

KORA



Fang-Wiederfang-Schätzung der Abundanz und Dichte des Luchses im Jura Nord Ib im Winter 2021/22

**Le Grand Luc, Sterrer Ursula, Kunz Florin, Weber Matthias,
von Malottki Lars, Beuchat Geoffrey, Rüegg Martin,
Zimmermann Fridolin**

Zusammenfassung

Das Fotofallen-Monitoring des Luchses (*Lynx lynx*) im Referenzgebiet Jura Nord wurde im Winter 2021/22 während 60 Nächten, vom 23.11.2021 bis 22.01.2022 durchgeführt. Die Fotofallen an den 60 Standorten funktionierten während 3'580 der potentiellen 3'600 Fallennächte (99,4%). Im Durchgang wurden während 83 Ereignissen 16 selbständige Luchse an 39 Standorten fotografiert. Darüber hinaus wurden 4 Jungtiere aus mindestens 3 Würfen nachgewiesen. Die Fang-Wiederfang Schätzung der Abundanz (95% Konfidenzintervall) nach dem Modell M_h ergab 18 (17 - 27) selbständige Luchse im Referenzgebiet, was einer Dichte von 2,87 (2,19 - 3,55) selbständigen Luchsen pro 100 km² geeignetem Habitat entspricht. Die geschätzte Dichte hat sich im Vergleich, zu dem im letzten Durchgang geschätzten Wert nicht signifikant verändert.

Résumé

Le monitoring du lynx (*Lynx lynx*) par piège-photographique dans l'aire de référence Nord du Jura durant l'hiver 2021/22 a été effectué durant 60 nuits du 23.11.2021 au 22.01.2022. Les pièges-photos placés auprès des 60 sites ont fonctionné pendant 3'580 des 3'600 nuits potentielles (99,4%). Pendant la session, 83 événements auprès de 39 sites correspondant à 16 lynx indépendants ont été répertoriés. De plus, 4 juvéniles d'au moins 3 portées ont également été détectés. L'estimation de l'abondance (intervalle de confiance de 95%) par le modèle de capture-recapture M_h était de 18 (17 - 27) lynx indépendants ce qui correspond à une densité de 2,87 (2,19 - 3,55) lynx indépendants pour 100 km² d'habitat favorables. La densité estimée n'a pas changé significativement par rapport à la valeur estimée lors de la dernière session.

Abstract

The monitoring of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) by means of camera traps in the reference area Northern Jura during winter 2021/22 was carried out during 60 nights, from 23.11.2021 to 22.01.2022. The camera traps at the 60 locations operated during 3,580 of the potential 3,600 trap nights (99.4%). During the session, 83 events of 16 independent lynx at 39 sites were recorded. In addition, 4 juveniles of at least 3 litters were detected. The capture-recapture estimate of abundance (95% confidence interval) under model M_h was 18 (17 - 27) independent lynx, which corresponds to a density of 2.87 (2.19 - 3.55) independent lynx per 100 km² of suitable habitat. The estimated density has not changed significantly from the value estimated in the last session.

Einleitung

Das deterministische Luchsmonitoring mit Fotofallen wurde in der Schweiz ab 1998 (Laass 1999) in den Nordwestalpen entwickelt. In Teil-Kompartimenten (siehe [Konzept Luchs Schweiz BAFU 2016](#)), in denen das geeignete Luchshabitat weitgehend und dauerhaft von der Art besiedelt ist, wird ein deterministisches Fotofallen-Monitoring in sogenannten Referenzgebieten durchgeführt. Diese sind so gewählt, dass sie für die jeweiligen Teil-Kompartimente repräsentativ sind (Abb. 1; vgl. [hier](#) für weitere Informationen). In jedem Referenzgebiet werden die Fotofallen systematisch verteilt und für einen bestimmten Zeitraum, in unserem Fall in der Regel für 60 Nächte, stehen gelassen. Diese Untersuchungen werden alle drei bis vier Jahre von KORA mit Hilfe der Kantone durchgeführt, um die Dichte und Abundanz der Luchspopulation mittels der sogenannten fotografischen Fang-Wiederfang-Methode zu schätzen. Dies ist heute eine Standard-Monitoring-Methode für kryptische Arten, deren Individuen durch natürliche Markierungen erkennbar sind (vgl. [hier](#) für weitere Informationen)

