

Wie reagieren Rehe auf das Vorkommen von Luchsen?

Raubtiere üben bereits durch ihre bloße Anwesenheit so genannte nicht-letale Effekte auf ihre Beutetiere aus, denn diese ändern ihr Verhalten, um möglichst nicht getötet zu werden. Internationale Forschungsergebnisse z. B. von Wölfen aus dem Yellowstone Nationalpark zeigen, dass diese Effekte stärker sein können als die, die durch das Töten der Beutetiere hervorgerufen werden. Doch trifft das auch für Luchs und Reh in Mitteleuropa zu?

Marco Heurich, Ulrike Märkel, Benno Wölfling, Jana Eccard

Zur Maximierung ihrer Fitness versuchen Tiere in einer gegebenen Zeit möglichst viel Energie in Form von Nahrung aufzunehmen („optimal foraging theory“ [1]). Kommen im Lebensraum dieser Tiere Raubtiere vor, ist es notwendig, dass sie auch „Feindvermeidungsverhalten“ zeigen, z. B. häufigeres Sichern, um es den Raubtieren schwieriger zu machen, sie zu erbeuten. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einer Ökologie der Angst („ecology of fear“ [2]). Die Tiere müssen dann abwägen, wie viel Zeit und Energie sie für Nahrungssuche und -aufnahme verwenden und wie viel für die Vermeidung von Feinden.

Sichern die Rehe häufiger, wenn Luchse im Gebiet sind?

Um diesen Abwägungsprozess beim Reh zu untersuchen, wurden zwei Ansätze verfolgt:

- Erstens wurde in einem Experiment Luchsurin ausgebracht, um ein unmittelbar hohes Prädationsrisiko zu simulieren und das Sicherungsverhalten der Rehe vor der Ausbringung und danach beobachtet.
- Zweitens wurde das Sicherungsverhalten von Rehen in einem Gebiet mit und ohne Luchsvorkommen miteinander verglichen.

Als Ergebnis zeigten die Rehe eine starke Reaktion auf das unmittelbar hohe Prädationsrisiko, während zwischen Gebieten mit und ohne Luchsvorkommen kein Unterschied im Sicherungsverhalten festgestellt werden konnte [3] (Abb. 1). Diese Ergebnisse bestätigen die Vorhersagen ökologischer Theorien („Risk Allocation

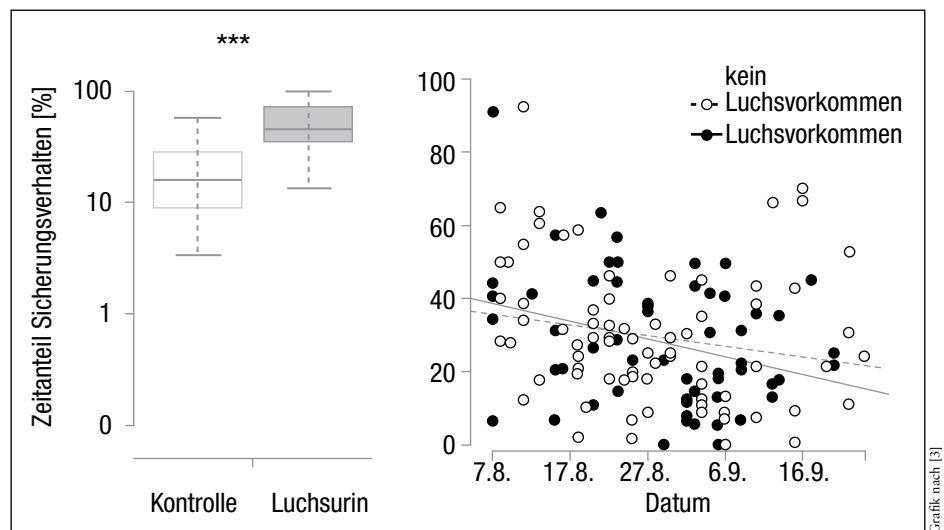


Abb. 1: Sicherungsverhalten von Rehen (in % der Beobachtungszeit) in Reaktion auf experimentell ausgebrachten Luchsurin (links) und abhängig von Beobachtungszeitraum sowie dem Vorkommen von Luchsen. Frischer Luchsgeruch erhöht den Anteil des Sicherungsverhaltens, aber das Luchsvorkommen innerhalb des NPBW scheint das Sicherungsverhalten der Rehe nicht zu beeinflussen.

Hypothesis“ [4]). Als Pirsch- und Lauerjäger können Luchse von der Beute nur sehr schwer erkannt werden. Die Beutetiere müssen überall mit völlig überraschenden Angriffen aus dem Unterholz rechnen

Schneller Überblick

- Das Verhalten von Rehen ändert sich durch die Rückkehr des Luchses nur wenig
- Die Tiere reagieren vor allem auf unmittelbare Gefahren, wie z. B. Gerüche. Diese Reaktion ist biologisch sinnvoll, da Rehe fast überall mit überraschenden Luchsangriffen rechnen müssen und diese meist tödlich verlaufen
- Gleichzeitig ist die Wahrscheinlichkeit eines Angriffs gering

(Abb. 2), bei denen der Luchs in 70 % der Fälle erfolgreich ist. Andererseits ist die Wahrscheinlichkeit eines Angriffs wegen der grundsätzlich geringen Luchsdichte nicht hoch. So ist es für die Rehe nicht sinnvoll, einen dauerhaft hohen Aufwand zur Feindvermeidung zu betreiben. Anders ist es, wenn die Rehe den Luchs bereits wahrgenommen haben, wie hier über den Geruchssinn. Dann reagieren sie sehr stark mit häufigem und dauerhaftem Sicherungsverhalten, um die unmittelbar drohende Gefahr abzuwenden.

