

Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentral- schweiz Mitte: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2013/14



Raubtierökologie und Wildtiermanagement
Ecologie des carnivores et gestion de la faune sauvage
Ecologia dei carnivori e gestione della fauna selvatica
Carnivore ecology and wildlife management

KORA Bericht Nr. 63

Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentral Schweiz Mitte: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2013/14

Autor
Auteur
Author

Danilo Foresti, Nicolas Dulex, Christine Breitenmoser-Würsten, Urs Breitenmoser & Fridolin Zimmermann

Bearbeitung
Adaptation
Editorial

Fridolin Zimmermann

Bezugsquelle
Source
Source

Als PDF: <http://www.kora.ch>

Titelbild
Page de titre
Front cover picture

B377 fotografiert am 18. Dezember 2013 oberhalb von Innertkirchen © KORA

Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz Mitte: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2013/14

Danilo Foresti, Nicolas Dulex, Christine Breitenmoser-Würsten,
Urs Breitenmoser & Fridolin Zimmermann

Inhalt

Danksagung	5
Zusammenfassung	6
1. Einleitung	7
2. Referenzgebiet	7
3. Material und Methode	7
4. Resultate und Diskussion	9
4.1. Minimale Anzahl Luchse	9
4.2. Schätzung der Abundanz	11
4.3. Schätzung der Dichte	11
4.4. Entwicklung der Dichte	12
4.5. Vergleich der Dichte mit den Werten in den anderen Referenzgebieten	13
5. Referenzen	14

Danksagung

Wir danken allen ganz herzlich, die uns bei der Durchführung des deterministischen Fotofallen-Durchgangs in der Zentralschweiz in irgendeiner Form unterstützt haben. Besonders danken wir:

- allen Wildhütern, die uns bei der Wahl der Standorte sowie bei den Kontrollen und dem Abbruch der Fotofallen geholfen haben, insbesondere: Markus Aschwanden, Oskar Bissig, Werner Durrer, Ruedi Fuchs, Eugen Gasser, Klaus Hurschler, Hubert Käslin, Ruedi Rohrbach, und Hans Spichtig;
- allen Verantwortlichen der beteiligten kantonalen und eidgenössischen Institutionen, namentlich Fabian Bieri, Peter Juesy, Peter Lienert, Josef Walker, Caroline Nienhuis und Reinhard Schnidrig für ihre professionelle Unterstützung;
- Tabea Lanz für ihre Hilfe beim Aufstellen der Fotofallen.

Digitale geographische Daten:

Gewässer und politische Grenzen: GEOSTAT, © Bundesamt für Statistik; Euromaps, © Bartholomew;

Bevölkerungsdichte: GEOSTAT, © Bundesamt für Statistik;

Siedlungen, Verkehrswege und Wald: Vector 200, © Bundesamt für Landestopographie; Euromaps, © Bartholomew; Digitales Höhenmodell: DHM 5, RIMINI, © Bundesamt für Landestopographie; MONA Pro Europe 50 m, © GEOSYS DATA; Landnutzung: AS85r, AS97, © Bundesamt für Statistik GEOSTAT; CORINE Land Cover, © Bundesamt für Statistik GEOSTAT für die Schweiz und Europäische Umweltagentur für die übrigen Gebiete; Grenzen des Alpenraumes gemäss der Alpenkonvention: © Réseau Alpin des Espaces Protégés.

Zusammenfassung - Das Fotofallen-Monitoring des Luchses (*Lynx lynx*) in der Zentralschweiz Mitte wurde während 60 Nächten vom 6. Dezember 2013 bis zum 4. Februar 2014 durchgeführt. Es wurden an 38 Standorten Stichproben anhand von jeweils zwei zueinander ausgerichteten Fotofallen erhoben, um beide Flanken der Luchse für die individuelle Bestimmung zu erhalten. 8 selbständige Luchse und 6 Jungtiere (aus 4 verschiedenen Würfen) wurden auf Wechselln während der zweimonatigen Untersuchungsperiode im ganzen Referenzgebiet (705 km²) nachgewiesen. Die Fang-Wiederfang Schätzung der Abundanz (95% Konfidenzintervall) im Referenzgebiet nach dem Modell M_h ergab 8 (8–8) selbständige Luchse, was einer Dichte von 1,13 (1,07–1,20) selbständigen Luchsen pro 100 km² oder 1,54 (1,44–1,63) pro 100 km² geeignetem Habitat entspricht. Die Dichte ist im Vergleich zum Wert vor drei Jahren im Winter 2010/11 leicht tiefer (1,28 (1,10–1,45)), aber nicht signifikant. Die geschätzte Dichte im geeigneten Habitat weicht nicht signifikant ab von den neusten geschätzten Werten im Jura Nord, in den Nordwestalpen, in der Zentralschweiz West und in der Nordostschweiz. Sie ist jedoch signifikant kleiner als jene im Jura Süd und Mitte und signifikant höher als jene im Wallis Nord.

