

## Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentral- schweiz West: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2010/11





# **Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz West: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-III im Winter 2010/11**

Fridolin Zimmermann, Geraldine Werhahn, Liz Hofer, Sonia Poole,  
Andreas Ryser, Christine Breitenmoser & Urs Breitenmoser

**Inhalt**

Dank .....	5
Zusammenfassung .....	6
1. Einleitung .....	7
2. Referenzgebiet.....	7
3. Material und Methode .....	7
4. Resultate und Diskussion .....	8
4.1. Minimale Anzahl Luchse .....	9
4.2 Schätzung der Abundanz.....	11
4.3. Schätzung der Dichte .....	11
4.4. Entwicklung der Abundanz und Dichte.....	11
5. Referenzen.....	11

**Dank**

Wir danken allen ganz herzlich, die uns bei der Durchführung des systematischen 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 Hansruedi Amstad, Markus Aschwanden, Oskar Bissig, Werner Bissig, Ruedi Fuchs, Eugen Gasser, Hubert Käslin, Ruedi Rohrbach, und Hans Spichtig;
- allen Verantwortlichen der beteiligten kantonalen und eidgenössischen Institutionen, namentlich Fabian Bieri, Peter Juesy, Peter Lienert, Sepp Walker, Caroline Nienhuis und Reinhard Schnidrig für ihre professionelle Unterstützung;
- Matthias Blanc und Martin Scholl für ihre technische Unterstützung;
- der Familie Scheuber in Beckenried für den netten Empfang und die gute Verpflegung.

**Zusammenfassung** - Das Fotofallen-Monitoring des Luchses (*Lynx lynx*) in der Zentralschweiz West wurde während 60 Nächten vom 24. November 2010 bis am 23. Januar 2011 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. Neun verschiedene selbständige Luchse wurden auf Wechsellern während der zweimonatigen Untersuchungsperiode im ganzen Referenzgebiet (705 km<sup>2</sup>) nachgewiesen. Die Fang-Wiederfang Schätzung der Abundanz im Referenzgebiet nach dem Modell M<sub>0</sub> ergab  $9,0 \pm 0,63$  selbständige Luchse, was einer Dichte von  $1,28 \pm 0,09$  selbständigen Luchsen pro 100 km<sup>2</sup> oder  $1,73 \pm 0,12$  pro 100 km<sup>2</sup> geeignetem Habitat entspricht. Im Vergleich zum Winter 2008/09 ist die Dichte im Referenzgebiet gestiegen.

**Résumé** - Le piégeage photographique du lynx (*Lynx lynx*) a été effectué durant 60 nuits, du 24 novembre 2010 au 23 janvier 2011, en Suisse centrale Ouest. Trente-huit 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. Neuf lynx indépendants différents ont été détectés sur des passages dans l'ensemble de l'aire de référence (705 km<sup>2</sup>) au cours des deux mois d'échantillonnage. L'estimation de l'abondance par le modèle de capture-recapture M<sub>0</sub> était de  $9,0 \pm 0,63$  lynx indépendants ce qui correspond à une densité de  $1,28 \pm 0,09$  lynx indépendants pour 100 km<sup>2</sup> ou  $1,73 \pm 0,12$  pour 100 km<sup>2</sup> d'habitat favorable. La densité a augmenté par rapport à celle mesurée durant l'hiver 2008/09.

**Abstract** - Camera-trapping of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) was carried out during 60 nights, from 24<sup>th</sup> November 2010 to 23<sup>rd</sup> January 2011 in the western part of the central Swiss Alps. Thirty-eight sites were sampled using pairs of camera-traps, in order to picture both flanks of the lynx to ensure individual identification. Nine independent lynx were pictured along trails during the two months sampling period in the whole reference area (705 km<sup>2</sup>). The capture-recapture estimate of abundance under model M<sub>0</sub> was  $9.0 \pm 0.63$  independent lynx, which corresponds to a density of  $1.28 \pm 0.09$  independent lynx per 100 km<sup>2</sup> or  $1.73 \pm 0.12$  for 100 km<sup>2</sup> suitable habitat. The density estimate is higher than the value estimated two years ago in winter 2008/09.