Dieser Bericht präsentiert die Ergebnisse des deterministischen Durchgangs im Referenzgebiet Jura Nord innerhalb des Teil-Kompartiments Ib für den Winter 2021/22. Die Ergebnisse vorangegangener Durchgänge sind [hier](#) auf der KORA-Website verfügbar. Die Ergebnisse für das Referenzgebiet inklusive der Erweiterung in den Kantonen Basel-Land, Solothurn und Aargau werden in einem separaten Bericht gezeigt (siehe Le Grand et al. 2022)

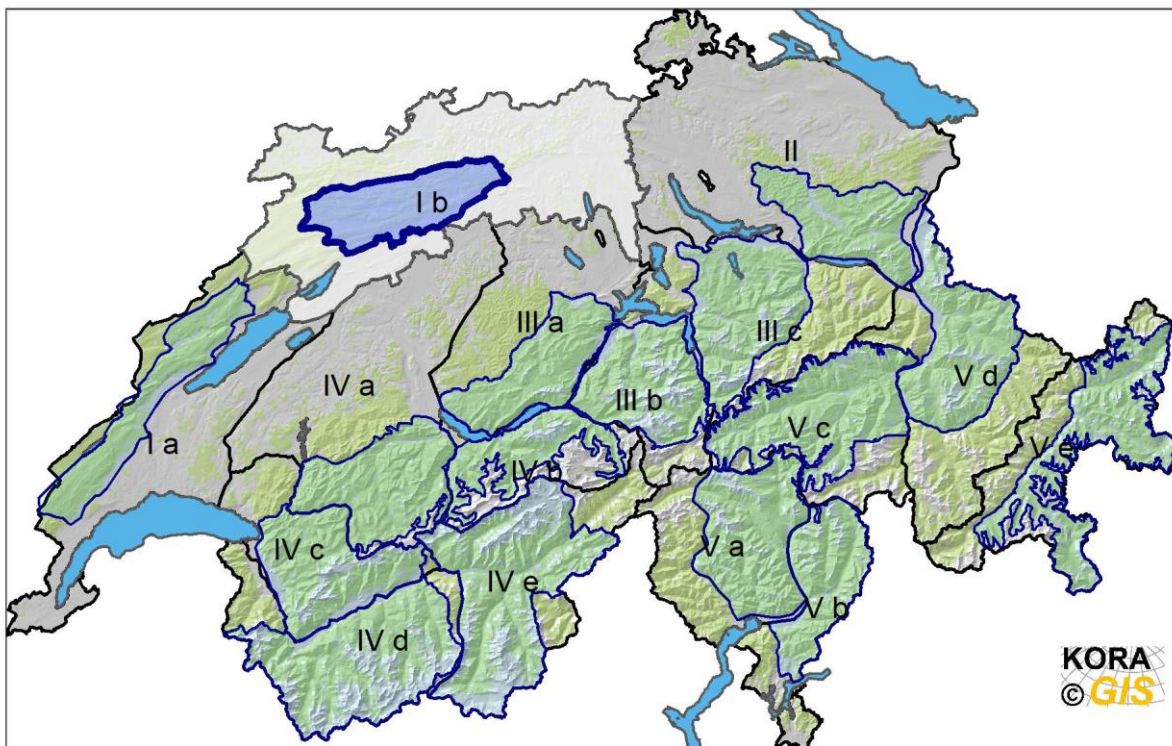


Abb. 1. Verteilung der Referenzgebiete (blaue Polygone) innerhalb der 16 Teil-Kompartimente (schwarze Polygone). Das geeignete Luchshabitat (hellgrün) ist definiert durch ein Luchs-Habitat-Modell (Zimmermann 2004). Das in diesem Durchgang untersuchte Referenzgebiet (Jura Nord) sowie dessen Teil-Kompartiment (Ib), sind farblich hervorgehoben.

Material und Methode

Insgesamt wurden 60 Standorte mit Hilfe der Wildhüter ausgewählt und mit 120 Fotofallen bestückt (2 pro Standort). Die Fotofallen liefen während 60 Nächten vom 23.11.2021 bis 22.01.2022 und waren hauptsächlich entlang von Forstrassen und Wanderwegen aufgestellt. Wenn ein Standort während dem Durchgang versetzt wurde, werden sowohl der alte als auch der neue Standort in den kartographischen Darstellungen dieses Berichts berücksichtigt. Die Verteilung der Fotofallen wurde anhand eines 2,5 x 2,5 km Rasters etabliert, welches bei allen Referenzgebieten standardisiert angewandt wird. In jeder zweiten Rasterzelle wurde ein optimaler Standort gewählt.

