

Fotofallen-Monitoring im westlichen Berner Oberland 2001



Fotofallen-Extensiv-Einsatz 2001 Fotofallen-Intensiv-Einsatz Winter 2001/2002

KORA

Koordinierte Forschungsprojekte zur Erhaltung und zum Management der Raubtiere in der Schweiz.
Coordinated research projects for the conservation and management of carnivores in Switzerland.
Projets de recherches coordonnés pour la conservation et la gestion des carnivores en Suisse.

KORA Bericht Nr. 14 deutsch:
Fotofallen-Monitoring im westlichen Berner Oberland 2001
Fotofallen-Extensiv-Einsatz 2001
Fotofallen-Intensiv-Einsatz 2001/2002

Autor
Auteur
Author

Jens Laass
KORA, Thunstrasse 31, CH-3074 Muri
j.laass@gmx.at

Bearbeitung
Adaptation
Editorial

Susanne Hagen (Text)
Adrian Siegenthaler (Layout)

Bezugsquelle
Source
Source

KORA, Thunstrasse 31, CH-3074 Muri
T +41 31 951 70 40 / F +41 31 951 90 40
info@kora.ch

Titelfoto
Photo de la page de titre
Front cover picture

Titelfoto: Das Männchen YARO fotografiert am
6. November 2001 in der Nähe von Zweisimmen.

Foto Seite 3: Das Luchs-Weibchen B1922 (Junges
von SABA, markiert 1998) fotografiert an einer
gerissenen Ziege am 29. September 2001 am
Niesen, BE.

Fotos
Photos
Pictures

Jens Laass

Fotofallen-Monitoring im westlichen Berner Oberland 2001



Fotofallen-Extensiv-Einsatz 2001 Fotofallen-Intensiv-Einsatz Winter 2001/2002

Jens Laass

Dank

Diese Untersuchung zum Zustand der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland erfolgte im Auftrag und mit finanzieller Unterstützung des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Pro Natura.

Für ihre Mithilfe sei vor allem allen Wildhütern des Untersuchungsgebiets gedankt. Ohne sie wäre die Durchführung dieser Untersuchung nicht mit diesem Erfolg möglich gewesen.

Ich möchte aber auch allen KORA-Mitarbeitern, besonders aber Susanne Hagen, Adrian Siegenthaler, Claude Fischer, Fridolin Zimmermann und Anja Molinari-Jobin, für Ihre psychische und physische Unterstützung während der Feldarbeit, aber auch während der Berichtlegung danken.

Digitale geographische Daten:

Gewässer und politische Grenzen: © BFS GEOSTAT, © Bundesamt für Landestopographie;

Ortschaft und Wald: Vector 200, © Bundesamt für Landestopographie;

Höhenmodell: DHM25: © Bundesamt für Landestopographie; RIMINI: © BFS GEOSTAT.

Fotofallen-Monitoring im westlichen Berner Oberland 2001

Inhalt

Zusammenfassung.....	6
Résumé.....	6
Executive summary.....	7
Einleitung.....	8
Methode.....	8
Resultate.....	10
Diskussion.....	15
Methodenkritik.....	15
Populationsschätzungen.....	15
Schlussfolgerungen.....	16
Literatur.....	17
Anhang 1.....	18
Anhang 2.....	19
Anhang 3.....	22



Fotofalle an einem Wanderweg im Simmental, BE. *Un piège-photographique installé le long d'un chemin de piétons dans le Simmental, BE.* Camera-trap installed at a hiking-path in the Simmental, BE.

Zusammenfassung

Die breit angelegte Radiotelemetrie-Studie in den Nordwestalpen ermöglichte es, in den Jahren 1998–2001 wesentliche Daten zur Biologie des Luchses, aber auch zur Populationsentwicklung zu erheben (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001). Der grosse Aufwand und die zeitliche Begrenzung der Telemetrie-Studie führten zur Entwicklung eines alternativen Monitoring-Systems. Erste Versuche 1998 zeigten, dass mittels Fotofallen-Aufnahmen und der während des Telemetrie-Projekts entstandenen Fangaufnahmen eine verlässliche Schätzung der Populationsgrösse erstellt werden kann (Laass 1999). Durch die Kombination des winterlichen Einsatzes der Fotofallen an Wechsellinien (Fotofallen-Intensiv-Einsatz – FIE) und einer möglichst systematischen Installation der Fotofallen an gemeldeten Rissen (Fotofallen-Extensiv-Einsatz – FEE) sollte ein Monitoring-System entstehen, das es ermöglicht, die Luchs-Population eines Gebiets mit mässigen Aufwand zu überwachen.

Im Rahmen des Fotofallen-Extensiv-Einsatzes im Berner Oberland wurden zwischen Frühjahr und Winter 2001 an 16 Rissen Luchse fotografiert. Insgesamt lösten Luchse 89 Aufnahmen aus. Anhand dieser Aufnahmen konnten sieben unabhängige Luchse und zwei Jungtiere nachgewiesen werden.

Während des Fotofallen-Intensiv-Einsatzes in November/Dezember 2001 und Januar/Februar 2002 entstanden in 1302 Fangnächten 39 Luchsaufnahmen. Aufgrund dieser Bilder konnten 14 unabhängige Luchse und vier Jungtiere identifiziert werden. Die Populations-schätzung mittels Fang/Wiederfang-Methodik ergab eine Schätzung von 16 selbstständigen Luchsen ($CI_{95\%}:13-29$). Im Vergleich mit der Schätzung aus dem Jahr 1998 (23 Luchse bei $CI_{95\%}:18-39$) deutet dies auf eine Abnahme der Populationsgrösse um 30%.

Diese Arbeit zeigt, dass es auch ohne eine parallele Telemetrie-Studie möglich ist, eine quantitative Schätzung einer Luchspopulation mittels Fotofallen zu erstellen. So entstanden in 37 % der erfolgreichen Einsätze an Rissen auswertbare Aufnahmen beider Flanken. Diese Aufnahmen können die Fangaufnahmen der Sendermarkierung ersetzen. Diese Arbeit lieferte aber auch wichtige quantitative Daten zur Entwicklung der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland, die sehr gut mit den letzten Daten der Telemetrie-Studie und den Wildhüterumfragen übereinstimmen.

Résumé

Une étude intensive de radio-pistage effectuée dans le nord-ouest des Alpes suisses entre 1997 et 2001 a permis non seulement d'acquérir des données détaillées au sujet de l'écologie du lynx, mais également de bonnes informations sur la taille et l'évolution de la population

(Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001). Cependant, les efforts considérables que demandent cette méthode et le fait qu'elle ne peut être utilisée qu'à petite échelle, nous ont incités à en développer une nouvelle qui, bien que située entre la simple récolte de données d'observateurs et le radio-pistage, permet néanmoins de garantir un suivi à long terme de la population de lynx en Suisse. Des tests préliminaires effectués sur le terrain en 1998 ont montré qu'une combinaison de clichés pris lors des captures réalisées dans le cadre du suivi télé-métrique et de photos prises par des pièges-photographiques installés le long de sentes de gibier et de routes forestières pouvait être utilisée favorablement pour estimer la taille des populations de lynx selon une approche basée sur la méthode des captures-recaptures (Laass 1999). Les clichés réalisés lors des captures ont été effectués en vue d'identifier chacun des flancs des individus piégés. Pour remplacer les images prises dans ce contexte, il a été décidé d'installer des pièges photographiques autour de carcasses d'animaux tués par le lynx. Lorsqu'un individu se nourrit, la probabilité de photographier ses deux flancs est bien plus grande.

En 2001 dans le nord-ouest des Alpes, des pièges-photographiques ont été utilisés sur 16 sites différents où des proies de lynx avaient été retrouvées (étude extensive, Fig. 3). Ceci a permis de réaliser 89 clichés de 7 individus différents et de 2 jeunes animaux (Tab. 1). Dans 37.5 % des cas, les deux flancs d'un même individu étaient bien reconnaissables.

Durant l'hiver 2001/2002, nous avons installé 31 pièges-photo et réalisé 2 sessions de capture-recapture de 21 jours chacune (étude intensive). Les pièges photos étaient disposés le long de routes forestières et de sentes naturelles sur une surface de 600 km² dans le nord-ouest des Alpes suisses (FIE, Fig. 1 et 2). Durant ces 2 sessions, nous avons réalisé 39 clichés de lynx sur 1302 nuits-capture (Fig. 4, Tab. 2 et annexe 1). Sur la base de ces photographies, 14 individus, ainsi que 4 jeunes ont pu être identifiés. 5 des 7 lynx photographiés autour de carcasses ont été photographiés lors de ces sessions (Tab. 3). De plus, l'un des lynx qui n'a pas été "recapturé", a été tiré suite à une autorisation officielle en septembre 2001. En utilisant exclusivement les clichés réalisés au cours de l'étude extensive (le long des routes forestières et des sentes), la population estimée s'élève à un minimum de 13 individus ($CI_{95\%}:12-24$). En ajoutant les photos réalisées autour des carcasses lors de l'étude extensive, l'estimation s'élève à 16 lynx différents ($CI_{95\%}:13-29$) sur l'aire d'étude considérée (Tab. 4).

Cette étude montre qu'il est possible d'utiliser des pièges-photographiques selon une approche de capture-recapture pour estimer la taille des populations de lynx dans les Alpes. L'utilisation de pièges-photographiques autour de carcasses de proies de lynx s'est avérée être une méthode qui amène suffisamment de clichés de

chacun des flancs des individus se nourrissant sur celles-ci et qui peut se substituer de façon valable aux photos prises lors du marquage des animaux.

L'estimation de la population effectuée lors de cette étude indique un déclin du nombre de lynx de 30 % en comparaison des estimations réalisées en 1998 qui s'élevaient à 23 individus (CI_{95 %}: 18–39; Laass 1999). Ce résultat correspond bien à la tendance négative observée durant l'étude de suivi par télémétrie qui a duré jusqu'en 2001, ainsi que par les résultats obtenus par l'intermédiaire de questionnaires distribués chaque année aux gardes-chasse. En comparant l'étendue des domaines vitaux des individus suivis au moyen du radio-pistage en 2000 avec les localisations des photographies de ces mêmes individus prises lors des sessions extensives et intensives 2001/02, il apparaît que certains individus semblent avoir agrandi leur domaine vital (Fig. 5). Ceci représente un indice supplémentaire qui confirme que certains individus ont disparu de la population.

