



Abb. 1: Rehe sind die bevorzugte Beute von Luchsen. Insbesondere in barschen Lebensräumen mit strengen Wintern, wie dem inneren Bayerischen Wald, können Luchse einen starken Einfluss auf Rehpopulationen ausüben.

Foto: Rainer Simonis

# Der Einfluss des Luchses auf die Bestände seiner Beutetiere

Welchen Einfluss Raubtiere auf ihre Beutetiere haben und wie dieser durch Umweltfaktoren beeinflusst wird, ist ein zentrales Thema der ökologischen Forschung. Insbesondere durch die Rückkehr der großen Beutegreifer in den letzten Jahren hat diese Frage auch große Bedeutung für das Wildtiermanagement gewonnen. Wir beschreiben den Einfluss, den der Luchs auf Reh- und Rothirschbestände im Böhmerwald-Ökosystem hat.

Marco Heurich, Elisa Belotti Robert Hagen,  
Helmut Küchenhoff

**W**issenschaftlich fundierte Ergebnisse zum Einfluss des Luchses auf seine Beutetiere sind von zentraler Bedeutung, um die Diskussionen zwischen Landnutzern und Naturschützern auf eine sachliche Grundlage zu stellen.

## Wie viele Rehe frisst ein Luchs?

Um im ersten Schritt die Frage zu beantworten, wie viele Rehe und Rothirsche ein Luchs durchschnittlich erbeutet, wurden zehn Luchse mit Sendern ausgestattet und über jeweils ein Jahr beobachtet [1]. Dabei gelang es, insgesamt 359 Reh- und Rothirschrisse zu finden. Rehe waren mit

80 % die häufigsten Beutetiere, gefolgt von Rothirschen mit 17 %. Der Rest verteilte sich auf Füchse und Hasen (Abb. 3). Wichtig ist auch, dass kein Haustier von den besenderten Luchsen gerissen wurde. Durch die Schätzung der durchschnittlichen Länge des Zeitintervalls zweier aufeinander folgender Risse kann man berechnen, wie viele Beutetiere pro Zeiteinheit getötet wurden. Weibchen mit Jungtieren erbeuten 75 Rehe und zwei Rothirsche pro Jahr, männliche Luchse im Durchschnitt 46 Rehe und zehn Rothirsche. Summarisch schlägt ein Luchs (unabhängig vom Geschlecht) im Böhmerwald-Ökosystem 53,5 Rehe pro Jahr; dies liegt im Bereich dessen, was auch in anderen europäischen Luchspopula-

## Schneller Überblick

- Hauptnahrung der Luchse sind Rehe (80 %) gefolgt von Rothirschen (17 %)
- Im Durchschnitt sind das 54 Rehe pro Luchs und Jahr, was 1,17 Rehen pro 100 ha entspricht
- Der Luchs übt einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate der Rehe aus, was zusammen mit strengen Wintern zu einem Rückgang der Rehpopulation führen kann
- Das Wintergattermanagement wird nur unerheblich durch das Vorkommen von Luchsen beeinflusst

Untersuchungsgebiet	jährliche Prädation	Quelle
Schweizer Alpen	45,42	[11]
Ostpolen	50,02	[12]
Schweizer Jura	49,99	[13]
Slowenien	47,78	[14]
Südnorwegen	24,82	[15]
Südschweden	55,97	[9]

Tab. 1: Mittlere jährliche Prädationsraten von Luchsen in verschiedenen europäischen Untersuchungsgebieten

tionen ermittelt wurde (Tab. 1). Nur in Südnorwegen wurden deutlich weniger Rehe erbeutet, da hier Schafe, die den Sommer unbehirtet im Wald verbringen, einen Großteil der Nahrung des Luchses ausmachen. Mithilfe der Streifgebietsgrößen der Luchse wurde eine maximale Entnahme von 1,17 Rehen/km<sup>2</sup> berechnet. Zum Vergleich betrug der Abschuss in an den Nationalpark angrenzenden Staatswäldern (mit vergleichbaren ökologischen Bedingungen) 1,19 Rehe/km<sup>2</sup> und in den klimatisch günstigeren Privatjagden im Vorfeld des Nationalparks 3,84 Rehe/km<sup>2</sup>. Allerdings war der Prädationsdruck der Luchse je nach Jahreszeit unterschiedlich im Gebiet verteilt: während im Sommer die Risse im gesamten Gebiet gleichmäßig auftraten, konzentrierten sie sich im Winter in den tieferen Lagen. Grund dafür sind die saisonalen Wanderungen der Rehe, die bei Schneefall in die Täler ziehen [2] wohin die Luchse ihnen folgen.

