2 | Regen | Arnbruck |
| Patrik | adult | 20.11.09 | 1 | Cham | Lohberg |
| B2+B4 | adult+juvenil | 30.11.09 | 1 | Regen | Arnbruck |
| Patrik | adult | 05.12.09 | 2 | Regen | Bayerisch-Eisenstein |
| B2 | adult | 11.12.09 | 1 | Regen | Bodenmais |
| B2 | adult | 13.12.09 | 1 | Cham | Lohberg |
| Patrik | adult | 23.12.09 | 1 | Regen | Bodenmais |
| Patrik | adult | 23.12.09 | 3 | Regen | Arnbruck |
| Patrik | adult | 27.12.09 | 1 | Regen | Bayerisch-Eisenstein |
| B4 | juvenil (Junges v. B2) | 29.12.09 | 1 | Regen | Drachselsried |
| Patrik | adult | 02.01.10 | 2 | Regen | Bodenmais |
| B2 | adult, opp | 16.01.10 | 1 | Cham | Lam |
| U5 | adult | 20.01.10 | 1 | Deggendorf | Grafling |
| B3 | adult | 20.01.10 | 2 | Regen | Drachselsried |
| B3 | adult | 28.01.10 | 3 | Cham | Lohberg |
| U6 | adult (vmtl. B3), opp | 30.01.10 | 1 | Cham | Lam |
| B3 | adult, opp | 31.01.10 | 1 | Cham | Lam |
| B3 | adult | 09.02.10 | 1 | Regen | Bodenmais |
| B2 | adult, opp | 13.02.10 | 1 | Cham | Lam |
| B3 | adult | 25.02.10 | 3 | Regen | Drachselsried |
| B3 | adult | 26.02.10 | 1 | Cham | Kötzting |
| B3 | adult | 02.03.10 | 1 | Cham | Kötzting |
| B4 | juvenil | 02.03.10 | 1 | Cham | Kötzting |
| R5 | adult | 04.03.10 | 1 | Deggendorf | Bernried |
| B2+B4 | adult+juvenil, opp | 08.03.10 | 46 | Regen | Arnbruck |

Alle fünf Nachweise von Jungtieren stammen aus dem inneren Bayerischen Wald. Es handelt sich um zwei Jungtiere der Luchsin L4 (fotografiert bei einer Gelegenheit) und ein Jungtier der Luchsin B2 (fotografiert bei vier Gelegenheiten). Ein Jungtier wurde 44 Mal hintereinander an einem Riss fotografiert, wird hier aber als nur eine Aufnahme gezählt.

Nicht mehr nachgewiesen werden konnten die Luchse R1 und B1, die Ende Dezember 2007 bzw. im August 2008 zum letzten Mal im Untersuchungsgebiet erfasst wurden (Schwaiger 2008, Wölfl & Schwaiger 2008). Ebenfalls nicht mehr nachgewiesen werden konnte das Jungtier L2, vmtl. ein Junges von B2 (Wölfl et al. 2009), welches im Dezember 2008 durch einen Fotofallenstandort bei Lam lief. Dies ist allerdings zu erwarten, da Jungtiere ab dem 10.-12. Lebensmonat das mütterliche Territorium verlassen.

Nach den von Wölfl et al. (2009) vorgeschlagenen Erfassungskategorien wurden die Tiere R1, B1 vom Status „unrecorded lynx“ (nicht erfasst) in den Status „missing lynx“ (vermisst) überführt.

Ob es sich bei dem Luchs R5, der westlich der B11 am Vogelsang und südlich des Hirschensteins fotografiert wurde, um den Luchs L1 (erfasst im März 2008 östlich der B11 bei Grafing) handelt, ist nicht festzustellen, da keine Aufnahme der linken Flanke gelang.

5.5.2 Verhältnis kumulierte Luchsfänge zur Anzahl verschiedener Luchse

Der Vergleich der Entwicklung der Anzahl kumulierter Fänge pro Pentade und der Anzahl verschiedener Luchse zeigt, dass bereits nach 10 Pentaden (= 50 Tage) alle unabhängigen Luchse fotografiert worden waren, obwohl die Anzahl der Luchsbilder kontinuierlich anstieg (Abb. 10).

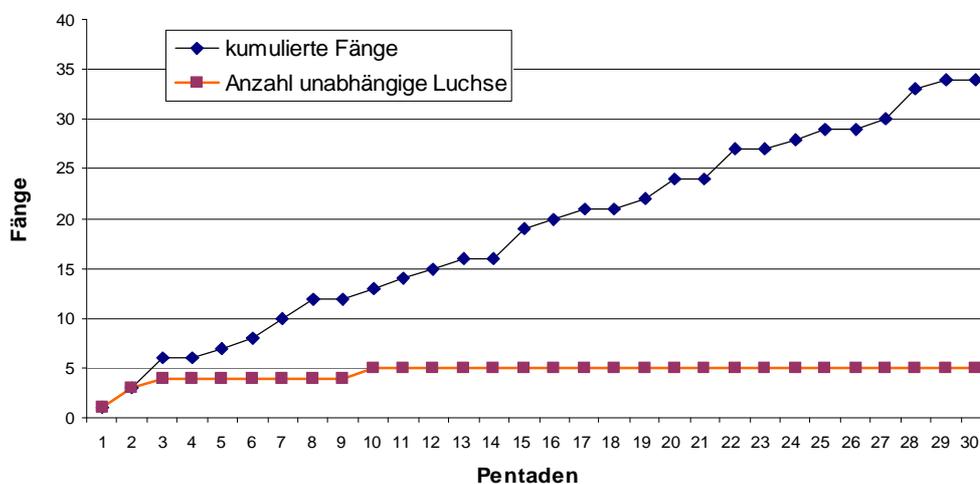


Abbildung 10: Entwicklung der Anzahl kumulierter Fänge und der unabhängigen Luchse über 30 Pentaden (=150 Tage). Die Aufnahmen von einzelnen Jungtieren wurden als Fang des residenten Tieres, sprich der Mutter gerechnet, da Jungtiere zu dieser Jahreszeit nie weit von der Mutter entfernt sind (Zimmermann et al. 2009). Nicht mit in die Anzahl der kumulierten Fänge gezählt wurden beidflankige Bilder von Luchsen (n=2), sowie Bilder, welche an Makrostandorten aufgenommen wurden (n=12). Dies hätte die Anzahl der registrierten Fänge nur unverhältnismäßig erhöht.

Je früher die maximale Anzahl unabhängiger Luchse erreicht wird, desto wahrscheinlicher ist es nach Molinari-Jobin & Breitenmoser (2007), dass alle Luchse im Untersuchungsgebiet erfasst wurden.

Gemäß den Schweizer Untersuchungsergebnissen stabilisiert sich die Anzahl verschiedener Luchse nach etwa 5 bis 10 Pentaden. Daher wird dort in hinreichend erprobten Gebieten ein Untersuchungszeitraum von nur noch 10-12 Pentaden angesetzt (vgl. KORA-Berichte Nr. 26, 29, 35-38, 40, 43, 45-49). Für eine effiziente Abundanz- und Dichteschätzung ist dieser Zeitraum in der Regel ausreichend. Voraussetzung dafür ist allerdings ein Untersuchungsgebiet, in dem hinreichende Erfahrungen zur Anwesenheit von Luchsen und zu erfolgversprechenden Fotofallenstandorten bestehen.

Der Untersuchungszeitraum dieser Studie umfasste mit 30 Pentaden (= 30 x 5-Tagesblöcke) einen weitaus längeren Zeitraum als für eine reine Abundanz- und Dichteschätzung notwendig gewesen wäre. Der Grund liegt darin, dass im größten Teil des Untersuchungsgebietes bisher sehr wenig bzw. keine Luchsbilder realisiert werden konnten. Mit einer verlängerten Untersuchungsperiode sollte daher die Chance erhöht werden, auch in diesem Teilgebiet Luchse zu erfassen sowie die Wahrscheinlichkeit von Wiederfängen zu erhöhen, um bestmögliche Daten für die Abundanz- und Dichteschätzung zu erhalten.

5.5.3 Anzahl Luchsfänge pro 100 Fallennächte (Fangindex)

Waren an Makrostandorten mehrere Bilder desselben Luchses entstanden, wurden diese als nur ein Ereignis (= ein Bild) gezählt. So verringerte sich die Anzahl der Luchsbilder von 46 Bildern auf 34 Bilder. Setzt man diese Anzahl an Luchsfängen ins Verhältnis zu den effektiven Fallennächten, ergibt sich ein Fangindex von 0,40 Luchsfängen pro 100 Fallennächte (Tab. 7).