Résumé - Le piégeage photographique du lynx (*Lynx lynx*) a été effectué durant 60 nuits, du 6 décembre 2013 au 4 février 2014, dans la Suisse centrale du milieu. 38 sites ont été surveillés à l'aide de paires de pièges-photographiques afin de photographier les deux flancs des lynx pour permettre une identification individuelle de manière certaine. 8 lynx indépendants et 6 juvéniles (de 4 portées différentes) ont été détectés sur des passages dans l'ensemble de l'aire de référence (705 km²) au cours des deux mois d'échantillonnage. L'estimation de l'abondance (intervalle de confiance de 95%) par le modèle de capture-recapture M_h était de 8 (8–8) lynx indépendants ce qui correspond à une densité de 1,13 (1,07–1,20) lynx indépendants pour 100 km² ou 1,54 (1,44–1,63) pour 100 km² d'habitat favorable. La densité est légèrement plus petite que la valeur mesurée il y a trois ans durant l'hiver 2010/11 (1,28 (1,10–1,45)) mais pas de manière significative. La densité estimée pour 100 km² d'habitat favorable ne diffère pas significativement des valeurs les plus récentes estimées dans le Nord du Jura, dans le Nord-Ouest des Alpes, la Suisse centrale Ouest et Le Nord-Est de la Suisse. Elle est par contre significativement plus petite que celles mesurées dans le Jura du Sud et du Centre et significativement plus grande que celle dans le Nord du Valais.

Abstract - Camera-trapping of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) was carried out during 60 nights, from 6th December 2013 to 4th February 2014 in mid-central Switzerland. 38 sites were sampled using pairs of camera-traps, in order to picture both flanks of the lynx to ensure individual identification. 8 independent lynx and 6 juveniles (from 4 litters) were pictured along trails during the two months sampling period in the whole reference area (705 km²). The capture-recapture estimate of abundance (95% confidence interval) under model M_h was 8 (8–8) independent lynx, which corresponds to a density of 1.13 (1.07–1.20) independent lynx per 100 km² or 1.54 (1.44–1.63) per 100 km² suitable habitat. The density was slightly smaller but not significantly than the one estimated three years before in winter 2010/11 (1.28 (1.10–1.45)). The density estimated per 100 km² suitable habitat did not differ significantly from the latest estimates in the northern Jura, north-western Alps, western central Switzerland and north-eastern Switzerland. However it is significantly lower than the one estimated in the central and southern Jura and significantly higher than the one in northern Valais.

1. Einleitung

Das Fotofallen-Monitoring gehört zu den Standardmethoden um Daten zu kryptischen Arten zu erheben. Besonders bei gefleckten Katzen wie dem Luchs, die auf guten Bildern individuell identifiziert werden können, bietet diese nicht-invasive Methode ein sehr grosses Potential. Das Fotofallen-Monitoring wird seit 1998 in der Schweiz eingesetzt um die Abundanz und Dichte der Luchse in so genannten Referenzgebieten zu schätzen. Absolute Zählungen einer Population sind unmöglich. Zum Beispiel werden beim Reh nur 30-50% des Bestands während einer Zählung erfasst (z.B. Andersen 1953; Cederlund *et al.* 1998). Die Fang-Wiederfang Methodik wurde entwickelt, um dieses Problem anzugehen. Wenn Tiere anhand natürlicher oder künstlicher Merkmale identifizierbar und von andern Individuen unterscheidbar sind, kann man aufgrund von Wiederfängen (hier: wiederholtem Fotografieren) ihre Anzahl (inkl. die Individuen, die nie fotografiert worden sind), ihre Fangwahrscheinlichkeit und die entsprechenden statistischen Fehler (Standardfehler) schätzen (Jennelle *et al.* 2002; Karanth 1995).