Executive summary

An intensive radio-telemetry-study in the northwestern part of the Swiss Alps from 1997-2001 gave not only detailed insight in the lynx ecology (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001), but resulted also in good data on population size and trend. However, the immense effort necessary and the projected end of the telemetry-study called for the development of a system for a long-term monitoring of the Swiss lynx population. First field-trials in 1998 showed that a combination of pictures taken during lynx-captures for the radio-telemetry study and pictures taken by camera-traps installed at game-paths and forestry-roads may be effectively used to estimate population size in a mark-resight approach (Laass 1999). The pictures taken during lynx captures were used to identify both sides of a lynx. To substitute these pictures it was decided to install camera-traps at found kill-sites. While feeding at a kill it is much more likely that both sides of a lynx are photographed.

In 2001 camera-traps took pictures of lynx at 16 different kill-sites in the northwestern Alps (Fig. 3), obtaining a total of 89 pictures of seven different independent lynx and two kittens (Tab. 1). At 37.5 % of these sites both sides of the lynx were pictured in good quality.

During the winter 2001/2002 we installed 31 camera-traps for two sessions, 21 days each, on forestry roads and game-trails in an area of 600 km² in the northwestern Swiss Alps (Fig. 1 and 2). Within these two camera-sessions we recorded 39 pictures of lynx in 1302 capture nights (Fig. 4, Tab. 2 and annex 1). Based on these pictures, 14 different independent lynx and four kittens were identified. Five out of seven lynx

photographed at kill-sites were detected again by cameras installed at paths (Tab. 3). Besides, one of the lynx not detected was shot legally in September 2001. Using exclusively the pictures that were taken at paths the population-estimation resulted in an estimate of 13 independent lynx (CI_{95 %}:12–24). Integrating the pictures taken at kill-sites resulted in an estimation of 16 independent lynx (CI_{95 %}:13–29) for the study-area (Tab. 4).

This study shows that it is possible to use camera-traps in a sight/resight approach to estimate the size of a lynx-population in the Alps. Installing camera-traps at found kills proved to yield a sufficient number of pictures of both sides of the lynx feeding at the kill to substitute the previously used pictures from radio-marking.

The resulting estimate indicates a 30 percent decline in lynx numbers when compared to a camera-trap estimate of 23 lynx (CI_{95 %}:18–39) in 1998 (Laass 1999). This finding is backed very well by a negative population-trend that was documented in the telemetry-study up to 2001 and by the results of annual questionnaires sent to the local game-wardens. When comparing the locations of pictures taken of individual lynx with their home-ranges in 2000, there is some indication that these animals enlarged their home-ranges since the end of the radio-telemetry-study (Fig. 5). This gives another indication for a declining population size and density in the study area.

Einleitung

Der Luchs ist in der Schweiz immer noch eine gefährdete wie auch umstrittene Tierart. Das Anwachsen der Luchspopulation in den Nordwestalpen ab Mitte der '90er Jahre, die damit einhergehende Verschlechterung der Stimmung der Bevölkerung dem Luchs gegenüber und der nun beobachtete Zusammenbruch der Population in diesem Gebiet zeigen dies nur allzu deutlich. Das Ziel der längerfristigen Erhaltung des Luchses in Mitteleuropa kann nur durch ein wissenschaftlich fundiertes Management der Art erreicht werden. Für ein solches Management ist neben profundem Wissen über die Biologie der Art vor allem auch eine Kenntnis des aktuellen Trends der Populationsentwicklung notwendig.

Zahlreiche Studien seit Beginn der Wiederansiedlung des Luchses in der Schweiz (z.B.: Breitenmoser 1983, Haller 1992, Breitenmoser *et al.* 1993) und die zwischen 1997 und 2001 durchgeführte Radiotelemetrie-Studie in den Nordwestalpen (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001) haben es ermöglicht, profundes Wissen zur Biologie des Luchses in den Schweizer Alpen zu sammeln. Gerade aber die letztgenannte Studie bot auch die Möglichkeit, Methoden für das Monitoring des Populationstrends zu testen.

Als eine Methode, um mit mässigem Aufwand eine quantitative Schätzung einer Population heimlich lebender Raubsäuger zu erstellen, bot sich der Einsatz von Fotofallen und die Auswertung der Bilder im Rahmen der sight/resight-Methodik an (Mace *et al.* 1994, Karanth & Nichols 1998, Cutler & Swann 1999). 1998 wurde diese Methodik erstmals zur Schätzung der Grösse der Luchs-Population im Berner Oberland eingesetzt (Laass 1999). Die ersten Resultate waren sehr vielversprechend, so stimmte die errechnete Populationsschätzung sehr gut mit jener überein, die aufgrund der radiotelemetrischen Überwachung der Luchse im selben Gebiet erstellt wurde. Allerdings erwies sich die unterschiedliche Fleckung der beiden Flanken als problematisch. Da an Wechselln (Fotofallen-Intensiv-Einsatz) in der Regel nur eine Flanke fotografiert wurde, war es einzig aufgrund der Fotofallen-Aufnahmen kaum möglich, die beiden zu einem Tier gehörenden Flanken zu identifizieren. Dies war in der Regel nur anhand von Aufnahmen möglich, die beim Fang zur Sendermarkierung entstanden waren. Da das Ende des Radiotelemetrie-Projekts in den Nordwestalpen abzusehen war und geplant war, die neue Monitoring-Methode auch in anderen Gebieten einzusetzen, begann die Suche nach Alternativen zu den bisher verwendeten Aufnahmen von der Sendermarkierung. Die Installation von zwei Fotofallen an einem Standort, um beide Flanken simultan fotografieren zu können, scheiterte an den Kosten für die Anschaffung einer entsprechenden Anzahl Fotofallen. Wiederholte Fotofalleneinsätze an gerissenen Haustieren zur Identifikation von schadenstiftenden Luchsen zeigten, dass es durch-

aus möglich ist, beide Flanken eines Luchsen an einem Riss mit einer einzelnen Fotofalle zu fotografieren. So entstand die Idee, die physischen Fänge der Luchse zur Identifizierung der Luchse durch eine möglichst systematische Installation von Fotofallen an allen gemeldeten Rissen (Fotofallen-Extensiv-Einsatz) zu ersetzen. Seit dem Frühjahr 2001 sind Mitarbeiter des KORA zusammen mit der Wildhut dabei, diese Idee umzusetzen. Zusammen mit den Daten eines Fotofallen-Einsatzes an Wechselln (Fotofallen-Intensiv-Einsatz) sollte eine erneute Schätzung der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland erstellt werden.

Methode

Da die hier beschriebene Untersuchung ein Teil des geplanten längerfristigen Monitorings der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland sein soll, haben wir die schon in den Wintern 1997/1998, 1998/1999 und 2000/2001 eingesetzte Methodik (Laass 1999, Laass 2001) auch in diesem Jahr fortgeführt. Um die Berechnung einer Populationsschätzung nach der Fang/Wiederfang-Methodik zu ermöglichen, haben wir zwei getrennte Untersuchungsperioden durchgeführt. Eine Untersuchungsperiode fand im November/Dezember 2001 statt, die zweite Periode im Januar/Februar 2002.

Das Untersuchungsgebiet umfasst das westliche Berner Oberland zwischen Wimmis und Saanen bzw. Gsteig (Abb. 1). Dieses Gebiet umfasst etwa 600 km². Für die Aufstellung der Fotofallen wurden allerdings nur Gebiete unterhalb von 1800 m berücksichtigt, da die höhergelegenen Gebiete bei durchschnittlicher Schneelage nicht mit vertretbarem Aufwand bearbeitet werden können.

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden pro Untersuchungsperiode 31 Fotofallen möglichst gleichmässig verteilt, wobei die ungefähre Position der einzelnen Fallen aufgrund eines Rasters bestimmt wurde. Die exakte Position innerhalb des Rasters wurde aufgrund der topografischen Gegebenheiten und bisherigen Erfahrungen bestimmt. Die Fotofallen wurden an Forststrassen, Brücken, Wanderwegen und Wildwechselln installiert. Um das gesamte Gebiet möglichst vollständig abzudecken und möglicherweise ungeeignete Standorte herausfiltern zu können, wurde der Raster um einen zufällig gewählten Wert verschoben. Trotzdem wurden einige Standorte in beiden Perioden genutzt, wenn der betreffende Ort der einzige Standort innerhalb der Rasterzelle war, an dem ein Luchs mit gewisser Wahrscheinlichkeit erwartet werden konnte (Abb. 1 und 2).

Die eingesetzten Fotofallen (Modell KORA 1, passive Infrarot-Sensoren) boten die Möglichkeit zur Programmierung der Aktivitätszeiten der Fotofalle. Diese wurde dazu genutzt, um den Aktivitätszeitraum der Fotofallen auf die Zeit zwischen Sonnenuntergang und

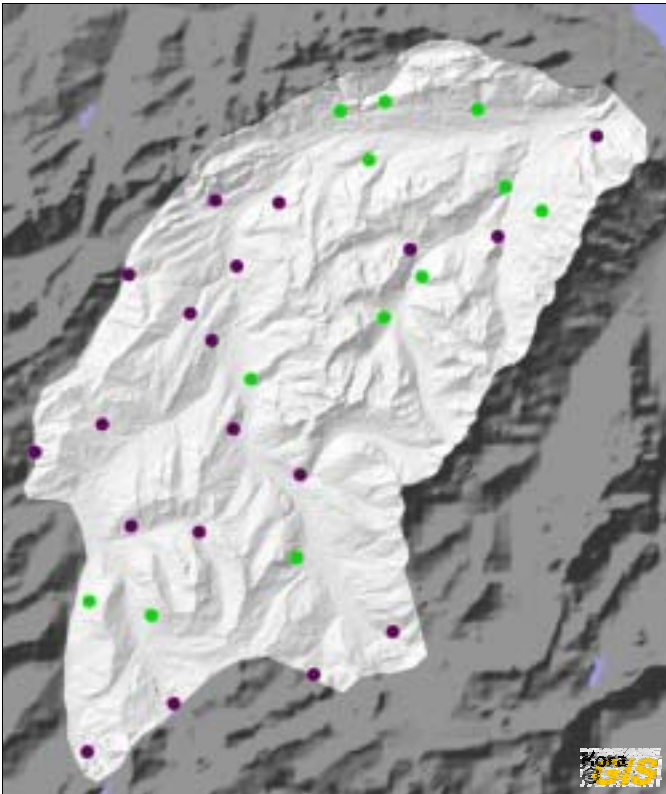


Abb. 1: Standorte der Fotofallen während des Fotofallen-Intensiv-Einsatz im November/ Dezember 2001. Helle Punkte zeigen Standorte, an denen Luchse fotografiert wurden. – *Localisation des pièges-photographiques utilisés lors de l'étude intensive effectuée en novembre/décembre 2001. Les points clairs indiquent les sites où des lynx ont été photographiés.* – Locations of camera-traps during the camera-session in November/December 2001 surveying forest-roads and game-paths. Bright spots show locations where lynx were pictured.