## 1. Einleitung

Das Fotofallen-Monitoring gehört zu den Standardmethoden um kryptische Arten zu erheben. Besonders bei gefleckten Katzenartigen 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 West (K-III) im Winter 2010/11 ist bereits die fünfte derartige Erhebung (Zimmermann *et al.* 2005, 2006, 2009; 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 2008/09 ergab die Fang-Wiederfang Schätzung der Abundanz im Referenzgebiet nach dem Modell  $M_0 6,0 \pm 0,37$  selbständige Luchse, was einer Dichte von  $0,85 \pm 0,05$  selbständigen Luchsen pro  $100 \text{ km}^2$  oder  $1,15 \pm 0,07$  pro  $100 \text{ km}^2$  geeignetem Habitat entsprach.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des intensiven Fotofallen-Monitorings im K-III im Winter 2010/11 vor.

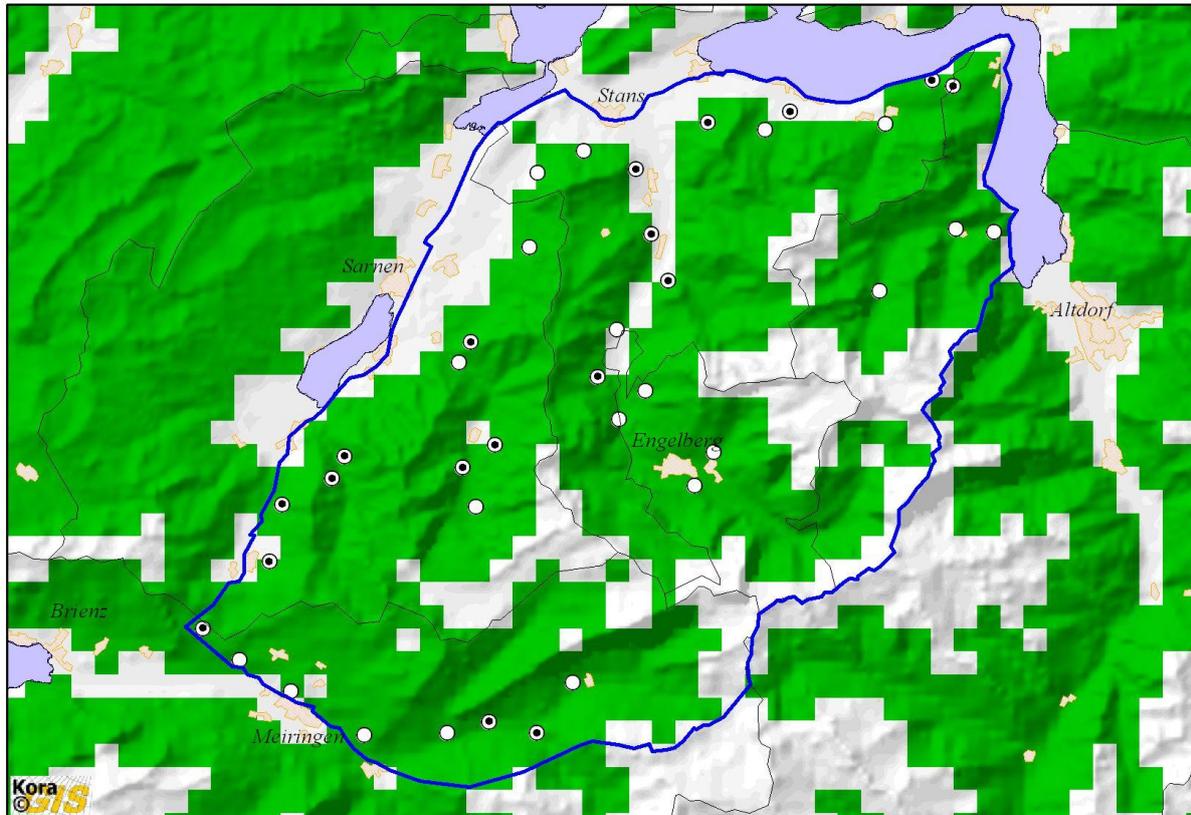
## 2. Referenzgebiet

Das  $705 \text{ km}^2$  grosse Referenzgebiet (blaues Polygon) ist umgrenzt vom *Vierwaldstädtersee* im Nord-Osten, dem *Brünig*, den *Lungerer-* und *Sarnerseen* im Nord-Westen, den *Rotstock*, *Gitschen*, *Grasen* und *Brunnistock* im Süd-Osten und den *Aare-* und *Gadmertälern* im Süd-Westen (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 24./25. November 2010 bis zum 22./23. Januar 2011) 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 - standorttreue residente oder umherziehende Luchse auf dem Dispersal.