Tabelle 7: Vergleich der Fotofallen-Intensiv-Einsätze im Winter 2007/2008, 2008/2009 und 2009/2010 bzgl. effektiver Fallennächte, Anzahl Luchsbilder und erzieltm Fangindex.

| Untersuchungsperiode | effektive Fallennächte | Anzahl Luchsbilder | Anzahl Luchsbilder pro 100 Fallennächte |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| 2009/2010 | 8.523 | 34 | 0,40 |
| 2008/2009 | 3.331 | 9 | 0,27 |
| 2007/2008 | 2.061 | 3 | 0,15 |

Die Anzahl Luchsfänge pro 100 Fallennächte hat sich im Vergleich zu den Vorjahren wiederum deutlich erhöht und liegt jetzt auf dem Niveau, das 2008 bei einem Fotofalleneinsatz im Schweizer Jura Mitte erreicht worden ist (0,42; Fattebert et al. 2008). Zugleich liegt er aber noch weit unter den Werten anderer Fotofallenstudien (z.B. nördliches Schweizer Jura: 0,80; Zimmermann et al. 2007).

Die Erhöhung des Fangindex ist in erster Linie zurückzuführen auf eine stetige Optimierung der Fotofallenstandorte, sowie auf einen relativ schneearmen Winter. Die Auswirkungen von zugeschneiten Wegen (u.a. Verlust der potentiellen Leitlinienfunktion) auf die Erfassungschancen von Luchsen wurden von Wölfl et al. (2009) bereits beschrieben.

5.5.4 Schätzung der Abundanz

Die Schätzung der Abundanz der vorkommenden Luchse im Untersuchungsgebiet wurde mittels der Fang-Wiederfang-Methodik vorgenommen. Die Modellselektionsroutine im Programm CAPTURE bewertete das Modell M_0 (alle Individuen haben dieselbe Fangwahrscheinlichkeit) unter acht verschiedenen Modellen als das geeignetste Modell für den vorliegenden Datensatz (Tab. 8). An zweiter Stelle stand das Modell M_h (die Fangwahrscheinlichkeiten zwischen den Individuen sind nicht identisch aber ändern sich nicht im Verlauf des Durchgangs).

Die geschätzte Anzahl Luchse nach Modell M_0 beträgt $5 \pm 0,15$ Luchse. Dies legt nahe, dass alle im Untersuchungsgebiet anwesenden Luchse tatsächlich fotografiert wurden.

Tabelle 8: Fangkalender. Jeweils fünf Tage wurden zu einer Pentade (P) zusammengefasst. 1 = Luchs wurde mindestens einmal erfasst, 0 = Luchs wurde in der Pentade nicht erfasst. Erstfänge sind jeweils markiert. Fotografierte Jungluchse wurden als Fang der Mutter gerechnet.

| Luchs | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| B2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| B3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Patrik | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| L4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Luchs | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 | P21 | P22 | P23 | P24 | P25 | P26 | P27 | P28 | P29 | P30 |
| B2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| B3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Patrik | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Ein Untersuchungszeitraum von 30 Pentaden (= 150 Tage) dürfte bzgl. der Geschlossenheit der Population mit Vorsicht zu bewerten sein. Allerdings gibt es keine „goldene Regel“, um den maximal erlaubten Zeitraum zu bestimmen, damit die Bedingung einer geschlossenen Population erfüllt ist (Henschel & Ray 2003). Vergleichbare Schweizer Untersuchungen dauerten zwischen 10 und 14 Pentaden (z.B. Zimmermann et al. 2007, 2009; Ryser et al. 2009). Der verhältnismäßig lange Untersuchungszeitraum in dieser Studie lässt vergleichende Auswertungen zur optimalen Untersuchungsdauer mit akzeptablen Standardabweichungen und 95%-Konfidenzintervallen zu (Tab. 9).

Tabelle 9: Vergleich der individuellen mittleren Fangwahrscheinlichkeiten und der Schätzwerte in Abhängigkeit von unterschiedlich langen Erfassungszeiträumen. Die erste ausgewertete Pentade begann immer zum Untersuchungsstart am 14. Oktober.

| Anzahl Pentaden | Fangwahrscheinlichkeit | Minimale Anzahl Luchse | Schätzung Anzahl Luchse mittels Fang-Wiederfang-Methode | 95 % - Konfidenzintervall |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|
| 10 | 0,20 | 5 | 5 ± 0,95 | 5 - 10 |
| 12 | 0,20 | 5 | 5 ± 0,69 | 5 - 5 |
| 15 | 0,19 | 5 | 5 ± 0,53 | 5 - 5 |
| 20 | 0,18 | 5 | 5 ± 0,32 | 5 - 5 |
| 30 | 0,17 | 5 | 5 ± 0,15 | 5 - 5 |

Die geschätzte Anzahl Luchse beträgt bei jedem untersuchten Zeitintervall fünf Individuen. Die Standardabweichung schwankte zwischen 0,95 bei nur 10 Pentaden und 0,15 bei 30 Pentaden. D.h. die Schätzgenauigkeit wird erwartungsgemäß mit zunehmender Untersuchungsdauer besser.

Allerdings sollte aufgrund logistischer, finanzieller und personeller Erwägungen der Untersuchungszeitraum so kurz wie möglich gehalten und eine Balance zwischen Untersuchungsgebietsgröße und der (gewünschten) Maximierung der Wiederfangwahrscheinlichkeiten einzelner Tiere gefunden werden.

Nach Berücksichtigung der Ergebnisse aus vorliegender Untersuchung erscheint ein Untersuchungszeitraum von etwa 12-15 Pentaden (= 60–75 Tagen) in Gebieten mit dauerhafter Luchspräsenz ausreichend.

Für Gebiete mit unbekannter oder unregelmäßiger Luchspräsenz ist es empfehlenswert extensive Fotofalleneinsätze sowie Abspuraktionen einem Intensiveinsatz vorzuschalten, um einen effizienten Ressourceneinsatz zu gewährleisten.

5.5.5 Schätzung der Dichte

Die mittlere maximale Distanz aller Luchse zur Berechnung des Puffers um das Untersuchungsgebiet betrug 11,40 km. Bestimmt wurde sie anhand von vier Tieren, welche an mindestens zwei Standorten fotografiert wurden (Tab. 10). Der berechnete Puffer betrug somit 5,70 km. Die Schätzfläche (unter Einschluss der Pufferzone) betrug 1.523 km² (Abb. 11). Somit konnte eine Luchsdichte im Untersuchungsgebiet von 0,33 selbstständigen Luchsen pro 100 km² ermittelt werden.

Tabelle 10: Berechnung der Puffer- bzw. Schätzfläche zur Bestimmung der Luchsdichte

| Luchs | Maximale Distanz |
|---|-----------------------------|
| B2 | 11,15 km |
| B3 | 15,95 km |
| Patrik | 13,35 km |
| R5 | 5,15 km |
| Halber Mittelwert (Puffer) | 5,70 km |
| Fläche Untersuchungsgebiet | 805 km² |
| Fläche Puffer | 718 km² |
| Fläche Untersuchungsgebiet + Puffer | 1.523 km² |
| Minimale Anzahl selbstständiger Luchse | 5 |
| Selbstständige Luchse pro 100 km² | 0,33 |