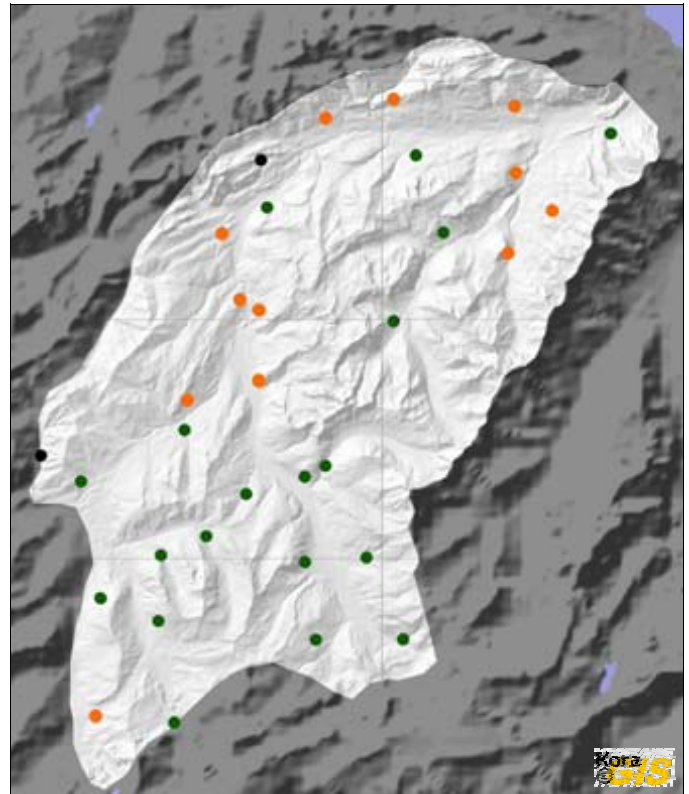


Abb. 2: Standorte der Fotofallen im Januar/Februar 2002. Helle Punkte zeigen Standorte, an denen Luchse fotografiert wurden. Schwarze Punkte zeigen Standorte, an welchen ein neues Fotofallen-Modell getestet wurde. – *Localisation des pièges-photographiques en janvier/février 2002. Les points clairs indiquent les sites où des lynx ont été photographiés. Les points noirs indiquent les sites où un nouveau modèle de pièges-photographiques a été testé.* – Locations of camera-traps during the camera-session in January/February. Bright spots show locations where lynx were pictured, black spots mark locations where a new camera-model was tested.

Sonnenaufgang zu begrenzen. Um allfällige Konflikte mit Bauern, Forstarbeitern und anderen Landnutzern zu vermeiden, wurde der Aktivitätszeitraum der Fotofallen in einigen Fällen an die vermeintliche Nutzung des Standorts angepasst. Alle Fotofallen waren aber zumindest von 20:00 bis 6:00 aktiviert. Die Fotofallen wurden jeden fünften Tag kontrolliert, um den Akku und gegebenenfalls auch den Film zu wechseln. Eine Untersuchungsperiode begann erst dann, wenn alle Kameras installiert und aktiviert waren und endete mit dem Abbau der ersten Kamera nach 21 Nächten. Gemäss dieser Definition umfasste für erste Untersuchungsperiode den Zeitraum 27.11.2001 bis 17.12.2001, die zweite den Zeitraum von 14.01.2002 bis 03.02.2002.

Die individuelle Erkennung der fotografierten Luchse erfolgte anhand der Fleckenzeichnung des Fells, die bei jedem Individuum einzigartig ist (Laass 1999, Thüler 2002). Als Kriterium für eine sichere Identifikation diente eine Übereinstimmung von mindestens vier abgegrenzten Fleckenmustern an mindestens zwei Körperregionen. Verglichen wurden relative Grösse, Fleckenstruktur und relative Position der Fle-

cken zueinander. Zur Identifikation bereits bekannter Luchse (Fänge Radiotelemetrie, vorangegangene Fotofallen-Einsätze) wurden alle entstandenen Luchsaufnahmen mit Aufnahmen aus der KORA-Bilderdatenbank verglichen. Diese Datenbank enthält Aufnahmen aller sendermarkierten Luchse sowie alle bisherigen Fotofallenbilder von Luchsen. Die Geschlechtsbestimmung der fotografierten Luchse basierte auf Daten von physischen Fängen, Aufnahmen eines Tieres zusammen mit Jungtieren oder deutlich sichtbaren Hoden. Wurde ein Jungtier alleine fotografiert, ging man davon aus, dass es sich um ein Junges eines im Gebiet residenten Weibchens handelte. Denn wie bisherige Radiotelemetrie-Studien (Kaczensky 1991, Zimmermann 1998, Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001) zeigten, halten sich Jungtiere aus dem vergangenen Jahr in der Regel zumindest bis Anfang April bei ihrer Mutter auf. Aufnahmen eines Jungtieres zwischen September und Mitte Februar wurden somit als Nachweis für die Anwesenheit eines adulten Weibchens angesehen, auch wenn dieses selbst nicht fotografiert werden konnte. Für die Erstellung der Populationsschätzung wurden

nur adulte und subadulte Luchse berücksichtigt, Jungtiere, die sich noch bei ihrer Mutter aufhalten, wurden nicht miteinbezogen (Schätzung unabhängiger Luchse).

Für alle nachgewiesenen, unabhängigen Luchse wurde eine Fangstatistik erstellt. In dieser ist für jeden identifizierten Luchs festgehalten, ob er in der entsprechenden Untersuchungsperiode nachgewiesen werden konnte (1) oder nicht (0). Diese Fangstatistik wurde für die Berechnung der Populationsschätzungen nach der Fang/Wiederfang-Methodik für geschlossene Populationen genutzt. Die Berechnung dieser Schätzungen erfolgte mittels des Programms CAPTURE (Otis *et al.* 1978, Rexstad & Burnham 1991). Alle verwendeten Schätzverfahren beruhen auf der Annahme einer geschlossenen Population für den Zeitraum der Untersuchung.

Neben dem Fotofallen-Intensiv-Einsatz (FIE) im Winter 2001 haben wir unter Mitwirkung der Wildhut möglichst alle gemeldeten Luchsrisse mittels der Fotofallen überwacht. Um die Störung bzw. den Verlust durch eine eventuelle Aufgabe des Risses zu minimieren, wurde die Fotofalle frühestens vor der dritten Nacht der Nutzung installiert. Diese Überwachung sollte einerseits die Einstellung der Fänge und den damit verbundenen Verlust von Fangaufnahmen kompensieren, andererseits aber auch die Identifikation von schadensstiftenden Luchsen erleichtern. Die während dieses Fotofallen-Extensiv-Einsatzes (FEE) entstandenen Luchsaufnahmen gingen im Rahmen einer separaten Untersuchungsperiode in die Populationsschätzung ein. Die resultierende Schätzung der Luchspopulationsgrösse wird im Folgenden als FIE-FEE-Schätzung bezeichnet, die Schätzung, die ausschliesslich auf den beiden Untersuchungszeiträumen im Winter 2001/2002 basiert, als FIE-Schätzung.

Resultate

Fotofallen-Extensiv-Monitoring

Im Rahmen des Fotofallen-Extensiv-Monitorings (FEE, Februar bis Dezember 2001) entstanden in den Nordwestalpen (Kantone Bern, Freiburg und Waadt) an insgesamt 16 gerissenen Haus- oder Wildtieren 89 Aufnahmen von Luchsen (Abb. 3). In sechs Fällen (37,5 %) entstanden qualitativ hochwertige Aufnahmen von beiden Flanken. In sieben Fällen konnte nur eine Seite des Luchses gut fotografiert werden und in vier Fällen war keine Aufnahme für eine sichere Identifikation des abgebildeten Luchses geeignet. Anhand der entstandenen Fotos konnten 11 adulte bzw. subadulte Luchse unterschieden werden (Tab. 1). Sieben dieser Luchse wurden im westlichen Berner Oberland abgelichtet. Zusätzlich entstanden noch zwei weitere Aufnahmen, deren Qualität allerdings für eine einwandfreie Identifikation der abgebildeten Luchse nicht ausreichte. Zwei der fotografierten Luchse wurden von

einem noch abhängigen Jungen begleitet (SABA, U19). Ein Tier, das wiederholt im Gebiet des Niesens fotografiert werden konnte, wurde im September 2001 mit kantonaler Genehmigung aufgrund 17 gerissener Haustiere geschossen. Aufnahmen dieses Luchses wurden für die Schätzungen der Populationsgrösse im Winter 2001/2002 nicht berücksichtigt. Für den Zeitraum der Untersuchung sind keine weiteren Verluste aus der Population bekannt.