Das Referenzgebiet hat eine Fläche von 882 km², davon sind 627 km² geeignetes Luchshabitat (Zimmermann 2004) (Abb.2). Die Einheit der Populationsgrösse ist die Anzahl der Luchse, die älter als ein Jahr sind (selbständige Luchse). Das heisst, residente adulte Luchse und noch nicht sesshafte subadulte Luchse werden in der Analyse berücksichtigt. Jungluchse werden zwar ebenfalls individuell bestimmt, aber aufgrund ihrer geringen Erfassbarkeit und ihrer hohen Verschwinde rate (Mortalität und Dispersal) nicht individuell in die Schätzungen von Abundanz und Dichte mit einbezogen. Sie werden jedoch in der Fanggeschichte als Fang der jeweiligen Mutter gezählt.

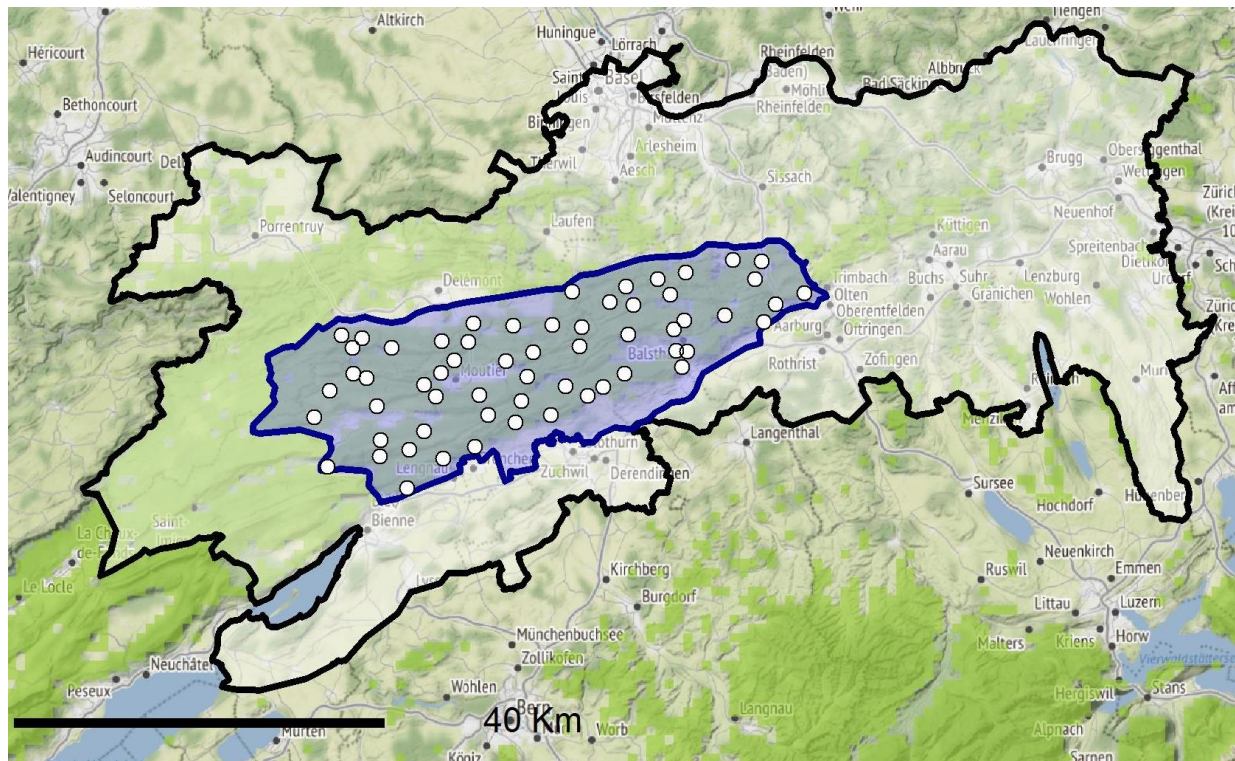


Abb. 2. Verteilung der Standorte (weisse Kreise) im Referenzgebiet Jura Nord (blaues Polygon) innerhalb des Teil-Kompartiments Ib (schwarzes Polygon). In hellgrün das geeignete Luchshabitat, definiert durch ein Luchs-Habitat-Modell (Zimmermann 2004).