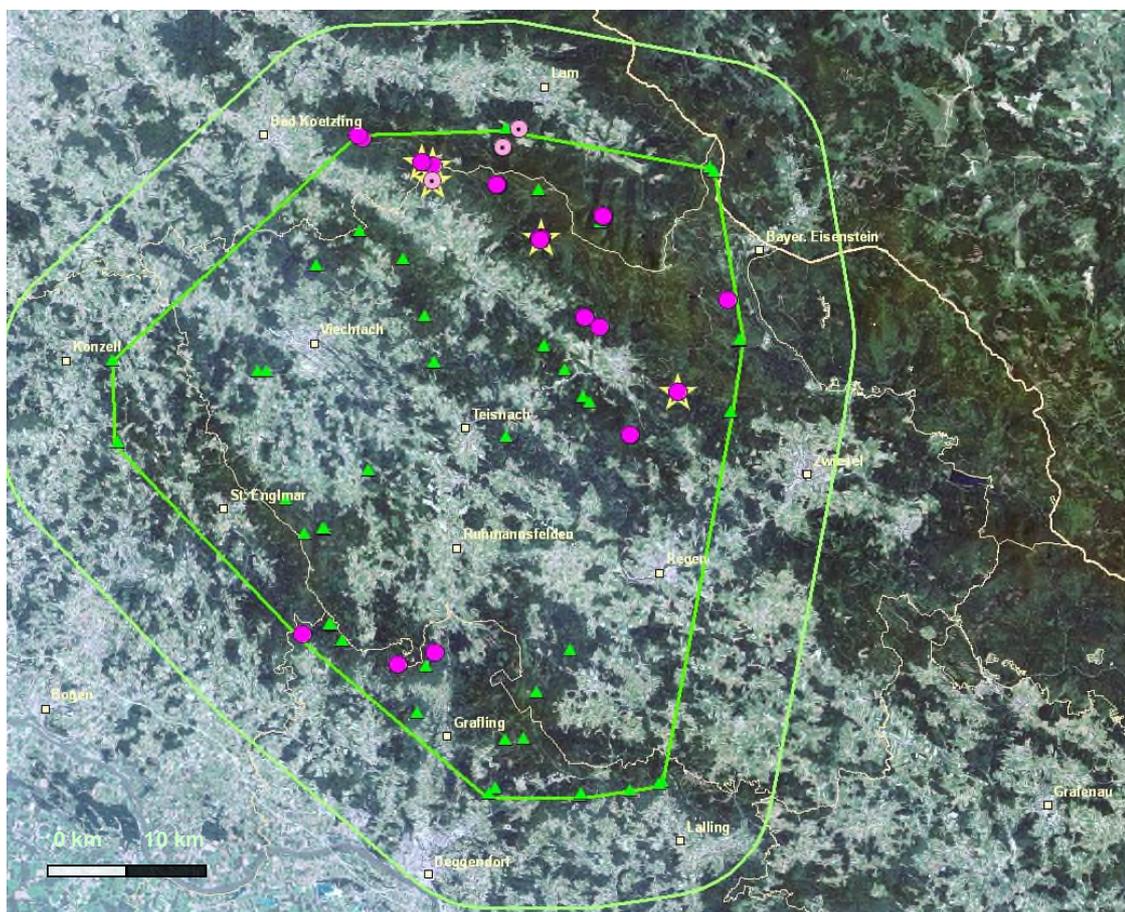


Abbildung 11: Untersuchungsgebiet (grünes Konvex-Polygon, 805 km²) mit Pufferzone (hellgrünes Konvex-Polygon, 718 km²) zur Berechnung der Luchsdichte mit der Puffer-Methode. Die Schätzfläche betrug damit 1.523 km².

Die ermittelte Luchsdichte von 0,33 Luchsen pro 100 km² für das Gesamtuntersuchungsgebiet liegt weit unter dem potentiellen Wert, der für Mittelgebirgsräume nachgewiesen wurde (z.B. Breitenmoser & Breitenmoser-Würsten 2008). Der Schweizer Jura stellt ein vergleichbares Mittelgebirge dar und dort ermittelte Dichten liegen zwischen 0,96 bis 1,02 Luchsen pro 100 km² (vgl. Tab. 11, Zimmermann et al. 2007, Fattebert et al. 2008, Zimmermann et al. 2009).

Tabelle 11: Überblick Luchsdichten nach verschiedenen Regionen in der Schweiz

| Gebiete in der Schweiz | Dichte selbstständiger Luchse pro 100 km² |
|-------------------------------|---|
| Schweizer Jura Nord | 1,02 ± 0,16 |
| Schweizer Jura Mitte | 1,02 ± 0,29 |
| Schweizer Jura Süd | 0,96 ± 0,20 |

Diese Berechnungen basieren auf einem definierten Referenzgebiet, das naturräumliche Grenzen (z.B. Schweizer Mittelland mit den dort liegenden großen Seen) berücksichtigt, und die sich damit auf etwas kleinere Schätzflächen beziehen als sie Konvex-Polygone ergeben würden. Insofern sind die dort ermittelten Dichten etwas höher, bleiben aber dennoch deutlich über jenen im Bayerischen Wald.

In vorliegender Untersuchung ist zu berücksichtigen, dass auf etwa einem Drittel der Fläche gar keine Luchse und auf einem weiteren Drittel nur ein Tier nachgewiesen werden konnte. Dadurch lässt sich die sehr geringe Dichte für das gesamte Untersuchungsgebiet erklären.

5.5.6 Dokumentation einzelner, mehrfach nachgewiesener Luchsindividuen

5.5.6.1 Die Luchsin B2



Abbildung 12: Die Luchsin B2 mit ihrem Jungtier B4 Ende November im Kaitersberg-Massiv (links) und an einem Wechsel bei Bodenmais Mitte Dezember 2009 (rechts).

Die Luchsin **B2** wurde erstmalig im Juli 2008 erfasst. Im diesjährigen Durchgang konnte B2 an zwei Standorten alleine und an einem Standort zusammen mit einem Jungtier fotografiert werden (Abb. 12).

Bereits im Oktober 2009 wurden Spuren von einem erwachsenen Luchs und zwei Jungtieren in ihrem Gebiet gefunden (Wölfl, unveröffentl. Daten). Bei weiteren vier Gelegenheiten zwischen Januar und März 2010 belegten Spurfunde allerdings nur noch ein Jungtier, welches auch an zwei verschiedenen Standorten im Gebiet von B2 fotografiert werden konnte. Beide Tiere konnten Anfang März 2010 nochmals zusammen an einem Riss erfasst werden (Abb. 13).



Abbildung 13: Das Jungtier B4 (links) und ihre Mutter B2 (rechts) an einem Reh-Riss im Kaitersberggebiet Anfang März 2010.

Durch mittlerweile 15 Erfassungen im Laufe des intensiven und opportunistischen Fotofallen-Monitorings kann das ungefähre Streifgebiet von B2 relativ gut abgegrenzt werden. Sie bewegt sich zwischen dem Lamer Winkel, dem Kaitersberg-Massiv und dem Arbergebiet bei Bodenmais (Abb. 14). Damit stimmt ihr Territorium recht genau mit jenem überein, das über Radtotelemetrie für die Luchsin „Andra“ in den Jahren 2001/2002 ermittelt wurde (Wölfl, unveröffentlichte Daten).

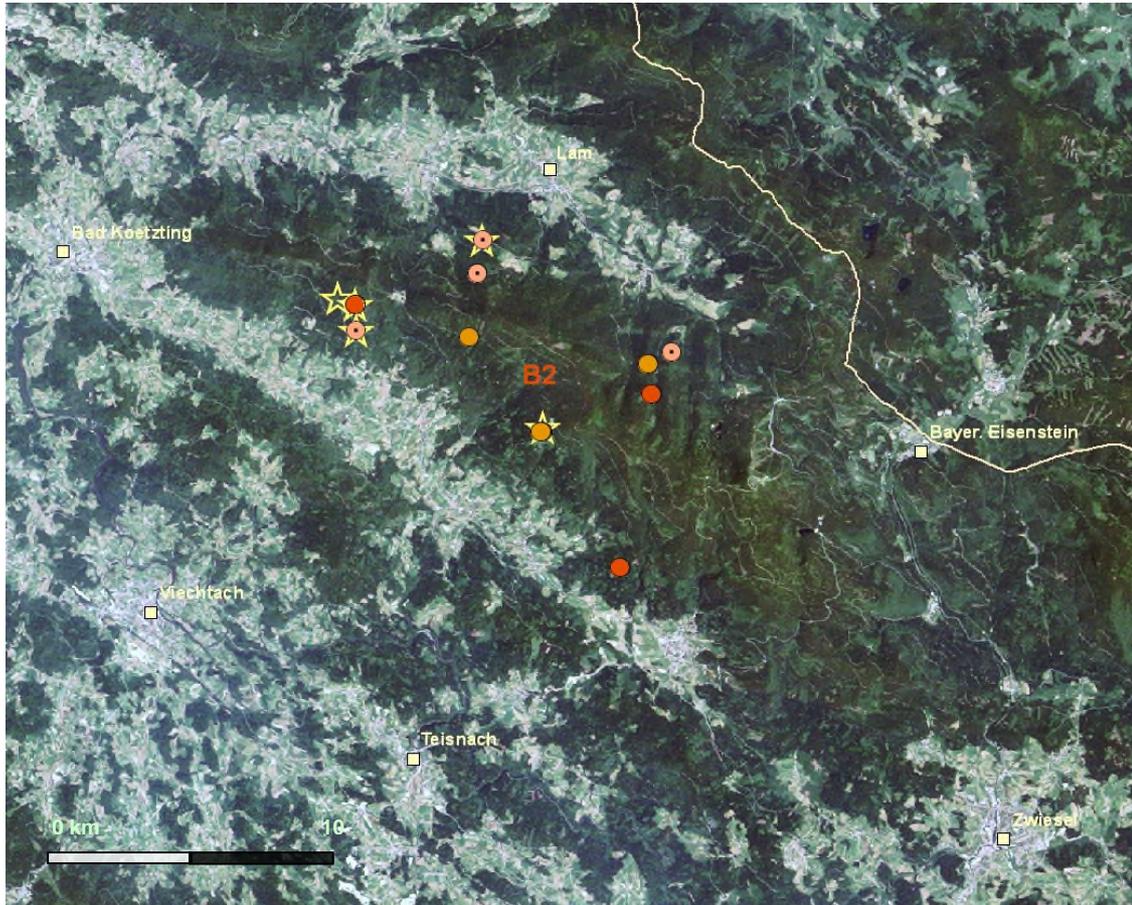


Abbildung 14: Erfassungen von B2 zwischen Juli 2008 und März 2010 (orange Punkte = intensiver Fotofalleneinsatz 2009, rote Punkte = intensiver Fotofalleneinsatz 2009/2010, rosa Punkte = opportunistische Fotofalleneinsätze, gelbe Sterne = Reproduktionsnachweise von B2 zwischen Dezember 2008 und März 2010). Die maximale Distanz zwischen zwei Standorten betrug ca. 11 km.