Fotofallen-Intensiv-Monitoring

Im Winter 2001/2002 installierte ich 31 Fotofallen für zwei Untersuchungsperioden zu je 21 Tagen im westlichen Berner Oberland. In dieser Zeit registrierten die Fotofallen insgesamt 1963 Auslösungen auf Film. Auf 611 Aufnahmen (31,1 %) ist ein Fuchs zu sehen (Abb. 4). 138 Bilder (7,0 %) zeigen Feld- oder Schneehasen. Auf 39 Fotos (2,0 %) schliesslich sind Luchse zu sehen. Vier weitere Luchsaufnahmen entstanden in der Zeit, als noch nicht alle Fotofallen installiert waren. Diese Aufnahmen wurden deshalb bei den Auswertungen zur Populationsschätzung nicht berücksichtigt. 18 Luchsaufnahmen entstanden während der ersten Untersuchungsperiode, 21 während der zweiten (Tab. 2). Auf 498 Aufnahmen (25,4 %) konnte ich nicht feststellen, wodurch sie ausgelöst wurden, 316 Aufnahmen konnten auf einen technischen Defekt zurückgeführt werden.

Bei 38 der 39 Luchsaufnahmen war es möglich, dass abgebildete Individuum zu identifizieren. Lediglich bei einem Foto war der Luchs derart unscharf abgebildet, dass eine Identifizierung nicht möglich war. Bei einem weiteren Bild konnte nur einer der beiden fotografierten Luchse identifiziert werden, vom zweiten Tier ist nur der Kopf sichtbar. Insgesamt konnte ich 14 unabhängige Individuen unterscheiden (Anhang 1). Im November/Dezember 2001 konnten 9 Individuen fotografiert werden, im Januar/Februar 2002 deren 11. Von diesen 11 in der zweiten Periode fotografierten Luchsen konnten 6 auch schon im November/Dezember 2001 fotografiert werden. 5 der 14 fotografierten Luchse konnten auch im Rahmen des Fotofallen-Extensiv-Einsatzes an einem Riss abgelichtet werden (Tab. 3).

Vier der im Fotofallen-Intensiv-Einsatz entstandenen Aufnahmen zeigen Jungtiere. Von zweien dieser vier Jungen ist die Mutter aufgrund von gemeinsamen oder zeitlich nur sehr kurz versetzten Aufnahmen bekannt. So wurde das sendermarkierte Weibchen FRAM eine Minute vor dem nachfolgenden Jungen fotografiert. Das Junge von SABA konnte im Dezember 2001 gemeinsam mit seiner Mutter an einem gerissenen Reh fotografiert werden. Auf die Anwesenheit eines adulten Weibchens im Gebiet um Oberwil hingegen kann aufgrund der Aufnahmen zweier unterschiedlicher Jungtiere in diesem Gebiet geschlossen werden. 8 der 14 abgebildeten Luchse waren schon im Rahmen der Radiotelemetrie-Studie in den Nordwestalpen gefangen

Tab. 1: Daten zu den Luchsaufnahmen, die während des Fotofallen-Extensiv-Einsatzes im Jahr 2001 in den Nordwestalpen entstanden. – *Localisation, dates et identité des lynx photographiés durant l'étude effectuée autour de carcasses de proies et réalisée en 2001 dans le nord-ouest des Alpes.* – Location, date and identity of the lynx pictured at kill-sites by camera-traps in 2001 in the northwestern part of the Swiss Alps.

Bearbeiter	Datum	Ort / Kanton	Luchs	Anzahl Aufnahmen	Auswertbare Seiten
Ch. Angst (KORA)	19.03.2001	St. Antoni (FR)	U26	20	2
A. Jenny (WH)	23.03.2001	St. Antoni (FR)	U26	5	2
J. Laass (KORA)	28.03.2001	Oey (BE)	U19	5	1
J.C. Roch (WH)	24.04.2001	Aigle (VD)	ATOS	1	1
W. Kunz (WH)	01.05.2001	St. Stephan (BE)	nicht identifizierbar	1	0
Ch. Angst (KORA)	11.06.2001	Boltigen (BE)	ZICO	1	1
Ch. Angst (KORA)	05.07.2001	Wimmis (BE)	B1922	15	1
A. Schmid (WH)	27.08.2001	Reichenbach (BE)	B1922	3	0
R. Zumbrunnen (WH)	30.08.2001	Gstaad (BE)	U19	14	1
R. Zumbrunnen (WH)	30.08.2001	Gstaad (BE)	Junges von U19	2	1
P. Schmid (WH)	07.09.2001	Reichenbach (BE)	B1922	5	1
L. Jaggi (WH)	12.09.2001	Im Fang (FR)	U14	12	2
P. Schwendimann (WH)	27.09.2001	Oberwil (BE)	U22	13	1
F. Zimmermann (KORA)	29.09.2001	Reichenbach (BE)	B1922	1	1
R. Zumbrunnen (WH)	12.10.2001	Gstaad (BE)	NERO	7	2
P. Zysset (WH)	02.11.2001	Boltigen (BE)	nicht identifizierbar	1	0
M. Pharisa (WH)	13.11.2001	Neirivue (FR)	U15	15	2
J. Laass (KORA)	14.12.2001	Erlenbach (BE)	Junges von SABA	17	2
J. Laass (KORA)	15.12.2001	Erlenbach (BE)	SABA	4	1

Tab. 2: Vergleich des Aufwands und der Ergebnisse der Fotofallen-Intensiv-Einsätze 1998, 2000 und 2001/2002. Anzahl der Fangnächte unter Berücksichtigung der Ausfälle. – *Comparaison de l'effort nécessaire et des résultats des suivis intensifs par pièges photographiques de 1998, 2000 et 2001. Le nombre nuits-piège a été effectué en tenant compte du dysfonctionnement des pièges-photographiques.* – Comparison of the effort and the main results of the employment of camera-traps at forest roads and game-paths during the winters of 1998, 2000 and 2001/2002. Camera-trap failures were considered, when calculating the number of capture-nights.

	1998 total	2000	2001	2002	2001/2002 total
Zeitraum	4 Durchgänge (je 21 Tage)	22.11.00 – 13.12.00	26.11.01 – 17.12.01	14.01.02 – 04.02.02	2 Durchgänge (je 21 Tage)
Anzahl Fotofallen	Ø 35	31	31	31	je 31
Anzahl Fangnächte	2886	648	651	651	1302
% Ausfälle	8,3	5,8	7,8	1,5	4,7
Anzahl Fangnächte effektiv	2646	613	600	641	1241
Anzahl aller Aufnahmen	3717	808	986	977	1963
Anzahl Luchsaufnahmen	64	12	18	21	39
Fangnächte pro Luchsaufnahme	45,1	51,1	33,33	30,52	31,82

und fotografiert worden. So konnten fünf Männchen, die im Rahmen des Telemetrie-Projekts gefangen und sendermarkiert wurden (NERO, RODO, YARO, ZICO, ZIKH) und ein Männchen, das im Februar 2001 im Rahmen der Luchsumsiedlung gefangen und wieder freigelassen wurde, fotografiert werden. Daneben lichten die Fotofallen auch das Weibchen FRAM ab, das seit dem Winter 2000 kein Senderhalsband mehr trägt. Das Weibchen SABA konnte anhand der Aufnahme ihres Jungen nachgewiesen werden.

Neben den vier fotografierten Jungtieren konnten drei adulte oder subadulte Luchse identifiziert werden, die nie im Rahmen des Telemetrie-Projekts gefangen wurden. So entstand jeweils eine Fotografie von zwei Luchsen, die schon im Zuge des extensiven Fotofallen-Monitorings an Rissen fotografiert wurden sowie ein Bild eines bislang völlig unbekanntes Luchses zwischen Zweisimmen und Boltigen. U22 wurde im Herbst 2001 an einem Reh nahe Oberwil erstmals identifiziert. Nun löste er eine Aufnahme bei Weissenburg aus. U19 wurde im Sommer 2001 gemeinsam mit einem Jungen an einem Riss im Turbachtal fotografiert, im Rahmen des Fotofallen-Intensiv-Einsatzes löste dieses Weibchen im Lauenen und nahe Gsteig Bilder aus. Das Junge konnte weder anhand von Bildern noch anhand von Spuren nachgewiesen werden. Ein weiterer Luchs wurde zwar fotografiert, da aber nur der Kopf (zusammen mit einem Jungen) abgebildet ist, war es nicht möglich, diesen Luchs zu identifizieren.

Mit der Ausnahme eines Luchses, der am Niesen an einem gerissen Reh fotografiert wurde (U20), wurden alle Luchse, die im Rahmen des Fotofallen-Extensiv-Einsatzes abgebildet wurden, auch während des Intensiv-Einsatzes fotografiert.

Populationsschätzungen

Basierend auf den Aufnahmen der beiden Untersuchungsperioden des Fotofallen-Intensiv-Einsatzes im

Winter 2001/2002 ergab sich, unter der Voraussetzung, dass alle Annahmen der Fang/Wiederfang-Methodik erfüllt sind (Modell $M_{(0)}$), eine Populationsschätzung von 11 selbstständigen Luchsen bei einem 95 %-Konfidenzintervall von 11 bis 17 Tieren (Tab. 4). Bei Berücksichtigung von individuellen Unterschieden in der Fangwahrscheinlichkeit zwischen den einzelnen Luchsen (Modell $M_{(h)}$) resultierte eine Schätzung von 13 selbstständigen Luchsen ($CI_{95\%}:12-24$). Nach der Modelselektionsroutine des Programms CAPTURE wäre das Modell $M_{(bh)}$ das geeignetste, welches individuelle Unterschiede in der Fangwahrscheinlichkeit, die sich mit der Zeit und mit Erfahrung mit den Fotofallen ändert, berücksichtigt. Für dieses Modell steht zur Zeit keine Schätzroutine zur Verfügung. Den nächsthöchsten Eignungswert erhielt das Modell $M_{(0)}$.