Resultate und Diskussion

Die potenzielle Anzahl der Fallennächte lag bei 3'600. Diebstahl, Vandalismus, technische Probleme, Bedienungsfehler und Schneefall reduzierten den Aufwand der Datenerhebung auf 3'580 tatsächliche Fallennächte, was 99,4% des Potenzials entspricht. Dieser Wert liegt im oberen Bereich anderer Fotofallen-Untersuchungen, wo wir Werte zwischen 84,2% (Jura Nord, Winter 2006/07) und 99,9% (Zentralschweiz West, Winter 2020/21) hatten. Die positiven Standorte sind gleichmässig über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt (Abb. 3), mit Ausnahme von einigen Standorten um Balsthal.

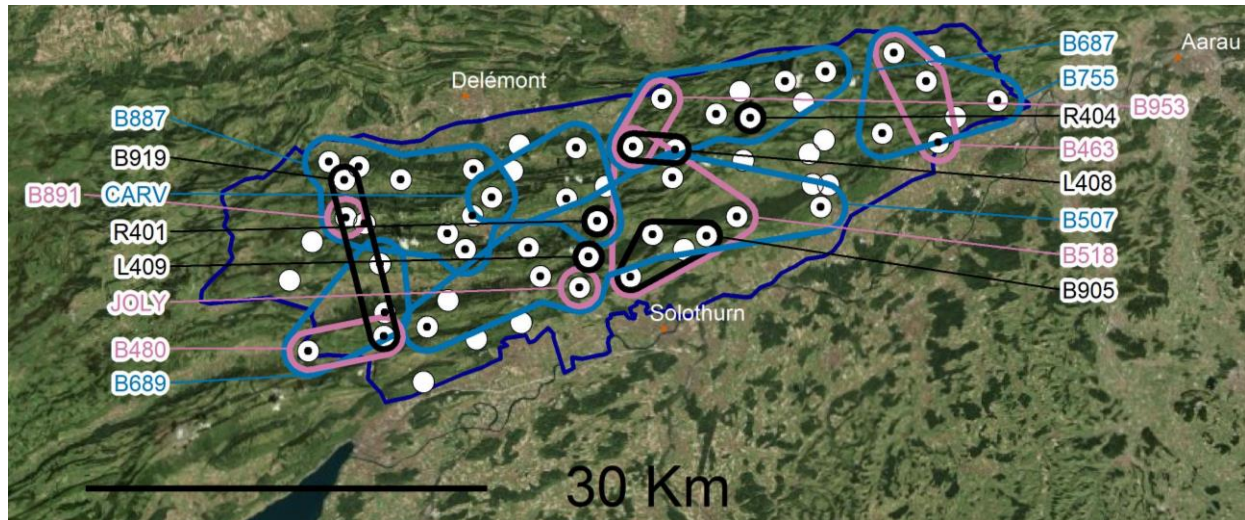


Abb. 3. Referenzgebiet Jura Nord (blaues Polygon) mit räumlicher Verteilung von während dem Durchgang fotografierten Luchsen (kleinste Konvexpolygone + Pufferzone). Blau: Männchen (1,4 km Pufferzone), rosa: Weibchen (1,2 km), schwarz: unbekanntes Geschlecht (1 km). Weisse Kreise mit einem schwarzen Punkt: Standorte, an denen mindestens ein Foto eines selbständigen Luchses gemacht wurde; weisse Kreise ohne Punkt: Standorte ohne Luchsfotos.

Minimale Anzahl Luchse

Insgesamt wurden 16 selbständige Luchse und 4 Jungtiere von 3 Würfen nachgewiesen (Tab. 1). Diese Luchse wurden an 39 der 60 aufgestellten Standorte (65%) fotografiert.

Im gesamten Referenzgebiet wurden während der 60 Nächte des deterministischen Fotofallen-Monitorings bei 83 Ereignissen Luchse fotografiert (Tab. 1). Diese Ereignisse werden für die Analyse in Fanggelegenheiten eingeteilt (in dieser Studie 5 aufeinanderfolgende Nächte) woraus 55 Erfassungen hervorgehen. Wird derselbe Luchs während einer Fanggelegenheit mehrmals fotografiert, zählt dies als eine Erfassung. Die Zahl der kumulativen Erfassungen nimmt ständig zu (Abb. 4). Dieser kontinuierliche Anstieg ist ein Indiz für einen erfolgreichen Durchgang. Da es keine grossflächigen Einbrüche in der Funktionalität der Fotofallen gab, können wir daraus schliessen, dass Luchse keine Scheu vor den Fotofallen entwickelten. Die Anzahl der nachgewiesenen Luchse stieg bis zur 6. Fanggelegenheiten an und pendelte sich zwischen der 6. und 8. Gelegenheit bei 10 Tieren ein, um dann bis zur 12. und letzten Gelegenheit wieder auf 16 Tiere anzusteigen (Abb. 4). Dies deutet darauf hin, dass nicht alle Luchse im Referenzgebiet während des 60-Tage-Zeitraums nachgewiesen wurden. Tatsächlich wurden bei diesem Durchgang 2 Luchse (B891 und L409) nur ausserhalb des 60-Tage-Zeitraums nachgewiesen. B891 und L409 erscheinen auf der Karte (Abb. 3), werden aber in den übrigen Analysen nicht berücksichtigt, da sie nicht während des 60-Tage Zeitraums erfasst wurden. Wenn man diese beiden zusätzlichen selbständigen Luchse mitzählt, liegt der Bestand dennoch innerhalb des Konfidenzintervalls der mittels Fang-Wiederfang geschätzten Abundanz (siehe Kapitel «Schätzung der Abundanz und Dichte»).