### Einfluss auf die Populationsdynamik der Rehe

Gleichzeitig wurde der Einfluss der Prädation auch aus Sicht der Rehe untersucht, dazu dienten die Daten von besenderten Rehen. Diese Tiere waren mit so genannten Mortalitätsensoren ausgestattet, die ein Signal senden, wenn sich die Tiere über einen gewissen Zeitraum nicht bewegen [3]. War dies der Fall, wurden die Rehe im Gelände überprüft und ggf. eine Autopsie vorgenommen. Insgesamt konnten so 115 Rehe tot aufgefunden und untersucht werden. Davon wurden 45 % vom Luchs gerissen, 27 % vom Menschen erjagt und 13 % fielen dem Straßenverkehr und 3 % wildern den Hunden zum Opfer. Damit war die Prädation durch Luchse der wichtigste Mortalitätsfaktor. Da im Nationalpark Bayerischer Wald zwischen 1984 und 1988 bereits 88 Rehe besendert wurden, also zu einer Zeit, als noch keine Luchse vorkamen, ergab sich zusätzlich die Möglichkeit zu untersuchen, ob der Luchs einen Einfluss auf die Rehpopulation hat. Tatsächlich ergaben die Analysen, dass die jährliche Überlebensrate der Rehe in der Zeit ohne Luchsvorkommen mit 0,79 signifikant höher war als aktuell mit 0,61. Insbesondere wirkte sich das Vorkommen des Luchses auf die Böcke aus, die eine signifikant höhere Mortalität zeigten als die Geißen. Zusätzlich wurde auch ein

starker Einfluss der Winterstrenge nachgewiesen. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere die Kombination von strengen Wintern und Luchsprädation einen starken Einfluss auf Rehpopulationen haben kann [4] (Abb. 1).

### Generelle Aussagen mit einem Modellansatz

Da es sehr schwierig und aufwändig ist, die Entwicklung und Struktur von Raubtier- und Beutetierpopulationen unter verschiedenen Umweltbedingungen über einen längeren Zeitraum zu untersuchen, wurde ein Populationsmodell für Rehe entwickelt, das die Analyse verschiedener Szenarien hinsichtlich Räuber- und Beutetierdichte und Lebensraumproduktivität erlaubt [5]. Die Ergebnisse der Modellläufe zeigen, dass die Prädation von Luchsen den Zuwachs von Rehpopulationen verringern kann. Ab einem Verhältnis von Luchsen zu Rehen größer als 1 :100 kommt es sogar zu einer Abnahme der Rehpopulation. Bei einer Luchsdichte von 1/10.000 ha würde der Rehbestand also ab einer Dichte von mehr als einem Reh je 100 Hektar ansteigen [6]. Bei den meisten empirisch beobachteten Populationsdichten von Reh und Luchs würde die Luchsprädation damit nicht zum Rückgang der Rehpopulationen führen. Allerdings bezieht sich der gefundene Schwellenwert nur auf das System Luchs-Reh, eine



Abb. 2: Wenn Rothirsche in großen Gruppen zusammenstehen, wie in Wintergattern, können sich Luchse nicht unbemerkt nähern, um Beute zu machen. Der Einfluss von Luchsen auf das Wintergattermanagement ist deshalb gering.

Foto: Kirsten Weingarth



erhöhte Mortalität infolge menschlicher Jagd, zusätzlichen Prädatoren und strengen Wintern wurde nicht berücksichtigt. Der Schwellenwert, ab dem die Luchsprädation eine Reduzierung des Rehbestandes bewirkt, müsste deshalb jeweils in Abhängigkeit zusätzlicher Mortalitätsfaktoren angepasst werden.