Im Zuge der zweiten Populationsschätzung, in welche die Luchsaufnahmen aus dem Einsatz der Fotofallen an Rissen als Markierungsperiode (FIE-FEE-Schätzung) miteinbezogen wurden, bewertete die Modelselektionsroutine des Programms CAPTURE ebenfalls das Modell $M_{(0)}$ als das geeignetste Modell. Das Modell $M_{(h)}$ erhielt die zweitbeste Bewertung. Nach dem Modell $M_{(0)}$ errechnete sich eine Populationsgrössenschätzung von 12 selbstständigen Luchsen bei einem Konfidenzintervall von 12 bis 17 Luchsen (Tab. 5). Nach dem Modell $M_{(h)}$ wurde eine Populationsschätzung von 14 selbstständigen Luchsen bei einem Konfidenzintervall von 13 bis 21 Luchsen errechnet. Bei statistischer Berücksichtigung individueller Unterschiede bei der Fangwahrscheinlichkeit der Luchse und einer Verhaltensänderung der Luchse aufgrund von Erfahrungen mit den Fotofallen (trap-happy bzw. trap-shy, Modell $M_{(bh)}$) ergab sich eine Schätzung von 16 selbstständigen Luchsen ($CI_{95\%}:13-29$).

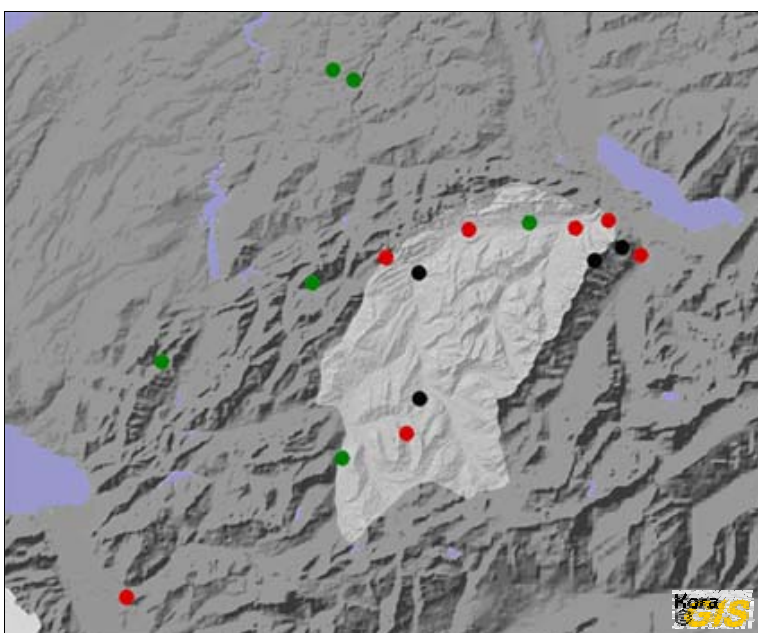


Abb. 3: Standorte, an denen Luchse im Rahmen des Fotofallen-Extensiv-Einsatzes 2001 fotografiert werden konnten. Grüne Punkte: beide Seiten des Luchses abgebildet, rote Punkte: eine Seite fotografiert, schwarze Punkte: entstandenen Aufnahmen reichten für eine Identifizierung des abgebildeten Luchses nicht aus. – Localisation des sites où des lynx ont pu être photographiés durant l'étude de 2001 effectuée autour de carcasses de proies. Points verts: clichés des deux flancs, points rouges: clichés d'un seul flanc, points noirs: le cliché ne suffit pas à identifier l'individu photographié. – Locations of kill-sites where lynx triggered pictures in 2001. Green spots: both sides of the lynx pictured, red spots: one side pictured, black spots: pictures did not allow an identification of the pictured lynx.

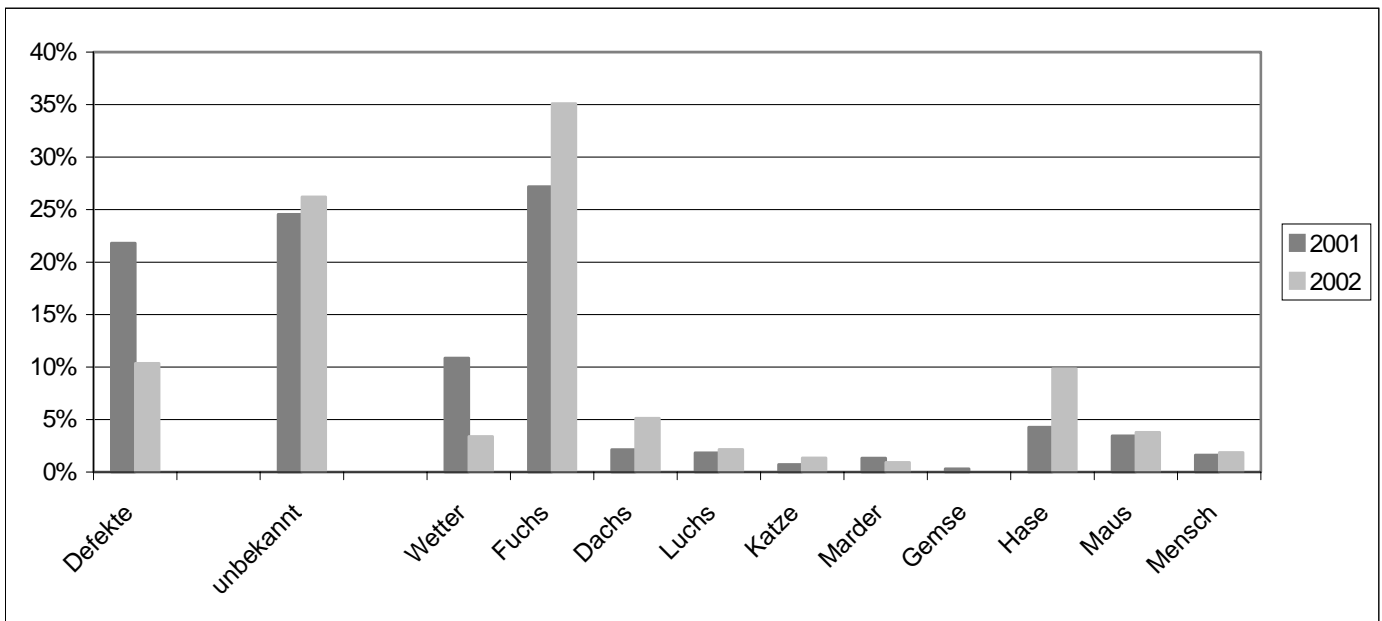


Abb. 4: Häufigkeiten der Auslörsursachen: Vergleich zwischen der Untersuchungsperiode November/Dezember 2001 (n = 986) und Januar/Februar 2002 (n = 977). – *Fréquence des causes de déclenchement des pièges-photographiques: comparaison entre les sessions de novembre/décembre 2001 (n = 986) et janvier/février 2002 (n = 977).* – Frequency of causes triggering camera-traps: camera-session Nov./Dec. 2001 (n = 986) compared with camera-session Jan./Feb. 2002 (n = 977).

Tab. 3: Anzahl der Nachweise einzelner Individuen im Fotofallen-Extensiv-Einsatz (Anzahl der Risse, an denen ein Individuum identifiziert wurde) und im Fotofallen-Intensiv-Einsatz (Anzahl der entstandenen Aufnahmen). B1922 wurde im Spätsommer 2001 mit kantonaler Genehmigung geschossen. – *Nombre d'apparitions d'individus donnés lors de l'utilisation de pièges photographiques autour de carcasses de proies (nombre de sites où un individu a pu être identifié en 2001) et lors de leur utilisation au cours de l'étude intensive le long de sentes et de chemin en 2001/2002. B1922 a été tiré avec l'autorisation du canton à la fin de l'été 2001.* – Number of detections for individuals at kill-sites (FEE, number of kill-sites, where the individual was pictured at in 2001) and during the camera-sessions in winter 2001/2002 at paths (FIE). Lynx B1922 was legally shot by a game warden in September 2001.

	FEE		FIE	
	2001	Nov./Dez. 2001	Jan./Feb. 2002	
Luchs				
FRAM		1	2	
SABA	1	1		
NERO	1	4		
RODO				3
YARO		4		1
ZICO	1	2		7
ZIKH		1		1
B1922	4	†		†
M37		1		3
U19	1	1		1
U20	1			
U22	1	1		
U36				1
Junges von SABA	1	1		
Junges von FRAM				1
Junges von U19	1			
U37 (juvenil)				1
U38 (juvenil)				1

Tab. 4: Resultierende Schätzungen der Anzahl unabhängiger Luchse im Untersuchungsgebiet. Unter FIE sind nur Daten aus dem Intensiv-Einsatz berücksichtigt, unter FEE & FIE Daten aus dem Extensiv- und dem Intensiv-Einsatz. – *Estimations du nombre d'individus indépendants dans l'aire d'étude, résultant de ce qui précède. FIE: données provenant de l'étude intensive, FEE & FIE: données provenant des sessions extensives et intensives.* – Population estimates using data from the camera-sessions at paths only (FIE) and combining data from surveyed kill-sites and paths (FEE & FIE).