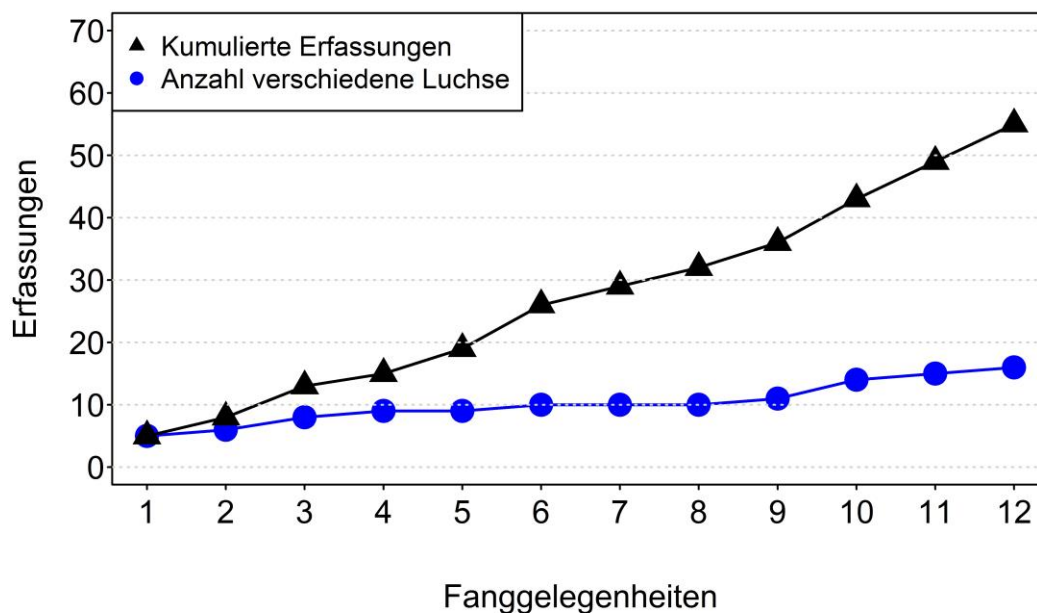


Abb. 4. Entwicklung der kumulierten Anzahl Erfassungen und der kumulierten Anzahl verschiedener fotografiert Luchse im Referenzgebiet Jura Nord.

Tab. 1. Selbstständige Luchse, die in den 60 Nächten des deterministischen Durchgangs fotografiert wurden. Ein Ereignis umfasst alle Bilder eines Luchsindividuums am selben Standort, welche weniger als 30 Minuten auseinander liegen. Bekannt seit: Jahr des ersten Nachweises. Mutter: Mutter von selbständigen Luchsen, sofern bekannt. Juvenil(e): Jungtiere von selbständigen Luchsen, sofern bekannt. Kanton(e): Kantone, in welchen sie während des Durchgangs fotografiert wurden. **Fett** hervorgehoben: Luchse, die während des Durchgangs zum ersten Mal nachgewiesen wurden.

ID ¹	Ereignisse	Bekannt seit	Geschlecht	Mutter	Juvenil(e) ²	Kanton(e)
B463	3	2014	W			BL, SO
B480	1	2015	W	B291		BE
B507	9	2015	M			SO, BE
B518	7	2015	W	B291	R403	SO, JU
B687	7	2018	M			SO, JU, BL
B689	5	2018	M			BE
B755	5	2019	M			BL, SO
B887	14	2020	M			BE, JU
B905	10	2021				SO
B919	3	2022				JU, BE
B953	5	2019	W	JOLY	L410, R407	SO, JU, BE
CARV	7	2010	M			BE, JU
JOLY	3	2012	W		B923	SO
L408	2	2022				JU, BE
R401	1	2022				BE
R404	1	2022				SO

¹Von allen fotografierten Jungtieren konnte die Mutter eruiert werden. Somit erscheinen alle Jungtiere in der Tabelle.