**Abb. 1.** Generelle Lage des Referenzgebiets in der Zentralschweiz West. 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  $100 \text{ km}^2$  an. Dabei berechnen wir die Dichte für zwei verschiedene Bezugsflächen: (1) für  $100 \text{ km}^2$  Referenzgebiet, und (2) für  $100 \text{ km}^2$  „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.

#### 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 2230, was 97,8% des Potenzials entspricht. Dieser Wert liegt im oberen Bereich anderer Fotofallen-Untersuchungen, wo wir Werte zwischen 84,2% (Jura Nord, Winter 06/07) und 97,9% (Nordwestalpen, Winter 09/10) hatten.

#### 4.1. Minimale Anzahl Luchse

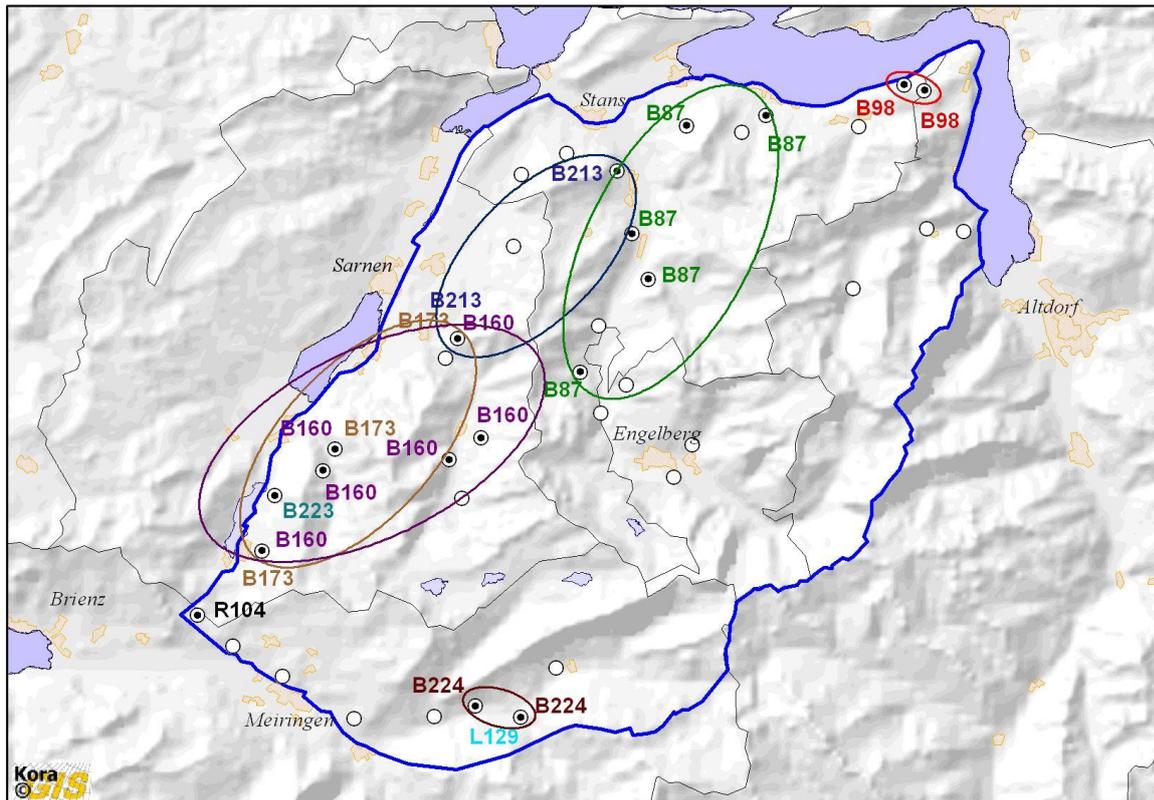
Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden während den zwei Monaten bei 29 Ereignissen neun selbständige und drei juvenile (aus zwei verschiedenen Würfen) Luchse fotografiert (Tab. 1). An 47,4% aller Standorte wurden Luchsbilder gemacht (Abb. 1). Im Vergleich zu den zwei letzten Durchgängen, wo die positiven Standorte an der Peripherie des Referenzgebiets lagen, sind sie diesen Durchgang über das ganze Referenzgebiet verteilt.