5.5.6.2 Der Luchskuder „Patrik“



Abbildung 15: Patrik am Kronberg bei Bodenmais Anfang Januar 2010 (links) und am Mühlriegel nördlich von Arnbruck Mitte November 2009 (rechts).

Der Luchskuder **Patrik** ist bekannt seit Januar 2009. Im letztjährigen intensiven Fotofalleneinsatz an nur einem Standort fotografiert, konnte Patrik bei vorliegender Untersuchung insgesamt 12 Mal an sechs verschiedenen Standorten erfasst werden, wobei 16 Bilder entstanden (Doppelbilder nicht mit eingerechnet).

Durch diese relativ hohe Anzahl an Fängen war es möglich, die Bewegungen von Patrik zwischen Oktober 2009 und Januar 2010 im Gebiet zwischen Bayerisch-Eisenstein, Arnbruck und Bodenmais gut nachzuvollziehen. In diesem Zeitraum drehte er gewissermaßen zwei Runden zwischen dem Arbergebiet und dem Kaitersberg-Massiv (Abb. 16). Dabei wurde er an vier Standorten fotografiert, an denen auch B2 im Fotofalleneinsatz 2009 bzw. 2009/2010 nachgewiesen wurde.

Das radiotelemetrisch festgestellte Wohngebiet von Patrik erstreckte sich 2007 zwischen Nyrsko und Kasperske Hory (Bufka, mdl. Mitt.). Nach dem Senderausfall im November 2007 war sein Verbleib unbekannt, bis er im Dezember 2008 östlich von Bayerisch-Eisenstein auf der Fläche des Nationalparks Bayerischer Wald (Weingarth, mdl. Mitt.) und im Januar auch westlich von Bayerisch-Eisenstein durch Fotofallen erfasst wurde. Seine diesjährige Präsenz auf bayerischer Seite lässt den Schluss zu, dass er sein Wohngebiet dauerhaft nach Süden verschoben hat und es sich nicht nur um die üblichen großräumigen Ranzausflüge eines Luchskuders handelt.

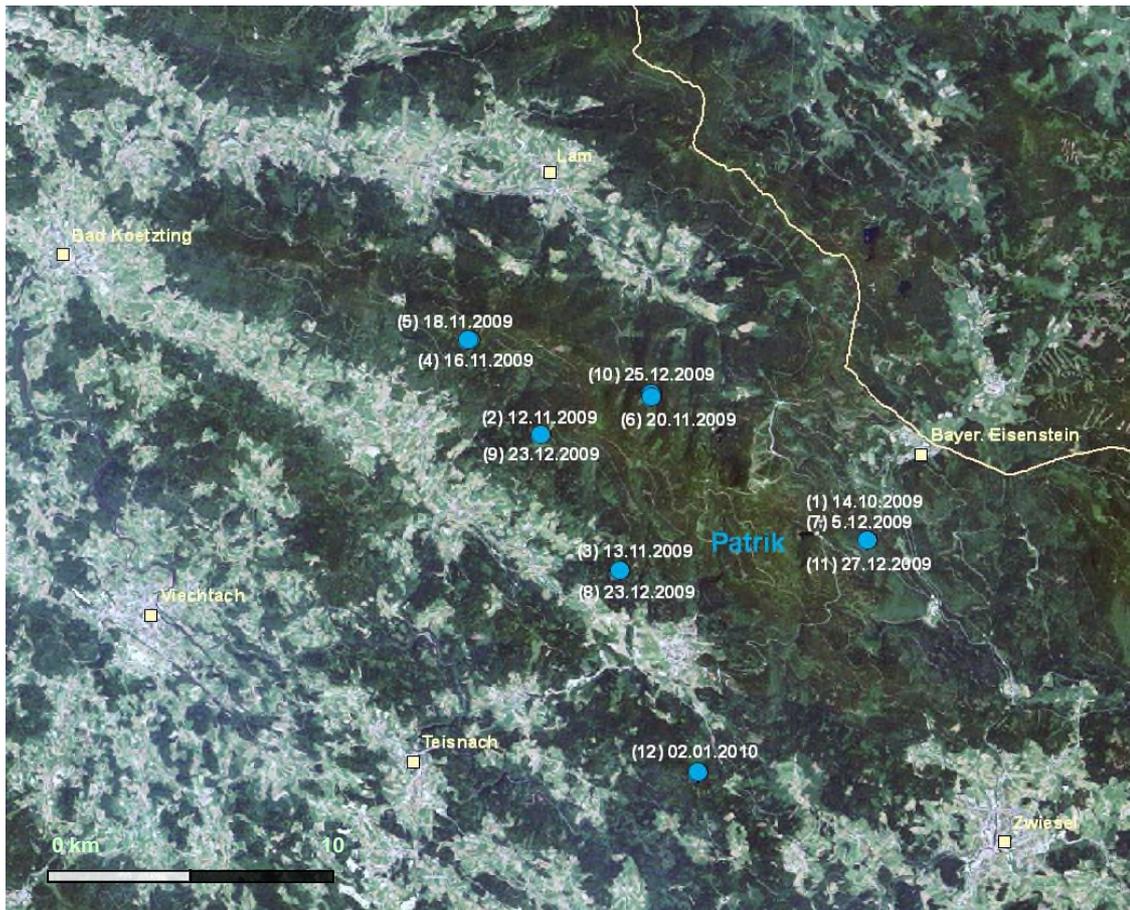


Abbildung 16: Erfassungen von Patrik zwischen Oktober 2009 und Januar 2010 (blaue Punkte). Anhand der Daten sind die Bewegungen von Patrik in diesem Zeitraum relativ gut nachvollziehbar. Die maximale Distanz zwischen zwei Standorten betrug ca. 13,5 km.

5.5.6.3 Der Luchs B3



Abbildung 17: Der Luchs B3 unterwegs auf Wanderwegen im Kaitersberg-Massiv (linkes Bild) bzw. bei Bodenmais (rechtes Bild).

Der Luchs **B3** wurde zum ersten Mal im Oktober 2009 fotografiert. Wie bereits früher vermutet (Wölfl et al. 2009), bestätigte sich mit ihm die Präsenz eines (vmtl.) männlichen Tieres im Gebiet von B2.

B3 wurde neun Mal an sieben verschiedenen Standorten nachgewiesen. Dabei entstanden insgesamt 16 Bilder, drei davon beim opportunistischen Einsatz einer Fotofalle. B3 nutzte zwischen Oktober 2009 und März 2010 das Gebiet zwischen dem Kaitersberg-Massiv, dem Lamer Winkel und dem Arbergebiet (Abb. 18).

Interessant ist, dass B3 an drei Standorten fotografiert wurde, an denen auch Patrik erfasst worden war. Im Bereich zwischen Mühlriegel, Lohberg und Bodenmais nutzen B3 und Patrik – zumindest zeitweise – das gleiche Gebiet.