²Aufgrund ihrer geringen Erfassbarkeit und hohen Verschwinde rate (Mortalität und Dispersal) werden Jungtiere, die während des Durchgangs fotografiert wurden, identifiziert und im Fangkalender als Fang ihrer Mutter eingetragen.

Schätzung der Abundanz und Dichte

Das Modell M_h , welches unterschiedliche individuelle Fangwahrscheinlichkeiten zulässt, erklärt die Daten am besten. Die resultierende geschätzte Abundanz (95% Konfidenzintervall) anhand dieses Fang-Wiederfang-Modells ist 18 (17 - 27) selbständige Luchse. 88,9% der geschätzten Luchse wurden demnach tatsächlich fotografiert.

Die Dichte (95% Konfidenzintervall) im Referenzgebiet betrug 2,04 (1,56-2,52) selbständige Luchse pro 100 km² oder 2,87 (2,19-3,55) selbständige Luchse pro 100 km² geeignetem Habitat (Abb. 5).

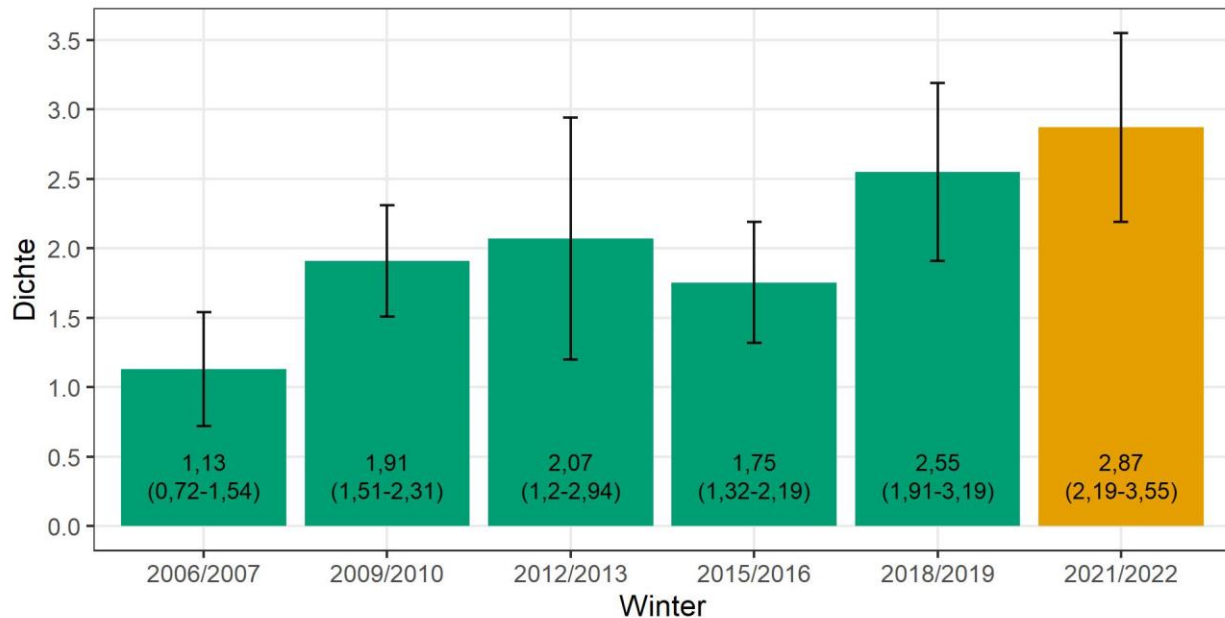


Abb. 5. Entwicklung der Luchsdichte pro 100 km² geeignetem Habitat (mit 95 % Konfidenzintervall) im Referenzgebiet Jura Nord. In orange der aktuelle Durchgang.

Vergleich mit geschätzten Dichten in den anderen Referenzgebieten

Die geschätzte Dichte pro 100 km² geeignetem Habitat im Referenzgebiet Jura Nord (2,87 (2,19-3,55)) liegt im mittleren Bereich der zuletzt geschätzten Werte in den Referenzgebieten (Tab. 2).