Der intensive Fotofallen-Einsatz in der Zentralschweiz Mitte (K-III) im Winter 2013/14 ist bereits die sechste derartige Erhebung (Zimmermann *et al.* 2005, 2006, 2009, 2011; Molinari-Jobin & Breitenmoser 2007). Im K-III wurden erstmals im Winter 2004/05 in einer Pilotstudie Fotofallen an Wechsellern aufgestellt. Beim Durchgang 2005/06 war das Untersuchungsgebiet grösser und die Verteilung der Fotofallen anders als bei der Pilotstudie. Um in Zukunft den Vergleich von Jahr zu Jahr zu vereinfachen, wurde ab Winter 2006/07 ein Referenzgebiet definiert und die Anzahl und Verteilung der Fotofallen standardisiert (Molinari-Jobin & Breitenmoser 2007; Abb. 1).

Im Winter 2010/11 ergab die Fang-Wiederfang Schätzung der Abundanz (95% Konfidenzintervall) im Referenzgebiet nach dem Modell M_0 9 (9–9) selbständige Luchse, was einer Dichte von 1,28 (1,10–1,45) selbständigen Luchsen pro 100 km² oder 1,73 (1,49–1,97) pro 100 km² geeignetem Habitat entsprach. Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des deterministischen Fotofallen-Monitorings im Referenzgebiet der Zentralschweiz Mitte im Winter 2013/14 vor.

2. Referenzgebiet

Das 705 km² grosse Referenzgebiet (blaues Polygon) ist umgrenzt vom *Vierwaldstädtersee* im Norden, dem *Brünig*, den *Lungerer-* und *Sarner Seen* im Westen, den *Rotstock*, *Gitschen*, *Grasen* und *Brunnistock* im Osten und den *Aare-* und *Gadmertälern* im Süden (Abb. 1).

3. Material und Methode

Innerhalb des Referenzgebiets wurden zusammen mit den Wildhütern 38 für Fotofallen geeignete Standorte ausgewählt (BE 8, OW 13, NW 13, und UR 4) und während 60 Nächten (Nacht vom 6./7. Dezember 2013 bis zum 3./4. Februar 2014) mit zwei Fotofalleneinheiten bestückt. Die gewählten Standorte befanden sich hauptsächlich entlang von Forststrassen und Wanderwegen. Jungluchse werden bestimmt, im Fangkalender aber als ein Fang des residenten Weibchens (der Mutter) eingetragen. Die geschätzte Grösse gibt also die Zahl der Tiere älter als ein

Jahr (selbständige Luchse) an, das sind standorttreue residente oder umherziehende Luchse auf dem Dispersal.