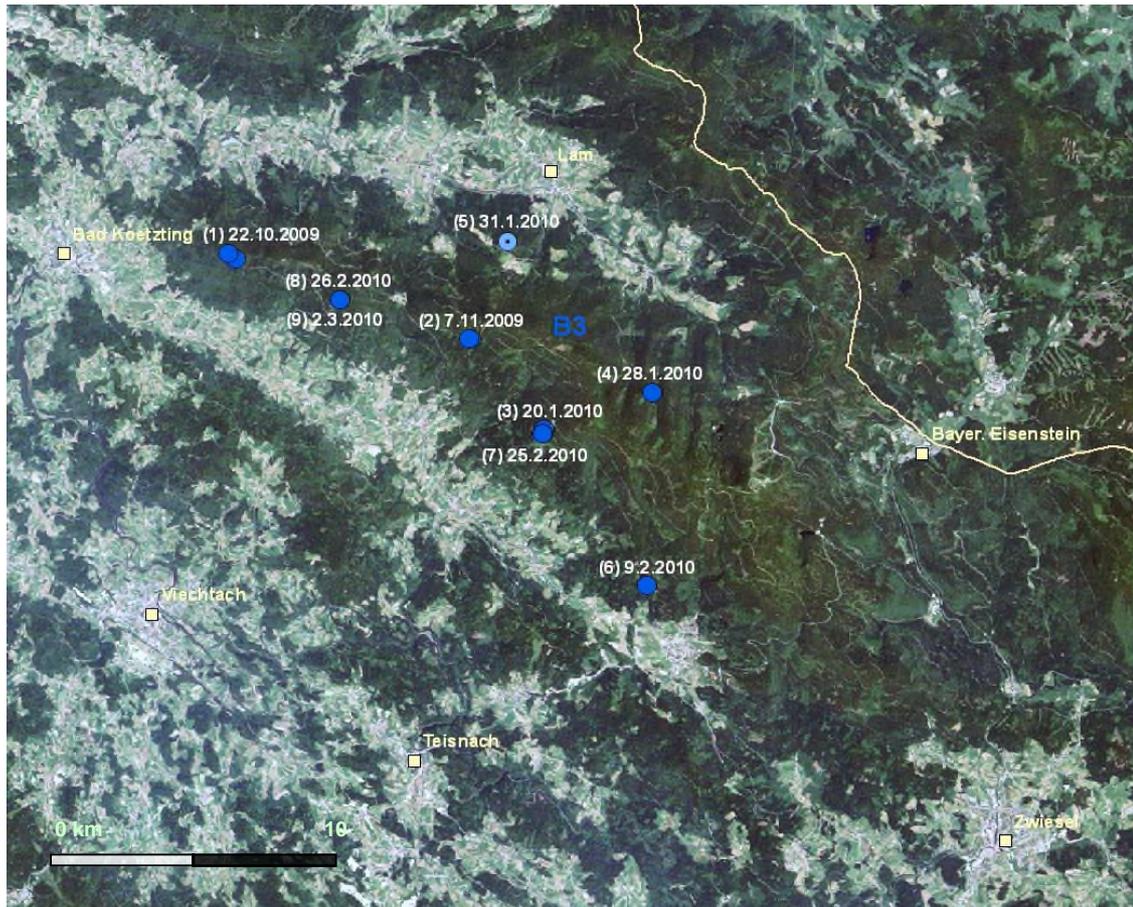


Abbildung 18: Erfassungen von B3 zwischen Oktober 2009 und März 2010 (dunkelblaue Punkte = intensiver Fotofalleneinsatz, hellblauer Punkt = opportunistischer Fotofalleneinsatz). Die maximale Distanz zwischen zwei Standorten betrug ca. 16 km.

5.5.7 An- und Abwesenheit von Luchsen

In diesem Durchgang konnten vier Luchse im inneren Bayerischen Wald sowie ein Luchs im vorderen Bayerischen Wald mittels Fotofallen nachgewiesen werden. Darüber hinaus gelang der fotografische Nachweis von drei Jungtieren (vgl. Abb. 19 und Tab. 12).

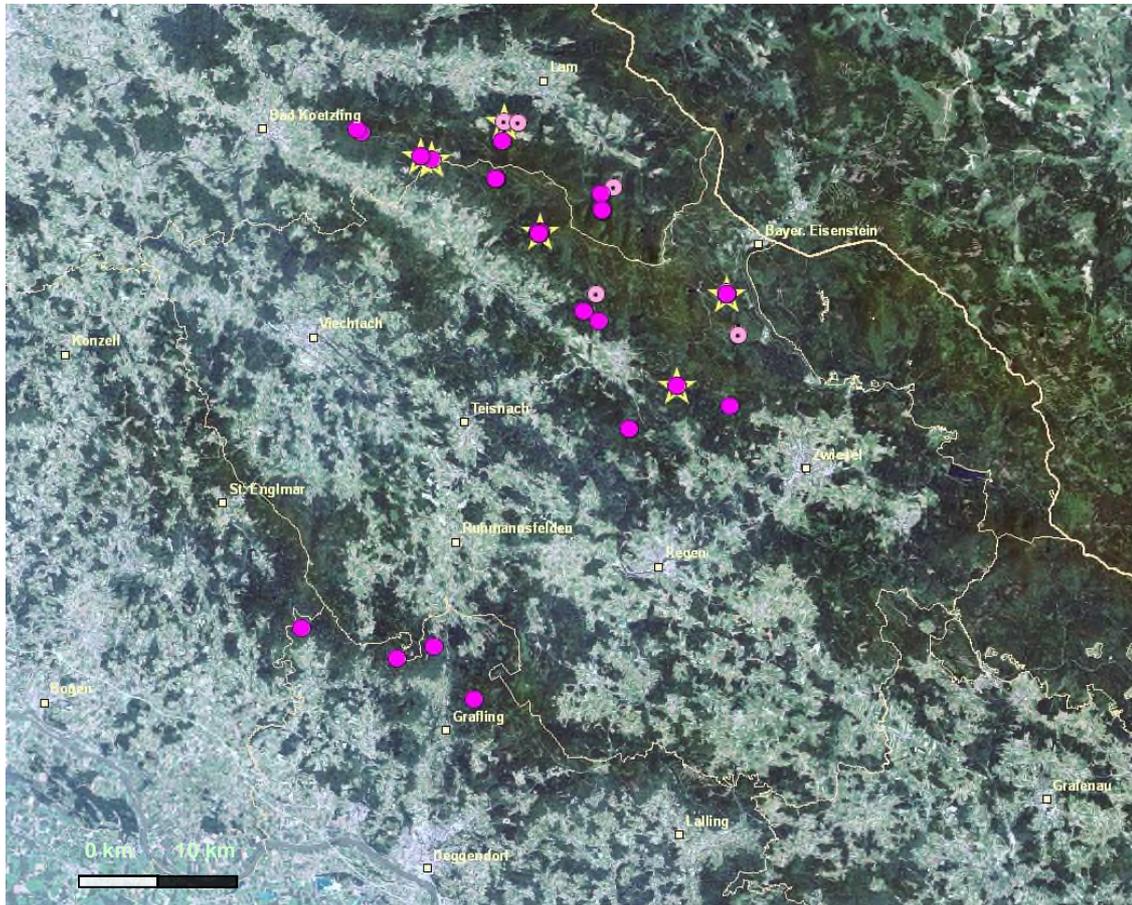


Abbildung 19: Zusammenschau der Ergebnisse des intensiven und opportunistischen Fotofallen-Monitorings aus den Jahren 2007 bis 2010. Im inneren Bayerischen Wald konnten regelmäßig Luchse nachgewiesen werden. Kreise = intensive Fotofalleneinsätze, Kreise mit Punkt = opportunistische Fotofalleneinsätze, Sterne = Reproduktionsnachweise.

Das Luchsweibchen **L4** führt zwei Jungtiere. Diese konnten erstmals Anfang September 2009 während eines opportunistischen Fotofalleneinsatzes nachgewiesen werden (vgl. Wölfl 2010) und zuletzt zusammen mit ihrer Mutter Ende Oktober 2009. Die Luchsin L4 nutzt auch Bereiche der Nationalparkfläche im Gebiet des Falkensteins.

Das Luchsweibchen **B2** führte im Oktober 2009 ebenfalls noch zwei Junge. Der Nachweis von ihr und ihren zwei Jungen gelang durch Spurfund (Wölfl, unveröff. Daten). Ab Ende November konnte nur noch ein Junges nachgewiesen werden.

Der Luchskuder **Patrik** ist seit Januar 2009 bekannt und durchstreift ein etwa 400 km² großes Gebiet zwischen Arnbruck und Bayerisch-Eisenstein. Auch er nutzt wie L4 Bereiche der Nationalparkfläche mit.

Ein weiteres Tier, **B3**, vmtl. ein Luchsmännchen, bewegt sich zwischen Bad Kötzing und dem Arbermassiv und überlagert somit das Territorium von B2. Anfang März wurde er im Kaitersbergbereich am gleichen Standort wie B4, das Junge von B2, erfasst, so dass davon auszugehen ist, dass es dort zu einem Rendezvous zwischen B2 und B3 kam.

Im inneren Bayerischen Wald zwischen Bad Kötzing und Bayerisch-Eisenstein sind damit vier Luchse nachgewiesen. Bis auf einen Ausflug von Patrik zum Kronberg (mittlerer Untersuchungsabschnitt) im Januar 2010 konnte dort kein weiterer Luchs erfasst werden.