Tab. 2. Für jedes der 16 offiziellen Referenzgebiete wird die letzte Schätzung der Luchsdichte (selbständige Luchse pro 100 km² geeignetem Habitat) mit dem 95 %-Konfidenzintervall angegeben, ausser für die Gebiete, in denen noch kein Durchgang stattgefunden hat. Die Dichten sind in absteigender Reihenfolge aufgeführt. **Fett:** Werte des in diesem Bericht behandelten Durchgangs. Die Teil-Kompartimente sind in der Abb. 1 kartografisch dargestellt.

ID Komp.	Referenzgebiet	Winter	Dichte	95% KI
IVc	Nord du Rhône	2021/2022	5,12	(4,04-6,19)
IVa	Simme-Saane	2020/2021	4,84	(4,05-5,62)
IVb	Est de l'Oberland-	2019/2020	3,13	(2,62-3,64)
Ia	Sud du Jura	2020/2021	2,96	(2,29-3,63)
Ib	Nord du Jura	2021/2022	2,87	(2,19-3,55)
II	Nord-est de la Suisse	2021/2022	2,79	(2,06-3,52)
IIIb	Centre de la Suisse	2016/2017	1,9	(1,81-2,58)
Vc	Surselva	2020/2021	1,3	(0,81-1,79)
IIIa	Ouest de la Suisse	2020/2021	0,86	(0,82-0,9)
IVe	Haut-Valais	2019/2020	0,27	(NA-NA)*
IVd	Sud du Bas-Valais	2018/2019	0	(NA-NA)*
IIIc	Est de la Suisse	-	-	
Va	Tessin	-	-	
Vb	Val Mesolcina-Sud du	-	-	
Vd	Centre des Grisons	-	-	
Ve	Engadine	-	-	

*NA: Abundanz und damit das Konfidenzintervall konnten aufgrund der zu geringen Anzahl Luchse nicht mit der Fang-Wiederfang Methode geschätzt werden.

Danksagung

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

- allen Verantwortlichen der beteiligten kantonalen und eidgenössischen Institutionen, namentlich Boillat Amaury, Blatter Niklaus, Heeb Christian, Stockhaus Holger, Sutter Gabriel, Zopfi Daniel, Struch Mark, Silvia Nietlispach, Stéhly Sarah und Schnidrig Reinhard für ihre professionelle Unterstützung;
- allen Wildhütern und Freiwilligen, die uns bei der Wahl der Standorte, sowie bei den Kontrollen und dem Abbau der Fotofallen geholfen haben, insbesondere: Bader Sepp, Barmettler Joachim, Baumgartner Jean-Daniel, Beuchat Jean-Claude, Buchwalder Michel, Eichenberger Gilles, Etienne Claude, Gerber James, Gerber Roger, Gerber Sébastien, Ioset Jacques, Känzig René, Monnerat Jean-Pierre, Müller Catherine, Schaller Jean-Claude, Schmid Franz, Stüdeli Viktor, Tschanz Louis, Walliser Thomas;
- Bürki Roland, der an dem Projekt teilgenommen hat.

Referenzen

Laass J. 1999. *Evaluation von Photofallen für ein quantitatives Monitoring einer Luchspopulation in den Schweizer Alpen*. Universität Wien, Wien.

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.

Vorgeschlagene Zitierung:

Le Grand L., Sterrer U., Kunz F., Weber M., von Malottki L., Beuchat G., Rüegg M. & Zimmermann F. 2022. Fang-Wiederfang-Schätzung der Abundanz und Dichte des Luchses im Jura Nord Ib im Winter 2021/22 KORA Bericht 110-DE, 11pp.

Digitale geografische Daten:

Alle Datenanalysen und die Datenverarbeitung wurden mit der statistischen Programmiersprache und Umgebung R 4.1.0 (R Core Team, 2021) durchgeführt. Die Daten, die für die Erstellung des Kartenhintergrunds verwendet wurden, stammen aus der Open Street Map (<https://www.openstreetmap.org/>). Abbildung 1 enthält die Höhen- und Seenschicht von GEOSTAT, © Bundesamt für Statistik; Euromaps, © Bartholomew.