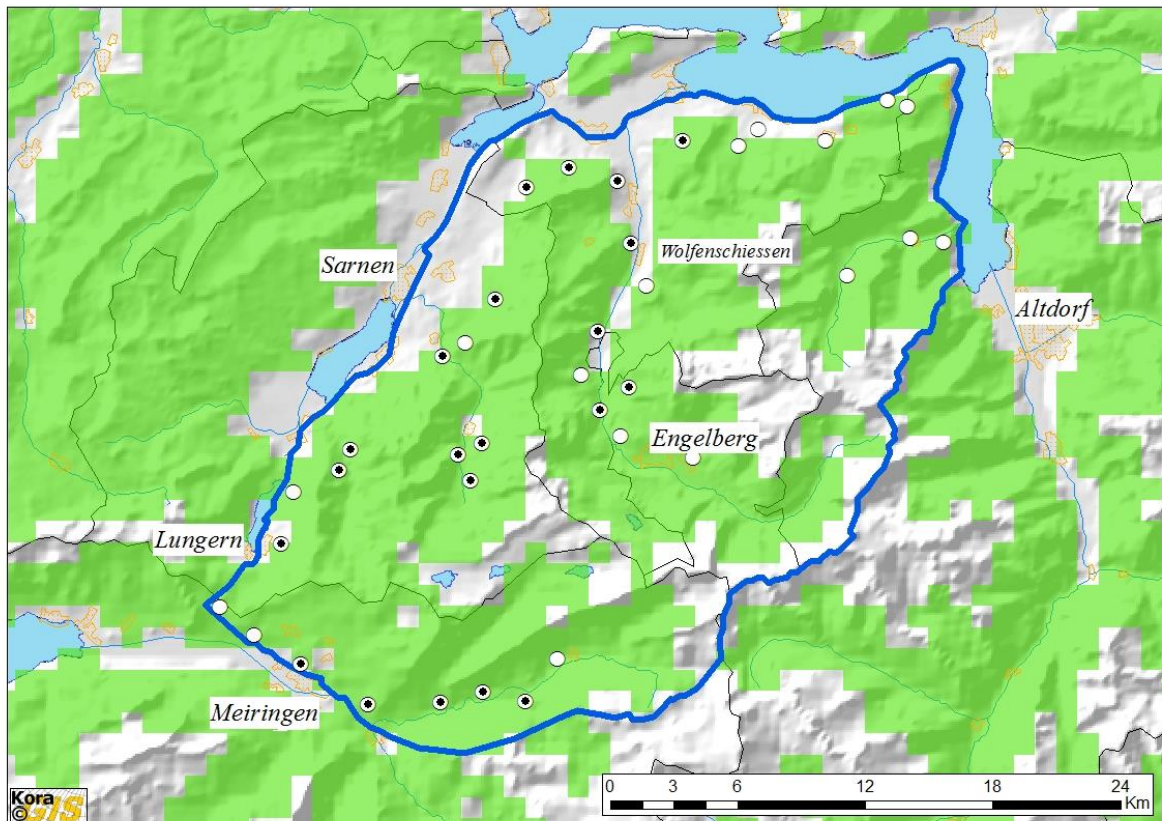


Abb. 1. Lage des Referenzgebiets (705 km²) Zentralschweiz Mitte im Kompartiment KIII. Das Referenzgebiet ist definiert durch das blaue Polygon. Standorte ohne (○) und mit mindestens einer (⊙) Erfassung eines Luchses. Die grünen Bereiche bezeichnen das geeignete Luchshabitat aufgrund eines Luchshabitatmodells. Die schwarzen Linien kennzeichnen die Kantons Grenzen.

Die „Dichte der unabhängigen Luchse“ gibt die Abundanz bezogen auf die Einheitsfläche von 100 km² an. Dabei berechnen wir die Dichte für zwei verschiedene Bezugsflächen: (1) für 100 km² Referenzgebiet, und (2) für 100 km² „geeigneten Lebensraum“ für den Luchs innerhalb des Referenzgebiets, definiert durch ein Habitat-Modell (Zimmermann 2004). Die Umrechnung der Dichte auf das geeignete Habitat ist notwendig für den Vergleich der Luchsbestände verschiedener Referenzgebiete oder Kompartimente, da sich der Anteil der vom Luchs kaum benutzten Flächen wie dicht besiedelte Talböden oder Hochgebirge von Gebiet zu Gebiet ändert. Seit Winter 2011/12 wird die Genauigkeit des Schätzwertes von Abundanz und Dichte mittels 95% Konfidenzintervall angegeben, damit signifikante Unterschiede direkt ersichtlich sind (d.h. der wahre Wert liegt mit 95 prozentiger Wahrscheinlichkeit innerhalb des durch den Fehlerbalken oberhalb und unterhalb des Mittelwerts begrenzten Werts). Die Fehlerbalken bei den Säulen eines Histogramms zeigen somit den 95% KI-Schätzbereich, und nicht mehr wie bisher den Standardfehler.

4. Resultate und Diskussion

Die potenziellen Fallennächte lagen bei 2280. Durch technische Defekte, Fehler in der Programmierung und eingeschneite Fotofallen reduzierten sich die potenziellen Fallennächte auf einen effektiven Wert von 2245, was 98,5% des Potenzials entspricht. Dieser Wert liegt im oberen Bereich anderer Fotofallen-Untersuchungen, wo wir Werte zwischen 84,2% (Jura Nord, Winter 2006/07) und 99,6% (Nordostschweiz, Winter 2011/12) hatten.

4.1. Minimale Anzahl Luchse

Im gesamten Referenzgebiet wurden während den zwei Monaten bei 59 Ereignissen 8 selbständige und 6 juvenile (aus 4 verschiedenen Würfen) Luchse fotografiert (Tab. 1). Bei 2 zusätzlichen Ereignissen konnte der Luchs nicht bestimmt werden, weil die Qualität des Bildes zu schlecht war. An 21 von 38 (55,3%) Standorten wurden Luchsbilder gemacht (Abb. 1). Die positiven Standorte sind nicht gleichmässig über das Referenzgebiet verteilt. Im nordöstlichen Teil des Referenzgebiets wurde während des Durchgangs kein Luchs erfasst.