Schätzmethode	FIE		FEE & FIE	
	Punkteschätzung	CI 95 %	Punkteschätzung	CI 95 %
M_0	11	11–17	12	12–17
M_b	11	11–11	13	13–25
M_h	12	12–22	14	13–21
M_h (Chao)	13	12–24	13	12–18
M_t	–	–	12	12–15
M_{bh}	–	–	16	13–29
M_{th}	11	11–11	13	13–24
M_{tb}	–	–	12	12–12

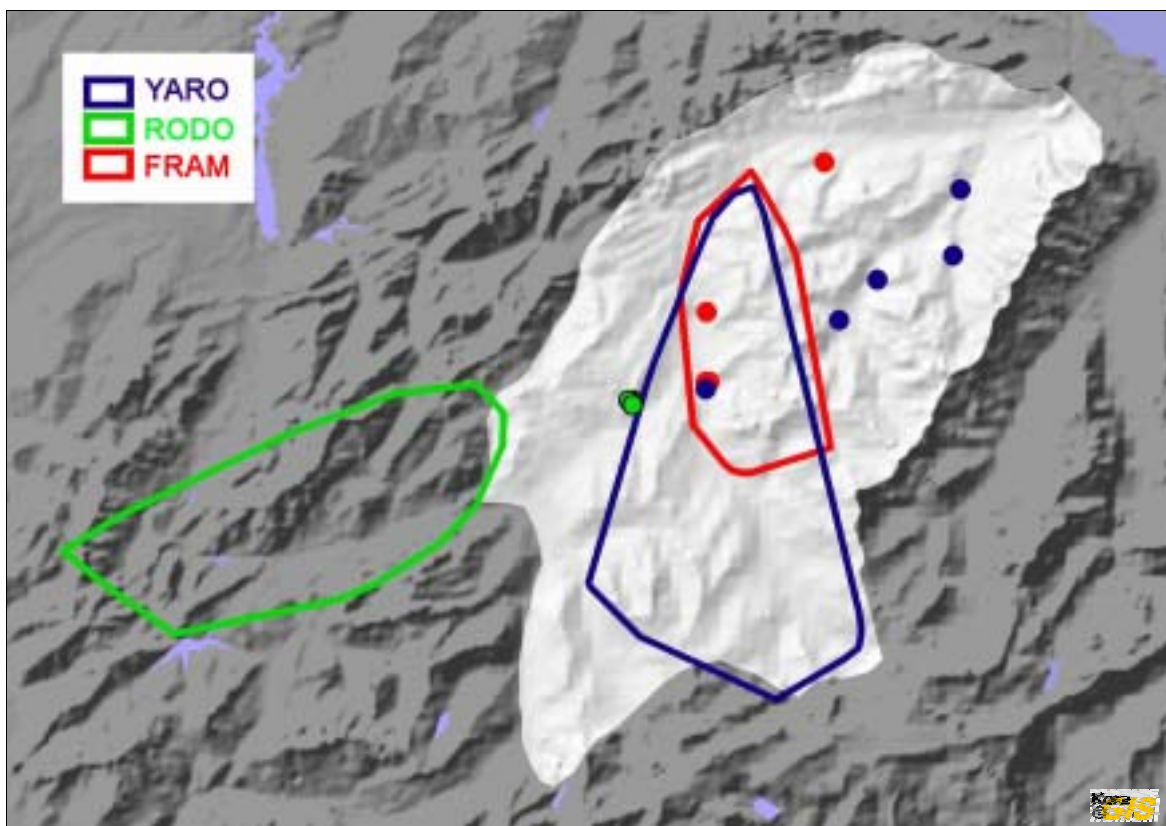


Abb. 5: Streifgebiete und Standorte der Fotofallen-Aufnahmen für ausgewählte Luchse (blau – YARO, grün – RODO, rot – FRAM). – *Domaines vitaux et localisation des prises de vue d'individus donnés (en bleu – YARO, en vert – RODO, en rouge – FRAM).* – Home-ranges and locations of camera-trap-pictures for selected lynx (blue – YARO, green – RODO, red – FRAM).

Diskussion

Methodenkritik

Eine der grundlegenden Annahmen der Fang/Wiederfang-Methodik, ist die Annahme, dass alle Tiere der untersuchten Population mit einer gleich hohen Wahrscheinlichkeit gefangen/fotografiert werden. Diese Annahme ist im vorliegenden Fall nicht erfüllt. Auch wenn nur physisch gefangene Luchse sicher einer Geschlechtsklasse zugeordnet werden können, wurden dennoch 31 von 42 auswertbaren Aufnahmen (73,8 %) einem bekannten Männchen zugeordnet. Alleine der Kuder ZICO löste neun Aufnahmen aus. Dieser Trend zeigte sich auch während der ersten vier Durchgänge 1998. So wurden damals Männchen durchschnittlich 5,7 mal fotografiert, während von Weibchen durchschnittlich nur 2,6 Fotos entstanden (Laass 1999). Insgesamt konnten im Rahmen des FIE 2001/2002 sechs Männchen, aber nur drei Weibchen identifiziert werden. Im Rahmen des Radiotelemetrie-Projekts im selben Gebiet wurden innerhalb von vier Jahren 30 subadulte und adulte Luchse gefangen, von diesen waren 20 Weibchen und 10 Männchen (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001). Auch wenn nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Fangwahrscheinlichkeit für einen Schlingen- bzw. Kastenfallenfang für beide Geschlechter gleich ist, so zeigt sich doch ein Geschlechterverhältnis von zwei Weibchen zu einem Männchen gegenüber einem Weibchen zu zwei Männchen beim Fotofallen-Einsatz. Auch die in den Nordwestalpen beobachtete Raumnutzung (durchschnittliche Streifgebietsgrösse Männchen 169 km², Weibchen 100 km², Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001) lässt eher auf eine Verschiebung des Geschlechterverhältnis zu Gunsten der Weibchen schliessen. So muss angenommen werden, dass das beobachtete Geschlechterverhältnis in den Fotofallen-Aufnahmen eher auf eine höhere Fangwahrscheinlichkeit der Männchen zurückzuführen ist, als einen höheren Anteil der Männchen in der Population. Eine höhere „Fangwahrscheinlichkeit“ der Männchen lässt sich schon alleine aufgrund der beobachteten durchschnittlichen Tagesverschiebungen erklären. Diese betrug in den Nordwestalpen (1998–2001) 3,54 km bei den Männchen und 1,17 km bei den Weibchen (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001). Andere Erklärungsmöglichkeiten wären unterschiedliche Aktivitätsmuster von Männchen und Weibchen oder eine unterschiedliche Habitatnutzung der Geschlechter. Letzteres liess sich bislang aufgrund der Fotofallen-Aufnahmen nicht nachweisen, da an den meisten Standorten der Fotofallen Luchse beider Geschlechter fotografiert werden konnten.

Werden einzelne Individuen oder Gruppen von Tieren (z.B. Geschlechter) mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit gefangen oder fotografiert, führt die Verwendung von einfachen Fang/Wiederfang-Modellen zu einer Unterschätzung der Populationsgrösse, da die grundlegende Annahme einer gleichen Fangwahrscheinlichkeit nicht eingehalten wird.

Dieser Fehler kann allerdings bis zu einem bestimmten Grad durch die Verwendung von speziellen Schätzroutinen ausgeglichen werden. Die Modelle $M_{(h)}$ bzw. $M_{(bh)}$ des Programms CAPTURE können Abweichungen wie die oben beschriebenen zumindest zum Teil ausgleichen. So kann die Schätzung von 16 selbstständigen Luchsen ($CI_{95\%}:13-29$), berechnet mit dem Modell $M_{(bh)}$ unter Berücksichtigung der Aufnahmen aus der Überwachung von gemeldeten Rissen im Jahre 2001, wohl als die zuverlässigste angesehen werden. Dieses Modell lieferte auch im Rahmen der Pilotstudie 1998 die Populationsschätzung (23 Luchse) mit der besten Übereinstimmung mit jener (20 adulte Individuen), die aufgrund der Erfahrungen aus dem Radiotelemetrie-Projekt im selben Gebiet erstellt wurde (Laass 1999, Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001).

Populationsschätzung

Die 89 Luchsaufnahmen an Rissen und 43 Aufnahmen, die innerhalb von zwei Untersuchungsperioden an Wechsellern entstanden, zeigen eindrücklich das Potenzial der Fotofallen-Einsätze zum Monitoring von Luchsen in den Schweizer Alpen. Vor allem durch die Kombination der beiden Einsatz-Strategien (FEE an Rissen und FIE an Wechsellern) ermöglicht es, nicht invasiv umfangreiche Daten über eine Luchspopulation zu sammeln. So wurden innerhalb eines Jahres fünf Jungtiere mittels Aufnahmen von Fotofallen nachgewiesen. Es konnte bewiesen werden, dass die ehemals sendermarkierten Luchse FRAM, SABA, NERO, RODO, YARO, ZICO und ZIKH bislang überlebt haben. Die von diesen Tieren ausgelösten Aufnahmen liessen sogar gewisse Aussagen zu deren momentanen Streifgebieten zu. Ein schadensstiftender Luchs wurde aufgrund von Fotofallen-Aufnahmen identifiziert. Schliesslich konnte auch eine Populationsschätzung für den Winter 01/02 erstellt werden, die zumindest Rückschlüsse auf den Trend der Populationsentwicklung zulässt.

Nach einer Schätzung von 23 Luchsen ($CI_{95\%}:18-39$) im westlichen Berner Oberland für das Jahr 1998 (Laass 1999) und einer vorsichtigen Schätzung von 18 Luchsen für den Winter 2000/2001 (Laass 2001) deutet die Schätzung von 16 Luchsen ($CI_{95\%}:13-29$) für den Winter 2001/2002 auf einen weiteren Rückgang der Luchspopulation hin. Dies bestätigt erneut die Daten aus den Wildhüterumfragen (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001) und auch die Daten aus dem Radiotelemetrie-Projekt, die auf einen Rückgang der Luchspopulation in diesem Raum beginnend mit dem Jahr 1999 hinweisen (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001).

Der Rückgang der Populationsdichte zeigt sich nicht nur anhand der geringeren Anzahl fotografierter Luchse, sondern scheint sich auch in einer geänderten Raumnutzung ehemals radiotelemetrisch überwachter Luchse widerzuspiegeln. So löste das Luchsmännchen

YARO, das sich während einer dreijährigen Überwachungsdauer hauptsächlich im Obersimmental aufgehalten hatte, vier Aufnahmen im Diemtigtal aus (Abb. 5). Da diese Aufnahmen sowohl im November 2001 wie auch im Dezember 2002 entstanden, kann angenommen werden, dass sie nicht nur auf eine einzelne, ranzbedingte Wanderung zurückzuführen sind. Ähnliche Veränderungen zeigte auch das Männchen RODO, dessen Streifgebiet bislang von Westen her bis an das Grischbachtal reichte. Im Januar 2002 wurde RODO 10 km weiter östlich von einer Fotofalle registriert (Abb. 5). Da dieser immer noch radiotelemetrisch überwachte Luchs wiederholt in diesem Gebiet gepeilt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass es sich auch hier nicht nur um eine durch die Ranz bedingte Exkursion handelt. Weniger intensive Veränderungen zeigte der Kuder NERO, der bis 2000 vor allem ein Gebiet zwischen Les Diableretes und dem Turbachtal nutzte, nun im Obersimmental bei Lenk fotografiert werden konnte. Da NERO auch weiterhin in seinem angestammten Streifgebiet gespürt und fotografiert wurde, kann man annehmen, dass er sein Streifgebiet ausgedehnt hat. Dies dürfte ebenfalls für das Weibchen FRAM zutreffen. Sowohl der Standort der Fotofallen-Aufnahme FRAMs an einer Forststrasse bei Därstetten (Abb. 5) wie auch jener der Aufnahmen ihres Jungen an einem Riss im Färmeltal liegen ausserhalb ihres bekannten Streifgebiets. Die wenigen Fotofallen-Aufnahmen können allerdings nur Hinweise auf eine geänderte Raum-Nutzung geben. Die entstandenen Aufnahmen könnten auch mit einer Verschiebung des Streifgebiets der entsprechenden Luchse erklärt werden (RODO, YARO) oder auch mit der Tatsache, dass die Berechnung der Streifgebiete auf Tageslager-Peilungen basierte, die Fotofallen aber in der Nacht aktiv sind (FRAM, NERO). Da jedoch gerade von YARO auch Aufnahmen in seinem bekanntem Streifgebiet entstanden und RODO in seinem bekanntem Streifgebiet per Radiotelemetrie lokalisiert werden konnte, erscheint eine gewisse Streifgebiets-Ausdehnung einiger Luchse durchaus plausibel.