## Stören Luchse das Wintergatter-Management?

Mit der Rückkehr von großen Prädatoren stellt sich auch die Frage, ob der Betrieb von Wintergattern und Rothirschfütterungen unter den geänderten Rahmenbedingungen noch weitergeführt werden kann. Da Rothirsche eine wichtige Winternahrung für Luchse darstellen können, wurde anhand besonderer Luchse untersucht, welchen Einfluss die Tiere auf das Wintergatter-Management haben. Als Ergebnis konnte nicht nachgewiesen werden, dass Luchse Wintergatter häufiger aufsuchen oder dort häufiger Beute machen als in anderen Bereichen [7]. In Anbetracht der Tatsache, dass im Nationalpark Bayerischer Wald etwa 85 % und im Nationalpark Sumava etwa 65 % der Rothirsche innerhalb der Gatter überwintern, scheinen Luchse diese Nahrungsressource nicht nutzen zu können. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Tiere in den Wintergattern in großen Gruppen auftreten, was es dem Pirschjäger Luchs schwierig macht, sich unbemerkt anzuschleichen. Darüber hinaus

## Literaturhinweise:

[1] BELOTTI, E.; WEDER, N.; HEIDI, S.; KALDHUSDAL, A.; BUFKA, L.; KÜCHENHOFF, H.; WOELFING, B.; HEURICH, M. (2015): Patterns of lynx predation at the interface between protected areas and multi-use landscapes in a Central Europe. *PLoS ONE*. [2] CAGNACCI, F.; FOCARDI, S.; HEURICH, M.; STACHE, A.; HEWISON, A.; MORELLET, N.; KUJELLANDER, P.; LINNELL, J. D. C.; MYSTERUD, A.; NETELER, M. (2011): Partial migration in Roe Deer: migratory and resident tactics are end points of a behavioural gradient determined by ecological factors. *Oikos*, 120, S. 1790-1802. [3] LÖTTKER, P.; RUMMEL, A.; TRAUBE, M.; STACHE, A.; SÜSTR, P.; MÜLLER, J.; HEURICH, M. (2009): New possibilities of observing animal behaviour from distance using activity sensors in GPS-collars – An attempt to calibrate remotely collected activity data with direct behavioural observations in red deer. *Wildlife Biology*, 15, S. 425-434. [4] HEURICH, M.; MÖST, L.; SCHAUBERGER, G.; REULEN, H.; SÜSTR, P.; HOTHORN, T. (2012): Survival and causes of death of European Roe Deer before and after Eurasian Lynx reintroduction in the Bavarian Forest National Park. *European Journal of Wildlife Research*, S. 1-12. [5] HAGEN, R.; KRAMER-SCHADT, S.; FAHSE, L.; HEURICH, M. (2014): Population control based on abundance estimates: Frequency does not compensate for uncertainty. *Ecological Complexity*, 20, S. 43-50. [6] HAGEN, R.; KRAMER-SCHADT, S.; FAHSE, L.; Storch, I.; Hanewinkel, M.; Heurich, M. (2016): Controlled or not controlled? Estimating the impact of Lynx (*Lynx lynx*) predation on Roe deer (*Capreolus capreolus*) populations. *Ecological Complexity* (eingereicht). [7] BELOTTI, E.; KREISINGER, J.; ROMPORTL, D.; HEURICH, M.; BUFKA, L. (2014): Eurasian Lynx hunting Red Deer: is there an influence of a winter enclosure system? *European Journal of Wildlife Research*, 60, S. 441-457. [8] MELIS, C.; JEDRZEJEWSKA, B.; APOLLONIO, M.; BARTON, K. A.; JEDRZEJEWSKI, W.; LINNELL, J. D. C.; KOJOLA, I.; KUSAK, J.; ADAMIC, M.; CIUTI, S.; DELEHAN, I.; DYKYY, I.; KRAPINEC, K.; MATTIOLI, L.; SAGAYDAK, A.; SAMCHUK, N.; SCHMIDT, K.; SHKVYRYA, M.; SIDOROVICH, V. E.; ZAWADZKA, B.; ZHYLA, S. (2009): Predation has a greater impact in less productive environments: variation in Roe Deer, *Capreolus capreolus*, population density across Europe. *Global Ecology and Biogeography*, 18, S. 724-734. [9] ANDRÉN, H.; LIBERG, O. (2015): Large impact of Eurasian Lynx Predation on Roe Deer population dynamics. *PLoS ONE* 10, e0120570. [10] JEDRZEJEWSKA, B.; JEDRZEJEWSKI, W. (1998): Predation in vertebrate communities: the Białowieża Primeval Forest as a case study. Springer. [11] BREITENMOSE, U.; HALLER, H. (1993): Pattern of predation by reintroduced European Lynx in the Swiss Alps. *Journal of Wildlife Management*, 57, S. 135-144. [12] OKARMA, H.; JEDRZEJEWSKI, W.; SCHMIDT, K.; KOWALCZYK, R.; JEDRZEJEWSKA, B. (1997): Predation of Eurasian Lynx on Roe Deer and Red Deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 42, S. 203-224. [13] JOBIN, A.; MOLINARI, P.; BREITENMOSE, U. (2000): Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian Lynx in Swiss Jura mountains. *Acta Theriologica*, 45, S. 243-252. [14] KROFEL, M.; JERINA, K.; KLJUN, F.; KOS, I.; POTOČNIK, H.; RAŽEN, N.; ZOR, P.; ŽAGAR, A. (2014): Comparing patterns of human harvest and predation by Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) on European Roe deer (*Capreolus capreolus*) in a temperate forest. *European Journal of Wildlife Research*, 60, S. 11-21. [15] GERVAŠI, V.; SAND, H.; ZIMMERMANN, B.; MATTISSON, J.; WABAKKEN, P.; LINNELL, J. D. C. (2013): Decomposing risk: landscape structure and Wolf behavior generate different predation patterns in two sympatric ungulates. *Ecological Applications*, 23, S. 1722-1734.