Tabelle 12: Anzahl der Nachweise einzelner Luchse im rund 800 km² großen Untersuchungsgebiet seit Beginn des Fotofallen-Monitorings im November 2007 sowie bei opportunistischen Fotofalleneinsätzen. Wo nicht anders angegeben, handelt es sich um unabhängige Luchsindividuen. IBW = Innerer Bayerischer Wald, VBW = Vorderer Bayerischer Wald, n.e. = nicht erfasst (=1 Jahr ohne Nachweis), vermisst (=2 Jahre ohne Nachweis).

| Luchs | Anzahl Nachweise | Gebiet | Ort | erfasst seit | Verbleib |
|------------------|------------------|--------|-------------------|--------------|----------|
| R1 | 1 | I BW | Bodenmais | Dez. 2007 | vermisst |
| R2 ^{a)} | 1 | I BW | Rittsteig | Feb. 2008 | n.e. |
| L1 | 1 | V BW | Graflinger Tal | März 2008 | n.e. |
| B1 | 2 | I BW | Bodenmais | April 2008 | vermisst |
| B2 (+1 Juv) | 14 | I BW | Kaitersberg-Arber | Juli 2008 | |
| L2 (Juv B2) | 1 | I BW | Lamer Winkel | Dez. 2008 | n.e. |
| Patrik | 19 | I BW | Arber | Jan. 2009 | |
| L4 (+2 Juv) | 4 | I BW | Bay.-Eisenstein | Mai 2009 | |
| B3 | 9 | I BW | Kaitersberg-Arber | Okt. 2009 | |
| B4 (Juv B2) | 3 | I BW | Kaitersberg-Arber | Nov. 2009 | |
| R5 ^{b)} | 2 | V BW | Vogelsang | Okt. 2009 | |

^{a)} R2 wurde außerhalb des Untersuchungsgebiets der Intensivinsätze an einem Riss erfasst; daher war nicht zu erwarten, ihn in späteren Intensivdurchgängen erneut zu erfassen.

^{b)} L1 und R5 sind möglicherweise dasselbe Tier.

Im vorderen Bayerischen Wald wurde im Bereich zwischen Vogelsang und Mühlberg ein Luchs, **R5**, zwei Mal erfasst. Leider gelang kein rechtsflankiges Bild, so dass ein Vergleich mit L1 vom März 2008 nicht möglich war. Ein weiteres Foto, das in diesem Gebiet aufgenommen wurde, war zu schlecht, um den Luchs identifizieren zu können. Da alle drei Fotos in einem Umkreis von 5-7 km aufgenommen wurden, ist zunächst davon auszugehen, dass es sich um dasselbe Tier handelt. Hier können allerdings nur weitere Daten bzw. Fotos den entsprechenden Nachweis erbringen.

6 Schlussfolgerungen

Das Zusammenführen aller bisher erreichten Luchsnachweise mittels Fotofallen bestätigt das Ergebnis des letztjährigen Fotofallen-Monitorings. Der innere Bayerische Wald ist von Luchsen dauerhaft besiedelt. Im mittleren Untersuchungsgebiet (Bayerwald-Längs-Senkungszone) ist die Anwesenheit von Luchsen nicht nachzuweisen, obwohl geeigneter Lebensraum vorhanden wäre. Im vorderen Bayerischen Wald ist das Gebiet um Grafling (zwischen Hirschenstein, Vogelsang und Dreitanenriegel) besiedelt; mehr als ein Luchs konnte dort bisher allerdings nicht nachgewiesen werden. Wie die Totfunde (1999 und 2006) sowie Spurenfunde (2009) aber zeigen, stellt dieser Bereich ein regelmäßig besetztes Luchsterritorium dar.

Damit ist klar, dass die Luchspopulation im Bayerischen Wald längst nicht den Verbreitungsgrad hat, den die Population 20 Jahre nach ihrer Wiederansiedlung haben könnte. Zu erwarten wäre eine flächendeckende Besiedlung des geeigneten Habitats, das sich vom Grenzkamm bis zu Donau erstreckt.

Für den Schutz und Erhalt der Luchspopulation in Bayern liegt damit ein dringender Forschungsbedarf auf der Hand: die Überlebensrate und das Dispersal von Jungluchsen ist ein wichtiger Faktor für die Ausbreitung der Population und die Kolonisierung neuer Lebensräume. Fotofallen können hierzu allerdings nur unterstützend zu radiotelemetrischen Untersuchungen Daten liefern.

Das Fotofallen-Monitoring kann allerdings Veränderungen, i.S. von Zu- und Abgängen, in der Luchspopulation dokumentieren. Ein Blick nach Tschechien klärt über eine Ursache für solche Abgänge auf. Fünf von elf radiotelemetrierten tschechischen Luchsen wurden bei der Abwanderung oder der Etablierung eines eigenen Territoriums illegal geschossen (Cervený et al. 2004). Zudem konnten im tschechischen Böhmerwald zwischen 1989 und 2001 insgesamt 51 Luchsschädel von illegal geschossenen Luchsen eingesammelt werden (ebd.).

Hier tritt ein ganz entscheidender Faktor zum Vorschein: die durch Menschen verursachte Mortalität. Sie stellt einen solch gravierenden Eingriff in die Luchspopulation dar, dass dies allein die mangelnde Ausbreitungsfähigkeit der Luchspopulation im Böhmerwaldmassiv erklären kann, und letztlich auch eine Gefahr für das langfristige Überleben der Luchspopulation in Bayern darstellt.

Der Einsatz von Fotofallen verhindert keinen illegalen Abschuss, aber er kann den ‚Turn-over‘ in der residenten Luchspopulation unmittelbar belegen. Zudem können über opportunistische Einsätze auf größerer Fläche verlässliche Daten zu weiteren potentiellen Vorkommen des Luchses in Ostbayern sowie Einzeldaten zu abwandernden Jungtieren gesammelt werden.

Für das **Luchs-Monitoring** ergeben sich nach den bisher vorliegenden Ergebnissen aus fachlicher und methodischer Sicht folgende Arbeitsfelder (vgl. auch Wölfl et al. 2009):

➤ Weitere Optimierung der Fotofallen-Standorte

Die Standorte im inneren Bayerischen Wald sind durch die Methode der „Makro-Standorte“ gut evaluiert, so dass hier verlässliche Wiederfänge zu erwarten sind – auch bei Ausdünnung der besetzten Standorte. Anders im mittleren und vorderen Untersuchungsabschnitt: hier sind weitere Standortoptimierungen notwendig, die sich über die bewährten „Makro-Standorte“ realisieren ließen. Die für diesen Durchgang eigentlich geplanten weiteren Zielraum- bzw. Standortbegehungen konnten wegen haushaltstechnischer Gründe und dem dadurch notwendigen vorgezogenen Start der Untersuchung nur in Einzelfällen umgesetzt werden. Nach wie vor ist dies jedoch für den nächsten Durchgang erforderlich und sinnvoll.

➤ Unterstützung der Standort-Optimierung durch Abspuren

Auch der diesjährige Fotofalleneinsatz machte deutlich, dass Spurfunde einen erheblichen Anteil am Erfolg der Methode haben können. Daher ist es sinnvoll, systematisch jene Gebiete abzuspueren, in denen dieses Jahr keine Luchse erfasst werden konnten. Als Zeitraum kommen die Monate November bis Januar in Frage, da dann die Schneebedingungen in vielen Lagen des Bayerischen Waldes bereits ausreichend gut sein können.

➤ Extensiver bzw. opportunistischer Einsatz von Fotofallen

Das extensive Fotofallen-Monitoring stützt sich vor allem auf die Meldung von Luchsrissen, aber auch von potentiellen Luchswechsell. Die Fotofallenmethode ist ein sehr geeignetes Mittel, um mit den meist an der Technik interessierten Revierpächtern in Kontakt zu treten und eine längerfristige Kommunikationsbasis aufzubauen. Dies fördert wechselseitiges Vertrauen und regelmäßigen Informationsaustausch, so dass auch Hinweise im Rahmen des passiven Monitorings eher gemeldet werden.

➤ Einbeziehung neuer Untersuchungsgebiete

Der extensive Fotofalleneinsatz ist für Gebiete mit unbekannter oder unregelmäßiger Luchspräsenz als geeignete Vorstudie für einen Intensiveinsatz anzusehen. Als Untersuchungsgebiete kommen hier insbesondere der Oberpfälzer Wald sowie das Gebiet um den Dreisesselberg am Dreiländereck Deutschland-Tschechien-Österreich. In diesen grenznahen Regionen ist von zumindest unregelmäßiger Luchspräsenz auszugehen. Da die Luchse dort vermutlich fast alle Grenzgänger sind, ist zudem eine Abstimmung dieser Aktivitäten mit tschechischen bzw. österreichischen Naturschutzbehörden notwendig.