Bei Betrachtung der Altersklassen-Verteilung der Aufnahmen ist auffällig, dass mit der Ausnahme von U20, U22 und U36 keine bislang unbekannten oder subadulten Luchse fotografiert werden konnten. Das adulte Weibchen U19 war seit längerer Zeit aufgrund von Beobachtungen der Wildhüter bekannt. Im Sommer 2001 konnte es schliesslich zusammen mit einem Jungen an einem Riss fotografiert werden. 1998, zu einer Zeit, als mit grossem Einsatz versucht wurde, möglichst viele Luchse zu fangen und mit einem Sender auszustatten, konnten noch fünf damals unbekannte Luchse (ZEUS, U3, U4, U5, U6) fotografiert werden. Ausser U4, der im Winter 2000/2001 erneut fotografiert wurde, konnte keines der damals fotografierten Tiere jemals wieder abgebildet werden. ZEUS starb 1999 an den Folgen der Räude (Ryser-Degiorgis *et al.* 2001, Ryser-Degiorgis *et al.* 2002). Während des Foto-

fallen-Einsatzes im Winter 2000/ 2001 lösten zwei bislang unbekannte Luchse Aufnahmen aus (U7 und U8), auch von diesen beiden Tieren fehlt seither jeglicher Nachweis. Das Schicksal all dieser Luchse ist unbekannt. Allerdings sind aus diesem Bereich des westlichen Berner Oberlands für das Jahr 1999 sechs Abgänge und für das Jahr 2000 acht tote Luchse bekannt (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2001). Aus dem Frühjahr 2001 sind zwei weitere Abgänge aus der Luchspopulation des Untersuchungsgebiets bekannt.

All diese Daten und Hinweise, lassen den Rückgang der Luchspopulation im Westlichen Berner Oberland von 23 Luchsen ($CI_{95\%}:18-39$) im Winter 1998/1999 auf 16 Tiere ($CI_{95\%}:13-29$) im Winter 2001/2002 durchaus realistisch erscheinen. Dies bedeutet einen Rückgang der Population um 30 % innerhalb von drei Jahren.

Schlussfolgerungen

Auch wenn wir die Fotofallen nun schon den vierten Winter für ein quantitatives Monitoring der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland eingesetzt haben, sind wir doch immer noch mit der Weiterentwicklung der Methode befasst. Doch der 2001 erstmals systematisch erfolgte Einsatz der Fotofallen an Rissen hat dieses System zum Monitoring einer Luchspopulation in den Alpen einen entscheidenden Schritt weitergebracht. Erst der Einsatz der Fotofallen an gerissenen Wild- und Haustieren ermöglicht es, regelmässig beide Flanken der Luchse zu fotografieren. Derartige Aufnahmen sind die Basis für die sichere Identifikation aller fotografierten Luchse und eine Möglichkeit die bisher verwendeten Fangaufnahmen zu ersetzen. Der Einsatz der Fotofallen an gerissenen Haustieren bietet aber auch die Möglichkeit, schadensstiftende Luchse zu identifizieren. Darüber hinaus stellt der Fotofallen-Extensiv-Einsatz auch eine zusätzliche Untersuchungsperiode für die Berechnung der Populationsschätzung dar. Schliesslich kann mit Hilfe der entstanden Aufnahmen bzw. Nachweisen von Luchsen eine gewisse Erfolgskontrolle für den nachfolgenden Fotofallen-Intensiv-Einsatz betrieben werden. So konnten in diesem Jahr fünf von sechs an Rissen fotografierte Luchse später auch an Wechsellern abgelichtet werden.

Die 39 entstandenen Luchsaufnahmen zeigen, dass die Wahl der Untersuchungszeiträume im November/Dezember und im Januar/Februar gerechtfertigt ist. Auch bei der Auswahl der Fotofallenstandorte bewährte sich die verstärkte Nutzung von geeignet erscheinenden Forststrassen. Selbst in Gebieten, in denen bislang keinerlei Aufnahmen von Luchsen gelangen (z.B. Saanenland), konnten nun Luchse aufgenommen werden. Die Auswahl der Fotofallenstandorte ist im Endeffekt eine Erfahrungssache, die auf einer genauen Kenntnis der Art wie auch des Gebiets beruht. Je länger und öfter Fotofallen-Einsätze in diesem Gebiet durchgeführt werden, desto aussagekräftiger sollten auch die Aussagen werden. Diese Arbeit zeigt, dass mittels eines kon-

tierunierlichen Einsatzes der Fotofallen an Rissen und Fotofallen-Intensiv-Einsätzen in einem Zwei-Jahres-Rhythmus, ein quantitatives Monitoring einer Luchs-(Teil)-Population betrieben werden kann. Während der kontinuierliche Einsatz an Rissen qualitative Daten zu den Luchsen im Gebiet liefert, wie etwa die Anwesenheit von bekannten Tieren oder Reproduktionsnachweise, reicht ein Fotofallen-Intensiv-Einsatz mit Schätzung der Populationsgrösse zur Bestimmung von Populationstrends aus. So könnte für mindestens zwei unterschiedliche Gebiete alle zwei Jahre eine zuverlässige Populationschätzung erstellt werden.

Literatur

- Breitenmoser, U. 1983: Zur Wiedereinbürgerung und Ausbreitung des Luchses (*Lynx lynx*) in der Schweiz. Schweizer. Z. Forstwes. 134(3): 207-222.
- Breitenmoser, U., Kaczensky, P., Dötterer, M., Breitenmoser-Würsten, Ch., Capt, S., Bernhart, F., & M. Liberek 1993: Spatial organization and recruitment of lynx (*Lynx lynx*) in a reintroduced population in the Swiss Jura Mountains. J. of Zoology, London 231: 449-464.
- Breitenmoser-Würsten, Ch., Zimmermann, F., Ryser, A., Capt, S., Laass, J., Siegenthaler, A. & U. Breitenmoser. 2001. Untersuchungen zur Luchspopulation in den Nordwestalpen der Schweiz 1997–2000. KORA-Bericht Nr. 9.
- Cutler T. L. & D. E. Swann. 1999. Using remote photography in wildlife ecology: a review. Wildl. Soc. Bull. 27 (3): 571–582.
- Haller, H. 1992: Zur Ökologie des Luchses *Lynx lynx* im Verlauf seiner Wiederansiedlung in den Walliser Alpen. Mammalia depicta 15 (Beiheft Z. Säugetierkunde), 62pp.
- Kaczensky, P. 1991. Untersuchungen zur Raumnutzung weiblicher Luchse (*Lynx lynx*), sowie zur Abwanderung und Mortalität ihrer Jungen im Schweizer Jura. Diplomarbeit an der Universität München, 78pp.
- Karanth, K. U. & J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. Ecology 79(8): 2852–2862.
- Laass, J. 1999. Evaluation von Photofallen für ein quantitatives Monitoring einer Luchspopulation in den Schweizer Alpen. Diplomarbeit an der Universität Wien, 74pp.
- Laass, J. 2001. Zustand der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland im Winter 2000. Fotofallen-Einsatz Nov./Dez. 2000. KORA Bericht 6d, 14pp.
- Mace, R. D., S. C. Minta, T. L. Manley, & K. E. Aune. 1994. Estimating grizzly bear population size using camera sightings. Wildl. Soc. Bull. 22: 74–83.
- Otis, D.L., Burnham K.P., White, G.C., & D.R. Anderson. 1978. Statistical inference from capture data on closed animal populations. Wildlife Monograph 62.
- Rexstad, E. & K.P. Burnham. 1991. User's guide for interactive program CAPTURE. Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Ford Collins.
- Ryser-Degiorgis, M.-P. 2001. Todesursachen und Krankheiten beim Luchs – eine Übersicht. KORA-Bericht Nr. 8, 19pp.
- Ryser-Degiorgis, M.-P., Ryser, A., Bacciarini, L.N., Angst, C., Gottstein, B., Janovsky, M., & U. Breitenmoser. 2002. Notoedric and sarcoptic mange in free-ranging lynx from Switzerland. Journal of Wildlife Diseases, 38 (1): 228-232.
- Thüler, K. 2002. Spacial and temporal distribution of coat patterns of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in two reintroduced populations in Switzerland. KORA-Bericht Nr. 13 e, 34pp.
- Zimmermann, F. 1998: Dispersion et survie des lynx (*Lynx lynx*) subadultes d'une population réintroduite dans la chaîne du Jura. KORA-Bericht Nr. 4, 50pp.

Anhang 1

Datum, Ort und Identität der während des FIE 2001/2002 abgebildeten Luchse. * = Aufnahmen, die vor oder nach der Untersuchungsperiode entstanden. – *Date, localisation et identité des lynx photographiés durant les sessions de 2001/2002.* * = *les clichés qui ont été pris avant ou après la période d'étude.* – Date, location and identity of the lynx pictured during the two camera-sessions in Winter 2001/2002. * = Pictures triggered before or after the camera-session.