Tab. 1. Geschlecht, Anzahl Ereignisse und Auftreten einzelner selbständiger Individuen in den verschiedenen Kantonen im Referenzgebiet während des Durchgangs. **Fett:** zum ersten Mal nachgewiesene Luchse.

Luchs	Geschlecht	Anzahl Ereignisse	Kanton(e)	Bekannt seit
B87	m	9	NW, OW	2005
B173 (+1 Juv.) ^a	w	10	OW	2009
B283	m	9	BE, OW	2010
B359 (+2 Juv.) ^b	w	10	NW, OW	2011
B360 (+2 Juv.) ^c	w	8	NW, OW	2011
B366 (+1 Juv.) ^d	w	6	BE	2011
B377	?	5	BE, OW	09.12.2013
R169	?	2	BE	26.12.2013

a) Jungluchse werden zwar individuell bestimmt, werden aber wegen ihrer hohen Verschwinde-
rate (Mortalität und Dispersal) im Fangkalender als ein Fang ihrer Mutter eingetragen (Zimmermann *et al.*
2007); b) früher als L137 bekannt; c) früher als L152 und R126 bekannt; d) früher als L129 bekannt.

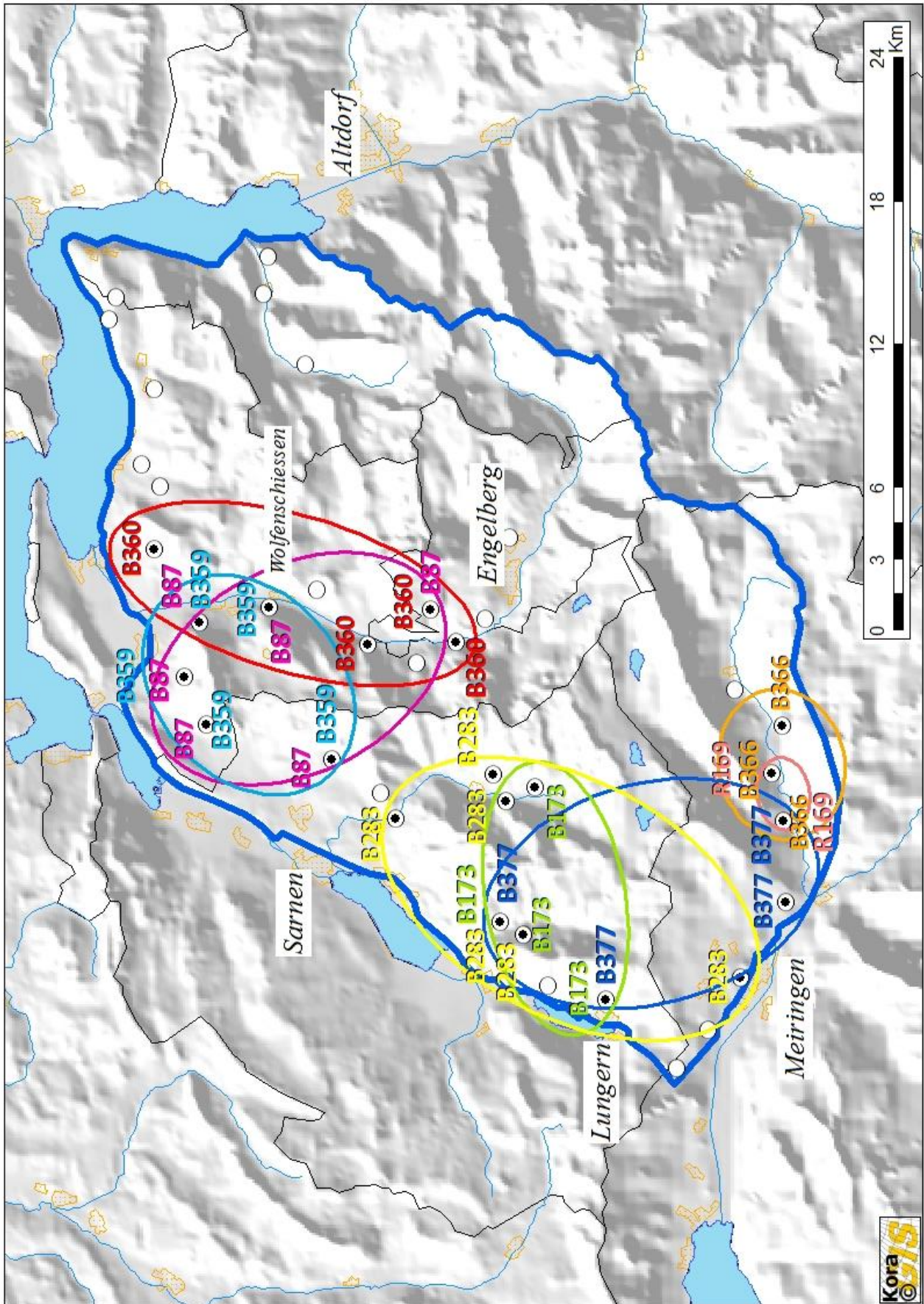


Abb. 2. Fotofallen-Monitoring im K-III im Winter 2013/14. Referenzgebiet = blaue Linie. Die Kreise stellen Fotofallen mit (⊙) und ohne (○) Luchsaufnahmen dar. Die farbigen Ovale fassen die Orte mit Aufnahmen der gleichen Luchse zusammen. Jungtiere, die in dieser Jahreszeit noch mit die Mutter unterwegs sind, wurden auf die Karte nicht dargestellt. Die schwarzen Linien kennzeichnen die Kantons Grenzen.