**Tab. 1.** Anzahl der Nachweise einzelner selbständiger Individuen im Referenzgebiet während des Durchgangs. Fett: zum ersten Mal nachgewiesene Luchse.

Luchs	Anzahl Nachweise	Kanton(e)	Bekannt seit
B87	5	NW	2005
B98 (+1 Juv) <sup>a)</sup>	3	NW, UR	2006
B160	8	OW	2006
B173 (+2 Juv) <sup>a)</sup>	3	OW	2009
R104	1	BE	2010
B213	4	OW, NW	10.11.2010
<b>B223</b>	1	OW	18.01.2011
<b>B224</b>	3	BE	01.01.2011
<b>L129</b>	1	BE	04.01.2011

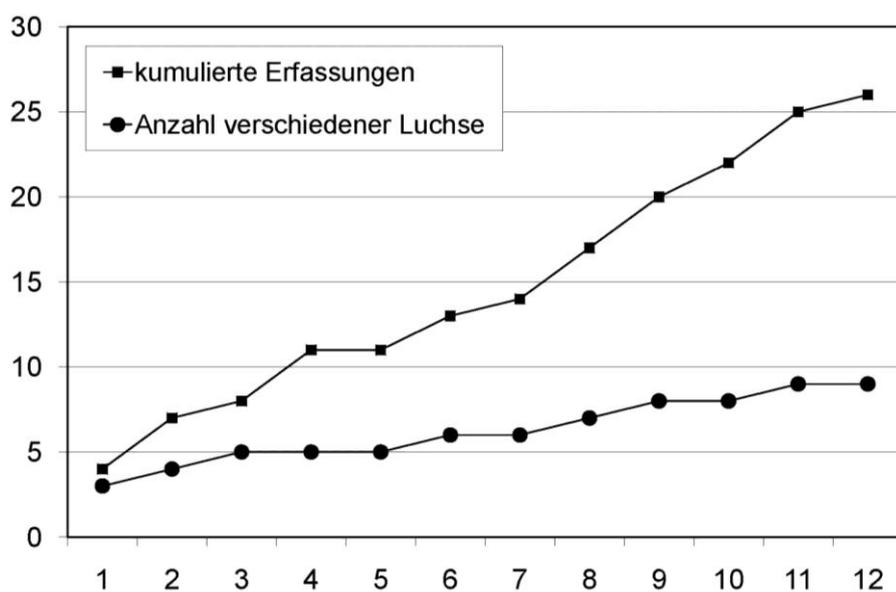
a) Jungluchse werden zwar individuell bestimmt, werden aber wegen ihrer hohen Verschwinderate (Mortalität und Dispersal) im Fangkalender als ein Fang ihrer Mutter eingetragen (Zimmermann *et al.* 2007).

Von den aus früheren Einsätzen (systematisch oder opportunistisch) bekannten Luchsen wurden B87, B98, B160, B173, R104 und B213 nachgewiesen. Dazu sind noch drei neue Luchse erschienen (B223, B224 und L129; Tab. 1, Abb. 2). Von R104 und L129 wurde die rechte, beziehungsweise die linke Flanke erfasst. Da R104 grossgefleckt ist und L129 Rosetten hat, sind wir uns sicher, dass es sich um zwei verschiedene Tiere handelt.



**Abb. 2.** Fotofallen-Monitoring im K-III im Winter 2010/11. Referenzgebiet = blaue Linie. Die Kreise stellen Fotofallen mit (⊙) und ohne (○) Luchsaufnahmen dar. Die farbigen Ovale fassen die Orte mit Aufnahmen der gleichen Luchse zusammen. Die schwarzen Linien kennzeichnen die Kantons Grenzen.