Anhang

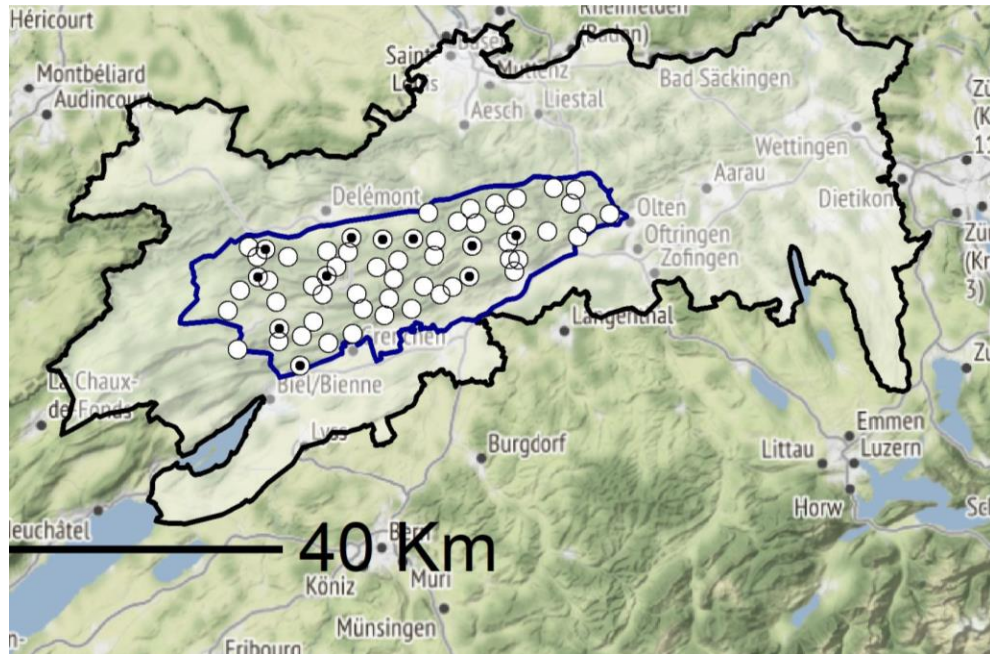


Abb. A.1. Nachweise Wildkatze (*Felis silvestris*) im Referenzgebiet Jura Nord (blaues Polygon) im Teil-Kompartiment Ib (schwarzes Polygon). Weisse Kreise mit einem schwarzen Punkt: Standorte mit Wildkatze; weisse Kreise ohne Punkt: Standorte ohne Wildkatze.

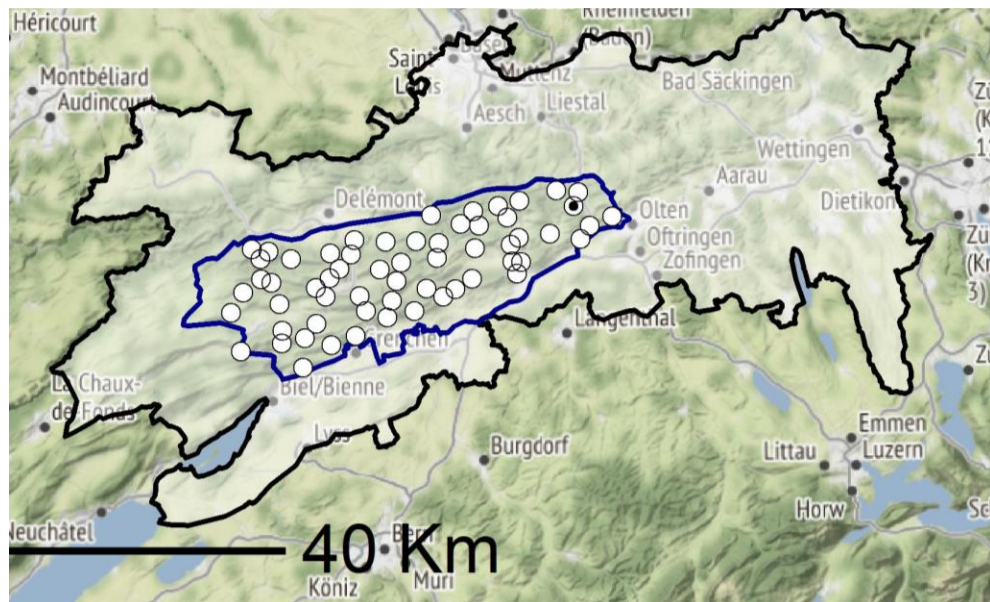


Abb. A.2. Nachweise Wolf (*Canis lupus*) im Referenzgebiet Jura Nord (blaues Polygon) im Teil-Kompartiment Ib (schwarzes Polygon). Weisse Kreise mit einem schwarzen Punkt: Standorte mit Wolf; weisse Kreise ohne Punkt: Standorte ohne Wolf.