Abb. 3: Mithilfe der Satellitentelemetrie können die Muster der Luchsprädation genau untersucht werden. Damit ist es möglich, sowohl die Nahrungszusammensetzung als auch die Anzahl der erbeuteten Rehe je Flächeneinheit zu ermitteln.

führt der von den Rothirschen zusammengetrampelte Schnee dazu, dass die Tiere bei einem Angriff eines Luchses besser fliehen können (Abb. 2).

## Fazit

Die Ergebnisse aus dem Böhmerwald-Ökosystem zeigen, dass Luchse einen limitierenden Einfluss auf ihre Beutetiere ausüben können, was im Einklang mit anderen europäischen Studien steht, die vor allem in harschen Lebensräumen mit strengen Wintern einen großen Einfluss

von Beutegreifern feststellen [8, 9, 10]. Auf Basis dieser Forschungsergebnisse wurde die Rehjagd im Rachel-Lusen-Gebiet des Nationalparks Bayerischer Wald 2007 und im Falkenstein-Rachel-Gebiet 2012 eingestellt, was bislang nicht zum Anstieg des Verbisses geführt hat. Im Nationalpark Sumava ist das schon seit 1996 der Fall. Das verstärkte Auftreten von Rissen in den Tälern führt zu Konflikten mit Jägern im Umfeld der Schutzgebiete und sollte bei der Weiterentwicklung des Wildtiermanagements im Bayerischen Wald Beachtung finden. Das auf Wintergattern basierende Rothirschmanagement wird durch das Vorkommen von Luchsen jedoch nicht beeinträchtigt und ist weiterhin ohne größere Konflikte möglich.

Dr. Marco Heurich, Marco.Heurich@npv-bw.bayern.de, ist stellvertretender Sachgebietsleiter für Naturschutz und Forschung an der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald und zuständig für Wildtierökologie und Walddynamik. Dr. Elisa Belotti ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Sachgebiet Forschung und Naturschutz im Nationalpark Sumava. Robert Hagen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Forschungs- und Versuchsanstalt Baden-Württemberg (Abteilung Wald und Gesellschaft) und promoviert an der Albert-Ludwigs-Universität über die Populationsdynamik des Rehs. Prof. Dr. Helmut Küchenhoff ist Leiter des Statistischen Beratungslabors am Institut für Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität München.