Nach Pentaden beträgt die Zahl der Erfassungen 26 (Abb. 3). Die Anzahl fotografiert Luchse steigt treppenartig an bis auf einen Wert von neun Tieren in den zwei letzten Pentaden (Abb. 3). Die Anzahl Fänge stieg mit den Pentaden kontinuierlich an ausser zwischen der 4. und 5. Pentade.



**Abb. 3.** Entwicklung der Anzahl Erfassungen und der Anzahl verschiedener Luchse über die 12 Pentaden der Untersuchungsperiode im 705 km<sup>2</sup> grossen Referenzgebiet in der Zentralschweiz West.

#### 4.2. Schätzung der Abundanz

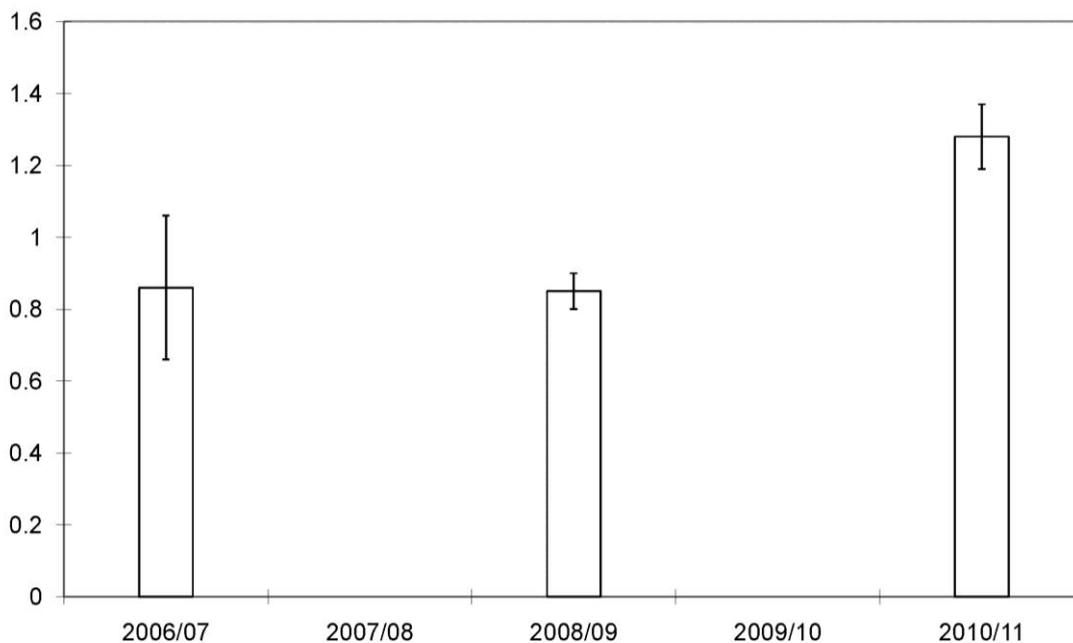
Die geschätzte Anzahl Luchse nach Model  $M_0$  entspricht  $9 \pm 0,63$  selbständigen Luchsen im Referenzgebiet. Die individuelle mittlere Fangwahrscheinlichkeit pro Pentade betrug 0,24. Somit sind 100% der geschätzten Luchse tatsächlich fotografiert worden.

#### 4.3. Schätzung der Dichte

Im Referenzgebiet war die Dichte selbständiger Luchse  $1,28 \pm 0,09$  pro  $100 \text{ km}^2$ . Die Dichte im geeigneten Habitat innerhalb des Referenzgebiets – definiert durch ein Habitat-Modell (Zimmermann 2004) – betrug  $1,73 \pm 0,12$  selbständige Luchse pro  $100 \text{ km}^2$  geeignetem Habitat.

#### 4.4. Entwicklung der Dichte

Die Dichte im Referenzgebiet ist angestiegen und liegt bei  $1,28 \pm 0,09$  selbständigen Luchsen pro  $100 \text{ km}^2$  im Vergleich zu  $0,85 \pm 0,05$  vor zwei Jahren (Abb. 4).



**Abb. 4.** Entwicklung der Luchsdichte im  $705 \text{ km}^2$  grossen Referenzgebiet (Säule mit Standardfehler) in der Zentralschweiz West. Die Dichte ist im Vergleich zum letzten Durchgang gestiegen.

## 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**: 199-200.
- 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., 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.