- Aufbau einer Fotodatenbank, in der alle Luchsfotos des Bayerisch-Böhmischen Raums gesammelt werden

Eine zentrale Erfassung der Luchsbilder im Rahmen der bestehenden Luchsdatenbank liegt auf der Hand, um einen Überblick über die Luchse der Region zu erhalten. Hierzu ist der Austausch mit den Fotofallen-Aktivitäten des Nationalparks Bayerischer Wald sowie der tschechischen Naturschutzbehörden notwendig, um auf gemeinsamer Datenbasis zu guten Populationsschätzungen zu kommen.

- Kooperation auf Populationsebene im Bayerisch-Böhmischen Grenzraum

Der Schutz und Erhalt des Luchses in Bayern erfordert eine großräumige Sichtweise. Daher müssen Artenschutzmaßnahmen für den Luchs auf Populationsebene ergriffen werden. Die Luchspopulation im Bayerisch-Böhmischen Raum erstreckt sich über drei Länder. Ein grenzüberschreitend standardisiertes Monitoring ist Voraussetzung für die Beurteilung des Erhaltungszustands der gesamten Population. Auf so großer Fläche (14.800 km²) lässt sich dies aus Kostengründen nur mit passiven Monitoringmethoden bearbeiten, was nur Aussagen über die Verbreitung zulässt, nicht aber über Populationsgröße oder -dichte.

Aktive Monitoringmethoden wie ein Fotofallenintensiveinsatz oder systematisches Abspuren bieten verbesserte Ansätze, den Status der Luchspopulation mittels Stichproben zu erfassen. Die dabei ausgewählten Gebiete sollten einen repräsentativen Querschnitt durch die Lebensraumtypen der Region bilden.

7 Verzeichnisse

7.1 Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------------|---|----|
| Abbildung 1: | Untersuchungsgebiet mit den Fotofallenstandorten (grüne Dreiecke). Die grüne Linie verbindet die äußeren Standorte und bildet ein Konvexpolygon der Größe 805 km ² | 5 |
| Abbildung 2: | Die eingesetzten Fotofallenmodelle Cuddeback Expert C3300 (links), Cuddeback Capture (mitte) und Scout Guard-IR (rechts)..... | 6 |
| Abbildung 3: | Fotofallenstandort im vorderen Bayerischen Wald. Der rote Kreis markiert die an einen Baum befestigte Fotofalle..... | 7 |
| Abbildung 4: | Vergleich des Fleckenmusters von Luchsen anhand von zwei Aufnahmen der Luchsin B2 aus dem intensiven Fotofalleneinsatz 2009. | 9 |
| Abbildung 5: | Entwicklung der effektiven Fallennächte als Prozentsatz der potentiellen Fallennächte (19.10.2009 –1.3.2010). | 14 |
| Abbildung 6: | Anzahl der fotografierten Wildtiere und Haustiere (Hund, Hauskatze) im Zeitraum 16-8 Uhr. | 16 |
| Abbildung 7: | Anzahl der fotografierten Wildtiere und Haustiere (Hund, Hauskatze) im 24 h - Zeitraum. | 16 |
| Abbildung 8: | Realisierte Spurfunde (rote Pfeile) während des Fotofalleneinsatzes 2009/2010. Die grüne Linie markiert das Konvexpolygon des Untersuchungsgebiets, die grünen Dreiecke die Fotofallenstandorte. | 17 |
| Abbildung 9: | Untersuchungsgebiet (Konvexpolygon) mit den Fotofallen-Standorten (Dreiecke), realisierten Luchsbildern (Kreise; Kreise mit Punkt = opportunistischer Fotofalleneinsatz) und Reproduktionsnachweisen (Sterne)..... | 20 |
| Abbildung 10: | Entwicklung der Anzahl kumulierter Fänge und der unabhängigen Luchse über 30 Pentaden (=150 Tage). Die Aufnahmen von einzelnen Jungtieren wurden als Fang des residenten Tieres, sprich der Mutter gerechnet, da Jungtiere zu dieser Jahreszeit nie weit von der Mutter entfernt sind (Zimmermann et al. 2009). Nicht mit in die Anzahl der kumulierten Fänge gezählt wurden beidflankige Bilder von Luchsen (n=2), sowie Bilder, welche an Makrostandorten aufgenommen wurden (n=12). Dies hätte die Anzahl der registrierten Fänge nur unverhältnismäßig erhöht. | 22 |
| Abbildung 11: | Untersuchungsgebiet (grünes Konvex-Polygon, 805 km ²) mit Pufferzone (hellgrünes Konvex-Polygon, 718 km ²) zur Berechnung der Luchsdichte mit der Puffer-Methode. Die Schätzfläche betrug damit 1.523 km ² | 26 |
| Abbildung 12: | Die Luchsin B2 mit ihrem Jungtier B4 Ende November im Kaitersberg-Massiv (links) und an einem Wechsel bei Bodenmais Mitte Dezember 2009 (rechts). | 28 |
| Abbildung 13: | Das Jungtier B4 (links) und ihre Mutter B2 (rechts) an einem Reh-Riss im Kaitersberggebiet Anfang März 2010. | 28 |
| Abbildung 14: | Erfassungen von B2 zwischen Juli 2008 und März 2010 (orange Punkte = intensiver Fotofalleneinsatz 2009, rote Punkte = intensiver Fotofalleneinsatz 2009/2010, rosa Punkte = opportunistische Fotofalleneinsätze, gelbe Sterne = Reproduktionsnachweise von B2 zwischen Dezember 2008 und März 2010). Die maximale Distanz zwischen zwei Standorten betrug ca. 11 km..... | 29 |
| Abbildung 15: | Patrik am Kronberg bei Bodenmais Anfang Januar 2010 (links) und am Mühlriegel nördlich von Arnbruck Mitte November 2009 (rechts)..... | 30 |
| Abbildung 16: | Erfassungen von Patrik zwischen Oktober 2009 und Januar 2010 (blaue Punkte). Anhand der Daten sind die Bewegungen von Patrik in diesem Zeitraum relativ gut nachzuvollziehen. Die maximale Distanz zwischen zwei Standorten betrug ca. 13,5 km. | 31 |
| Abbildung 17: | Der Luchs B3 unterwegs auf Wanderwegen im Kaitersberg-Massiv (linkes Bild) bzw. bei Bodenmais (rechtes Bild)..... | 31 |
| Abbildung 18: | Erfassungen von B3 zwischen Oktober 2009 und März 2010 (dunkelblaue Punkte = intensiver Fotofalleneinsatz, hellblauer Punkt = opportunistischer Fotofalleneinsatz). Die maximale Distanz zwischen zwei Standorten betrug ca. 16 km..... | 32 |

Abbildung 19: Zusammenschau der Ergebnisse des intensiven und opportunistischen Fotofallen-Monitorings aus den Jahren 2007 bis 2010. Im inneren Bayerischen Wald konnten regelmäßig Luchse nachgewiesen werden. Kreise = intensive Fotofalleneinsätze, Kreise mit Punkt = opportunistische Fotofalleneinsätze, Sterne = Reproduktionsnachweise. 33