Von den aus früheren Einsätzen (deterministisch oder opportunistisch) bekannten Luchsen wurden B87, B173, B283, B359, B360 und B366 nachgewiesen. Dazu sind noch zwei neue selbständige Luchse aufgetreten (B377 und R169; Tab. 1, Abb. 2).

Nach Pentaden (fünf aufeinander folgenden Nächten) beträgt die Zahl der Erfassungen 39 (Abb. 3). Wird ein Luchs während derselben Pentade mehrmals fotografiert, zählt dies im Fangkalendar als eine einzelne Erfassung. Nach 4 Pentaden stabilisierte sich die Anzahl fotografiierter Individuen (Anzahl verschiedener Luchse) auf 8 Tieren (Abb. 3). Die Anzahl Erfassungen stieg mit den Pentaden kontinuierlich an, ausser zwischen der 8. und 9. Pentade.

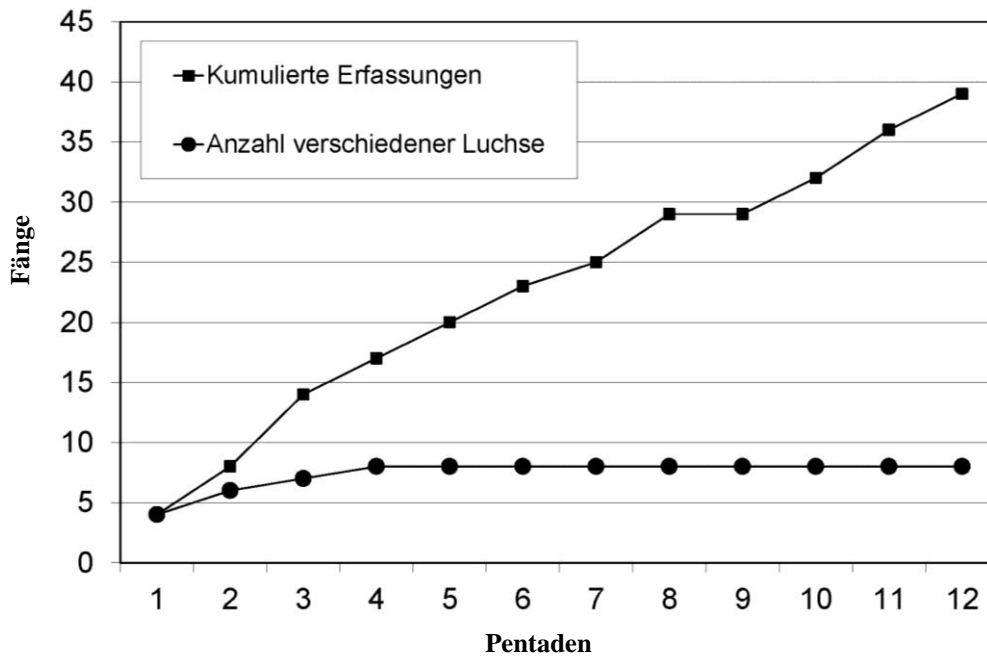


Abb. 3. Entwicklung der Anzahl Erfassungen und der Anzahl verschiedener Luchse über die 12 Pentaden der Untersuchungsperiode im 703 km² grossen Referenzgebiet in der Zentralschweiz Mitte.