Datum	Zeit	Ort	Luchs	Seite
27.11.2001	20:54	Diemtigen	YARO	li
28.11.2001	20:16	Oberwil	ZICO	re
30.11.2001	19:01	Schwenden	YARO	li
30.11.2001	20:17	Gstaad	NERO	re
01.12.2001	20:22	Weissenburg	U22	re
03.12.2001	19:33	Springenboden	M37	li
06.12.2001	02:29	Weissenburg	ZICO	re
06.12.2001	03:25	Blankenburg	YARO	re
06.12.2001	18:22	Därstetten	FRAM	li
06.12.2001	20:31	Schwenden	ZIKH	li
06.12.2001	22:32	Gstaad	NERO	li
07.12.2001	03:03	Schwenden	ZIKH	li
09.12.2001	22:57	Lauenen	NERO	re
11.12.2001	21:34	Erlenbach	Junges von SABA	li
11.12.2001	23:24	Zwischenflüh	YARO	re
14.12.2001	17:46	Lauenen	U19	li
16.12.2001	04:00	Därstetten	unauswertbar	li
17.12.2001	18:02	Lenk	NERO	re
* 12.01.2002	18:59	Rychestei	RODO	re
* 12.01.2002	23:02	Oberwil	ZICO	li
14.01.2002	01:14	Oberwil	U37 (juvenil)	re
14.01.2002	18:59	Rychestei	RODO	li
14.01.2002	23:59	Grubenwald	U36	li
15.01.2002	18:29	Weissenburg	ZICO	re
15.01.2002	20:03	Entschwil	M37	re
15.01.2002	22:56	Latterbach	ZICO	li
17.01.2002	20:55	Blankenburg	FRAM	li
17.01.2002	21:13	Blankenburg	Junges von FRAM	li
19.01.2002	20:08	Diemtigen	M37	re
19.01.2002	23:21	Diemtigen	M37	li
20.01.2002	06:30	Diemtigen	M37	re
20.01.2002	18:00	Latterbach	ZICO	re
20.01.2002	23:53	Gsteig	U19	re
21.01.2002	19:33	Grubenwald	FRAM	re
23.01.2002	21:28	Springenboden	M37	li
28.01.2002	02:14	Oberwil	U38 (juvenil)	li
29.01.2002	03:05	Latterbach	ZICO	re
29.01.2002	22:12	Entschwil	YARO	re
30.01.2002	18:43	Rychestei	RODO	li
30.01.2002	19:40	Oberwil	ZICO	vorne
04.02.2002	21:23	Entschwil	ZIKH	re
* 05.02.2002	03:28	Boltigen	ZICO	re
* 05.02.2002	20:13	Entschwil	ZIKH	li

Anhang 2

Luchse, die während des Fotofallen-Intensiv-Einsatz im November/Dezember 2001 fotografiert werden konnten. *Lynx photographés pendant l'étude intensive effectuée en novembre/décembre 2001.* Lynx pictured during the intensive camera-trapping session in November/December 2001.



Junges von SABA am 11.12.2001 nahe Erlenbach.



YARO am 28.11.2001 nahe Diemtigen.



M37 am 3.12.2001 nahe Springenbode.



YARO am 11.12.2001 nahe Zwischenflüh.



ZIKH am 6.12.2001 nahe Schwenden.



ZIKH am 7.12.2001 nahe Schwenden.



YARO am 11.12.2001 nahe Schwenden.



U22 am 1.12.2001 nahe Weissenburg.



ZICO am 6.12.2001 nahe Weissenburg.



FRAM am 6.12.2001 nahe Därstetten.



Nicht identifizierter Luchs am 16.12.01 nahe Därstetten.



ZICO am 28.11.2001 nahe Oberwil.



YARO am 6.12.2001 nahe Blankenburg.



NERO am 17.12.2001 nahe Lenk.



U19 am 14.12.2001 nahe Lauenen.



NERO am 9.12.2001 nahe Lauenen.



NERO am 30.11.2001 nahe Gstaad.



NERO am 6.12.2001 nahe Gstaad.

Anhang 3

Luchse, die während des Fotofallen-Intensiv-Einsatz im Januar/Februar 2002 fotografiert werden konnten. *Lynx photographiés pendant l'étude intensive effectuée en janvier/février 2002.* Lynx pictured during the intensive camera-trapping session in January/February 2002.



M37 am 21.01.2002 nahe Springenbode.



ZICO am 15.01.2002 nahe Latterbach.



ZICO am 20.01.2002 nach Latterbach.



ZICO am 29.01.2002 nahe Latterbach.



M37 am 15.01.2002 nahe Entschwil.



YARO am 29.01.2002 nahe Entschwil.



ZIKH am 04.02.2002 nahe Entschwil.



ZIKH am 05.02.2002 nahe Entschwil.



ZICO am 15.01.2002 nahe Weissenburg.



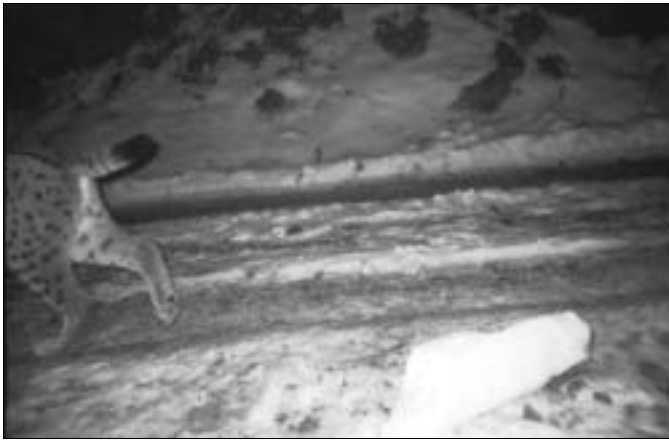
M37 am 19.01.2002 nahe Diemtigen.



M37 am 19.01.2002 nahe Diemtigen.



M37 am 20.01.2002 nahe Diemtigen.



ZICO am 12.01.2002 nahe Oberwil.



U37 (juvener Luchs) am 14.01.2002 nahe Oberwil.



U38 (juvener Luchs) am 28.01.2002 nahe Oberwil.



ZICO am 30.01.2002 nahe Oberwil.



FRAM am 21.01.2002 nahe Grubenwald.



U36 am 14.01.2002 nahe Grubenwald.



ZICO am 05.02.2002 nahe Boltigen.



FRAM am 17.01.2002 nahe Blankenburg.



Junges von FRAM am 17.01.2002 nahe Blankenburg.



RODO am 12.01.2002 bei Rychestei.



U19 am 20.01.2002 bei Gsteig.



RODO 30.01.2002 bei Rychestei.



RODO am 14.01.2002 bei Rychestei.

Bisher erschienene KORA Berichte

- KORA Bericht Nr. 1 Landry, J.M., 1997. La bête du Val Ferret.
- KORA Bericht Nr. 2 Landry, J.M., 1998. L'utilisation du chien de protection dans les Alpes suisses: une première analyse.
- KORA Bericht Nr. 3 Workshop on Human Dimension in Large Carnivore Conservation. Contributions to the Workshop 26.11.97 at Landshut, Switzerland, with Prof. Dr. Alistair J. Bath. 1998.
- KORA Bericht Nr. 4 Zimmermann, F., 1998. Dispersion et survie des Lynx (*Lynx lynx*) subadultes d'une population réintroduite dans la chaîne du Jura.
- KORA Bericht Nr. 2 d Landry, J.M., 1999. Der Einsatz von Herdenschutzhunden in den Schweizer Alpen: erste Erfahrungen.
- KORA Bericht Nr. 2 e Landry, J.M., 1999. The use of guard dogs in the Swiss Alps: A first analysis.
- KORA Bericht Nr. 5 d Angst, C., Olsson, P., Breitenmoser, U., 2000. Übergriffe von Luchsen auf Kleinvieh und Gehegetiere in der Schweiz. Teil I: Entwicklung und Verteilung der Schäden.
- KORA Bericht Nr. 6 Laass, J., 2001. Zustand der Luchspopulation im westlichen Berner Oberland im Winter 2000. Fotofallen-Einsatz Nov./Dez. 2000.
- KORA Bericht Nr. 7 e Breitenmoser-Würsten, Ch., Breitenmoser, U., (Eds), 2001. The Balkan Lynx Population - History, Recent Knowledge on its Status and Conservation Needs.
- KORA Bericht Nr. 8 Ryser-Degiorgis Marie-Pierre, 2001. Todesursachen und Krankheiten beim Luchs – eine Übersicht.
- KORA Bericht Nr. 9 Breitenmoser-Würsten Christine, Zimmermann Fridolin, Ryser Andreas, Capt Simon, Lass Jens, Breitenmoser Urs, 2001. Untersuchungen zur Luchspopulation in den Nordwestalpen der Schweiz 1997–2000.
- KORA Bericht Nr. 11 d Breitenmoser Urs, Capt Simon, Breitenmoser-Würsten Christine, Angst Christof, Zimmermann Fridolin, Molinari-Jobin Anja, 2002. Der Luchs im Jura – Eine Übersicht zum aktuellen Kenntnisstand.
- KORA Bericht Nr. 11 f Breitenmoser Urs, Capt Simon, Breitenmoser-Würsten Christine, Angst Christof, Zimmermann Fridolin, Molinari-Jobin Anja, 2002. Le Lynx dans le Jura – Aperçu de l'état actuel des connaissances.
- KORA Bericht Nr. 12 e Boutros Dominique, 2002. Characterisation and Assessment of Suitability of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) Den Sites.
- KORA Bericht Nr. 13 e Thüler Karin, 2002. Spatial and Temporal Distribution of Coat Patterns of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in two reintroduced Populations in Switzerland.
- KORA Bericht Nr. 14 Laass, J., 2002. Fotofallen-Monitoring im westlichen Berner Oberland 2001. Fotofallen-Extensiv-Einsatz 2001. Fotofallen-Intensiv-Einsatz Winter 2001/2002.

Bezugsquelle
Source
Source

Kora, Thunstrasse 31, CH-3074 Muri
T +41 31 951 70 40 / F +41 31 951 90 40
info@kora.ch
www.kora.unibe.ch