7.2 Tabellenverzeichnis

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabelle 1: | Die eingesetzten Fotofallenmodelle sowie Anzahl und Neuerwerb für den Fotofallendurchgang 2009/2010. IR = Infrarot..... | 6 |
| Tabelle 2: | Defekte und fehlerhafte Fotofallen..... | 12 |
| Tabelle 3: | Vergleich der Fotofallenmodelle hinsichtlich der Stromversorgung mit unterschiedlichen Batterietypen. | 13 |
| Tabelle 4: | Übersicht Abspurkilometer getrennt nach innerem, Mittlerem und vorderem Bayerischen Wald (= B.W.). Die Anzahl der Tage mit Schneebedeckung betrug 70 Tage..... | 18 |
| Tabelle 5: | Im Zuge des Fotofallenmonitorings erhobene Luchshinweise..... | 19 |
| Tabelle 6: | Übersicht über fotografierte Luchsindividuen; opp = während des opportunistischen Einsatzes an Teststandorten oder Rissen..... | 21 |
| Tabelle 7: | Vergleich der Fotofallen-Intensiv-Einsätze im Winter 2007/2008, 2008/2009 und 2009/2010 bzgl. effektiver Fallennächte, Anzahl Luchsbilder und erzieltm Fangindex..... | 23 |
| Tabelle 8: | Fangkalender. Jeweils fünf Tage wurden zu einer Pentade (P) zusammengefasst. 1 = Luchs wurde mindestens einmal erfasst, 0 = Luchs wurde in der Pentade nicht erfasst. Erstfänge sind jeweils markiert. Fotografierte Jungluchse wurden als Fang der Mutter gerechnet. | 24 |
| Tabelle 9: | Vergleich der individuellen mittleren Fangwahrscheinlichkeiten und der Schätzwerte in Abhängigkeit von unterschiedlich langen Erfassungszeiträumen. Die erste ausgewertete Pentade begann immer zum Untersuchungsstart am 14. Oktober..... | 25 |
| Tabelle 10: | Berechnung der Puffer- bzw. Schätzfläche zur Bestimmung der Luchsdichte | 26 |
| Tabelle 11: | Überblick Luchsdichten nach verschiedenen Regionen in der Schweiz | 27 |
| Tabelle 12: | Anzahl der Nachweise einzelner Luchse im rund 800 km ² großen Untersuchungsgebiet seit Beginn des Fotofallen-Monitorings im November 2007 sowie bei opportunistischen Fotofalleneinsätzen. Wo nicht anders angegeben, handelt es sich um unabhängige Luchsindividuen. IBW = Innerer Bayerischer Wald, VBW = Vorderer Bayerischer Wald, n.e. = nicht erfasst (=1 Jahr ohne Nachweis), vermisst (=2 Jahre ohne Nachweis)..... | 34 |

7.3 Literaturverzeichnis

- Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C. (2008). Der Luchs. Ein Grossraubtier in der Kulturlandschaft. Salm-Verlag, Wohlen – Bern.
- Cerveny J., Bufka L., Fejklova P. (2004). Eurasian lynx in the Czech Republic and its chance for survival. Naturschutz in Niederbayern, Heft 4. Luchsmanagement in Mitteleuropa. S. 78-86.
- Fattebert J. & F. Zimmermann (2007). Piègeage photographique du lynx dans le Jura vaudois: rapport sur la session semi-intensive de l'automne 2006. KORA-Bericht Nr. 36.
- Fattebert J., Caviezel S., Avgan B., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. & F. Zimmermann (2008). Abundanz und Dichte des Luchses im Jura – Mitte: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-I, Februar – April 2008. KORA-Bericht 43 d.

- Henschel P., Ray J. (2003). Leopards in African Rainforests: Survey and Monitoring Techniques; WCS Global Carnivore Program 2003, 54 Seiten.
- Karanth K., Nichols J. D. (1998). Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79: 2852-2862.
- Karanth K., Chundawat R., Nichols J. & N. Kumar (2004). Estimation of tiger densities in the tropical dry forests of Panna, Central India, using photographic capture-recapture sampling. *Animal Conservation* 7, 257-263.
- Jackson R., J. Roe, R. Wangchuck & D. Hunter (2005). Surveying snow leopard populations with emphasis on camera trapping – handbook. The Snow Leopard Conservancy, Sonoma, California. 73 Seiten.
- Molinari-Jobin A., Breitenmoser U. (2007). Systematisches Fotofallen-Monitoring im Kompartiment III und VI-Ost (Kt. BE, OW, NW, UR) im Winter 2006/07. KORA-Bericht Nr. 38.
- Rexstad, E., Burnham K.P. (1991). User's Guide for Interactive Program CAPTURE. Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.
- Ryser A., Von Wattenwyl K., Zimmermann F. & Breitenmoser U. (2006): 2. Monitoringbericht LUNO2 – Status Luchs Nordostschweiz Winter 2005/2006. KORA Bericht Nr. 34, 24 Seiten.
- Ryser A., Theus M., Haag S., Zimmermann F., Breitenmoser-Würsten Ch., Breitenmoser U. (2009): Resultate des dritten intensiven Fotofallen-Durchgangs im Winter 2008/2009 im Projekt LUNO. Statusbericht Luchs Nordostschweiz Winter 2008/2009. KORA-Bericht Nr. 49.
- Sanderson J.G., Trolle M. (2005). Monitoring Elusive Mammals. Reprint from *American Scientist*. Vol. 93.
- Schadt, S (1998). Ein Habitat- und Ausbreitungsmodell für den Luchs. Diplomarbeit Technische Universität München, 102 Seiten.
- Schadt, S., Revilla, E., Wiegand, T., Knauer, F., Kaczensky, P., Breitenmoser, U., Bufka, L., Cerveny, J., Koubek, P., Huber, T., Stanisa, C. & Trepl, L. (2002). Assessing the suitability of central European landscapes for the reintroduction of Eurasian lynx. *Journal of Applied Ecology* 39: 189-203.
- Schwaiger, M. (2008). Evaluation des Einsatzes von Fotofallen in einem Mittelgebirgsraum als Beitrag zum Monitoring des Luchses (*Lynx lynx* L.) - dargestellt am Beispiel des Bayerischen Waldes. Diplomarbeit im Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung an der HS-Anhalt (FH).
- Thüler K. (2002). Spatial and temporal distribution of coat patterns of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in two re-introduced populations in Switzerland. KORA-Bericht Nr. 13 e.
- Trolle M., Kery M. (2003). Estimation of ocelot density in the pantanal using capture-recapture analysis of camera-trapping data. *Journal of Mammalogy* 84:607-614.
- White G.C., Burnham K.P., Otis D.L., Anderson D.R. (1978). User's Manual for Program CAPTURE, Utah State Univ. Press, Logan, Utah.
- Wölfel M. (2004). Der Luchs in Ostbayern im Jahr 2003 – Verbreitung, Status, Forschung und Öffentlichkeitsarbeit. Projektbericht im Auftrag des Naturparks Bayerischer Wald e.V. und der Regierung von Niederbayern.
- Wölfel S. (2007). Artenhilfsprojekt Luchs – Abschlussbericht. Projektbericht im Auftrag des Naturparks Bayerischer Wald e.V. und der Regierung von Niederbayern, 33 Seiten.

- Wölfel S. (2008a). Fotofallen-Monitoring, Ergebnisse der Pilotstudie. Projektbericht im Auftrag des Naturparks Bayerischer Wald e.V., 35 Seiten.
- Wölfel S. (2008b). Luchs-Monitoring. Konzept für ein langfristiges Luchs-Monitoring mittels Fotofallen. Im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, 15 Seiten.
- Wölfel S., Schwaiger M. (2008). Fotofallen-Monitoring Luchs. Extensiveinsatz und Schulung relevanter Personen im Umgang mit Fotofallen. Im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, 16 Seiten.
- Wölfel S., Schwaiger M., Sandrini J. (2009). Luchsmonitoring mittels Fotofallen im Bayerischen Wald, Wintereinsatz 2009. Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 51 Seiten.
- Wölfel S. (2010): Artenhilfsprojekt Luchs – Projektbericht für den Zeitraum März – Dezember 2009. Im Auftrag der Regierung von Niederbayern, Höhere Naturschutzbehörde, 42 Seiten.
- Zimmermann F., Weber, J.-M., Molinari-Jobin A., Ryser A., Wattenwyl v. K, Siegenthaler A., Molinari P., Angst C., Breitenmoser-Würsten C., Capt S. & U. Breitenmoser (2006). Monitoring der Raubtiere in der Schweiz 2005. KORA-Bericht Nr. 35.
- Zimmermann F., Fattebert J., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. (2007). Abundanz und Dichte der Luchse: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im nördlichen Schweizer Jura. KORA-Bericht Nr. 37 d.
- Zimmermann F., Fattebert J., Caviezel S., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. (2008). Abundanz und Dichte des Luchses in den Nordwestalpen: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-VI im Winter 2007/08. KORA-Bericht Nr. 42d
- Zimmermann F., Theus M., Hebeisen C., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. (2009). Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz West: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2008/09. KORA-Bericht Nr. 46.

Anhang

Luchsbilder (Auswahl)



Von links oben nach rechts unten sind abgebildet: Die Luchse R5, B3, Patrik, B3, B3, B2

Luchsbilder (Auswahl) (ff)



Von links oben nach rechts unten sind abgebildet: Die Luchse B3, B4, B3, Patrik, B3, B4, Patrik, B3

Fotofallenbilder artenschutzrelevanter Tierarten

Fischotter

Aufnahme vom 25. Oktober 2009 bei Bodenmais.



Haselhuhn

Aufnahme vom 25. Oktober 2009 bei Arnbruck.



Rotmilan

Aufnahme vom 8. März 2010 bei Arnbruck an einem Luchsriss.



Ausgewählte Fotofallenbilder anderer Tierarten



Ausgewählte Fotofallenbilder anderer Tierarten (ff)