4.2. Schätzung der Abundanz

Die individuelle mittlere Fangwahrscheinlichkeit pro Pentade unter dem Modell M_h , das unterschiedliche individuelle Fangwahrscheinlichkeiten zulässt, betrug 0,4062. Die geschätzte Anzahl Luchse (95% Konfidenzintervall) nach Modell M_h entspricht 8 (8–8) selbständigen Luchsen im Referenzgebiet. Somit sind 100% der geschätzten Luchse tatsächlich fotografiert worden.

4.3. Schätzung der Dichte

Im Referenzgebiet war die Dichte selbständiger Luchse 1,13 (1,07–1,20) pro 100 km². Die Dichte im geeigneten Habitat innerhalb des Referenzgebiets (521 km²) – definiert durch ein Habitat-Modell (Zimmermann 2004) – war 1,54 (1,44–1,63) selbständige Luchse pro 100 km² geeignetem Habitat.

4.4. Entwicklung der Dichte

Die Dichte (1,13 (1,07–1,20) selbständige Luchse pro 100 km²) ist im Vergleich zum Wert vor drei Jahren im Winter 2010/11 leicht tiefer (1,28 (1,10–1,45); Abb. 4), aber nicht signifikant.

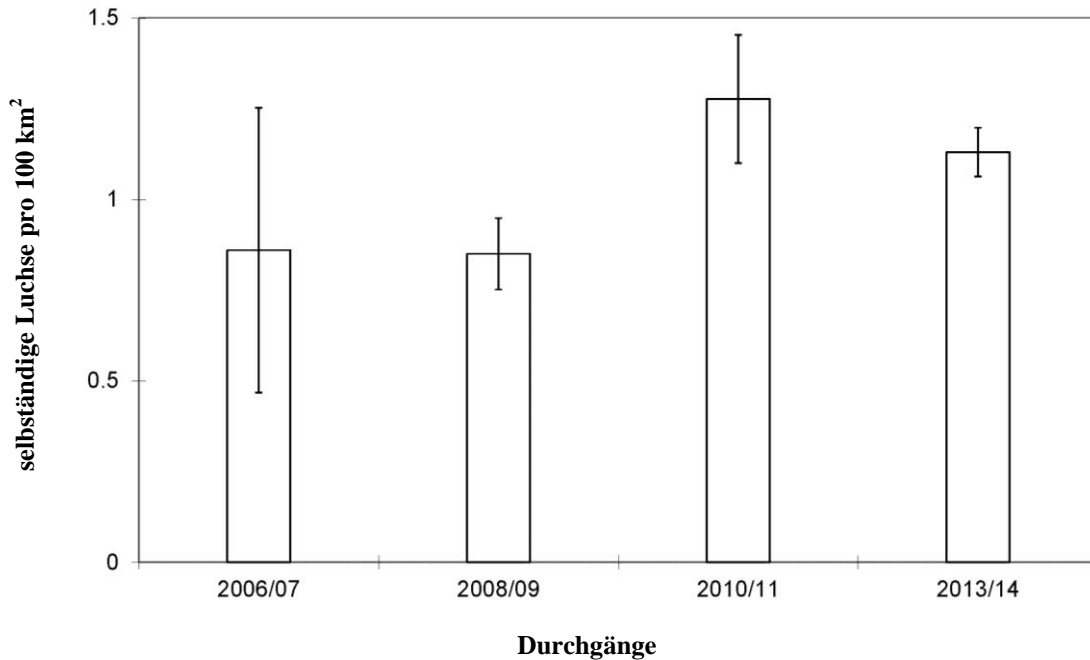


Abb. 4. Entwicklung der Luchsdichte im 705 km² grossen Referenzgebiet (Säule mit 95% Konfidenzintervall) in der Zentralschweiz Mitte. Die Dichte ist im Vergleich zum letzten Durchgang leicht gesunken, aber nicht signifikant.

4.5. Vergleich der Dichte mit den Werten in den anderen Referenzgebieten

Die geschätzte Dichte im geeigneten Habitat im Referenzgebiet in der Zentralschweiz Mitte weicht nicht signifikant ab von den neusten geschätzten Werten im Jura Nord, in den Nordwestalpen, in der Zentralschweiz West und in der Nordostschweiz. Sie ist jedoch signifikant kleiner als jene im Jura Süd und Mitte und signifikant höher als jene im Wallis Nord (Tab. 2).

Tab. 2. Geschätzte Dichten – selbständige Luchse pro 100 km² geeignetem Habitat mit 95% Konfidenzintervall (95% KI) – der neusten Durchgänge in den Referenzgebieten innerhalb der Kompartimente (Komp.). Die Dichten sind in absteigender Reihenfolge sortiert. **Fett:** die Werte des in diesem Bericht behandelten Durchgangs.

Komp.	Referenzgebiet	Winter	Dichte [Ind. pro 100 km ² geeignetem Habitat]	95% KI
I	Jura Süd	2011/12	3,61	1,93–5,28
I	Jura Mitte	2013/14	2,52	2,40–2,64
I	Jura Nord	2012/13	2,07	1,20–2,94
VI	Nordwestalpen	2013/14	2,05	1,50–2,60
III	Zentralschweiz West	2012/13	1,85	1,25–2,45
III	Zentralschweiz Mitte	2013/14	1,54	1,44–1,63
II	Nordostschweiz	2011/12	1,36	0,47–2,25
VII	Wallis Nord	2013/14	0,92	0,62–1,23

5. Referenzen

- Andersen, J. 1953. Analysis of the Danish roe deer population based on the extermination of the total stock. *Danish Review of Game Biology* **2**: 127–155.
- Cederlund, G., J. Bergqvist, P. Kjellander, R. Gill, J.M. Gaillard, B. Boisaubert, P. Ballon & P. Duncan. 1998. Managing roe deer and their impact on the environment: maximising the net benefits to society. Pages 337–371 in R. Anderson, P. Duncan & J.D.C. Linnell, editors. *The European Roe Deer: The Biology of Success*. Scandinavian University Press.
- Jennelle, C. S., M. R. Runge, and D. I. MacKenzie. 2002. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: a comment on misleading conclusions. *Animal Conservation* **5**: 199–220.
- Karanth, K. U. 1995. Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. *Biological Conservation* **71**: 333–338.
- Molinari-Jobin, A. & Breitenmoser, U. 2007. Systematisches Fotofallen-Monitoring im Kompartiment III und V-Ost (Kt. BE, OW, NW, UR) im Winter 2006/07. *KORA-Bericht* **38**: 1–13.
- Zimmermann, F. 2004. Conservation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in a fragmented landscape – habitat models, dispersal, and potential distribution. PhD Thesis, Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Switzerland.
- Zimmermann F., A. Molinari-Jobin, J.-M. Weber, S. Capt, A. Ryser, Ch. Angst, Ch. Breitenmoser-Würsten, and U. Breitenmoser. 2005. Monitoring der Raubtiere in der Schweiz 2004. *KORA-Bericht* **29**: 1–60.
- Zimmermann F., J.-M. Weber, A. Molinari-Jobin, A. Ryser, K. von Wattenwyl, A. Siegenthaler, P. Molinari, Ch. Angst, Ch. Breitenmoser-Würsten, S. Capt, and U. Breitenmoser. 2006. Monitoring der Raubtiere in der Schweiz 2005. *KORA-Bericht* **35**: 1–64.
- Zimmermann, F., Fattebert, J. Breitenmoser-Würsten, Ch. & Breitenmoser, U. 2007. Abundanz und Dichte der Luchse: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im nördlichen Schweizer Jura. *KORA-Bericht* **37d**: 1–24.
- Zimmermann, F., Theus, M., Hebeisen, Ch., Breitenmoser-Würsten, Ch. & Breitenmoser, U. 2009. Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz West: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III. *KORA-Bericht* **46**: 1–17.
- Zimmermann, F., Werhahn, G., Hofer, L., Poole, S., Ryser, A., Breitenmoser-Würsten, Ch. & Breitenmoser, U. 2011. Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz West: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2010/11. *KORA-Bericht* **54**: 1–12.