Wann werden Rehe vom Luchs erbeutet?

Auch die Aktivität der Rehe sollte durch die Anwesenheit der Luchse beeinflusst werden und möglichst in Zeiten verschoben werden, in denen die Luchse nicht aktiv sind. Um dieser Frage nachzugehen, wurde die Aktivität von Luchsen und



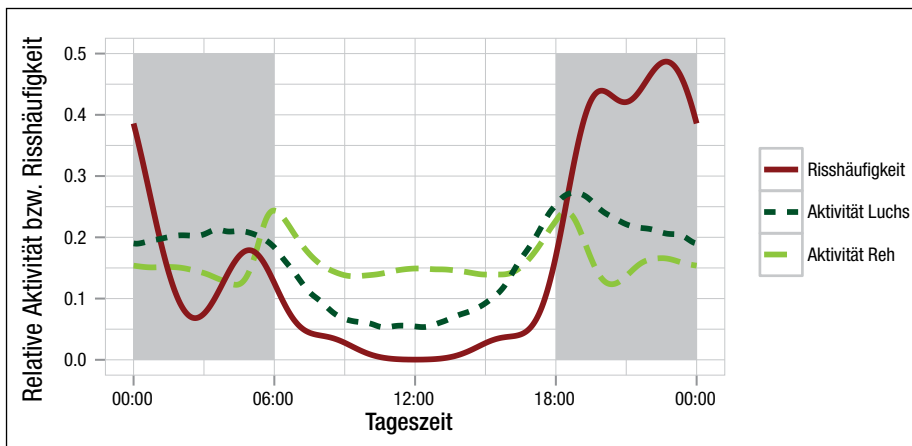
Foto: Rainer Simons

Abb. 2: In deckungsreichen Wäldern können Rehe jederzeit von Luchsen überrascht werden. Dauerhaft starkes Sichern ist deshalb keine sinnvolle Strategie. Vielmehr reagieren die Tiere nur, wenn sie unmittelbare Hinweise auf einen bevorstehenden Angriff haben.

Rehen mittels Beschleunigungssensoren, die an Halsbändern angebracht waren, untersucht [5, 6]. Dabei zeigte sich, dass sowohl Rehe als auch Luchse ihre Aktivitätsschwerpunkte in der Morgen- und

Abenddämmerung haben, dass aber Rehe viel stärker am Tag aktiv sind als Luchse, die den Tag dösend verbringen (Abb. 3) [7, 8]. Über die Beschleunigungssensoren können auch die genauen Risszeitpunkte

der Rehe bestimmt werden, die in der ersten Nachthälfte nach Dämmerungsende konzentriert sind. In dieser Zeit zeigen Luchse noch eine hohe Aktivität [9], während gleichzeitig die Aktivität der Rehe zu Beginn dieses Zeitraumes stark zurückgeht. Luchse haben in der Dunkelheit aufgrund ihrer sprichwörtlichen Sinne einen Vorteil gegenüber Rehen, den diese wiederum durch möglichst geringe nächtliche Aktivität und eine Verlagerung ihrer Aktivitätsphase in die Tagesstunden zu kompensieren versuchen.



Grafik: M. Heurich

Abb. 3: Verlauf der Aktivität von Luchsen und Rehen, die mittels Aktivitätssensoren an Halsbändern bestimmt wurde. Aufgrund der Aktivitätsmuster war es auch möglich, die Todeszeitpunkte der Rehe zu bestimmen.

Ändert sich die Lebensraumnutzung der Rehe?

Auch die Lebensraumnutzung der Rehe sollte sich bei Anwesenheit von Luchsen nicht mehr alleine am Vorkommen von Nahrung, sondern auch am Prädationsrisiko orientieren, das in verschiedenen Habitaten unterschiedlich stark ausgeprägt



Foto: Jaroslav Vegetanz

Abb. 4: Luchse sind hervorragend getarnt und könnten jede Deckung nutzen, um sich unbemerkt an ihre Beutetiere anzuschleichen. Insbesondere Kahlschläge und nicht bewirtschaftete Wiesen sind für Rehe gefährlich, da sie den Luchsen viel Deckung geben. Trotzdem werden diese Flächen weiterhin intensiv von Rehen zur Nahrungsaufnahme genutzt.

sein kann. In der Landschaft sollten sich deshalb Gebiete mit hohem Prädationsri-

Literaturhinweise:

[1] PULLIAM, H. R. (1974): On the theory of optimal diets. *American Naturalist*, S. 59-74. [2] BROWN, J. S.; LAUNDRE, J. W.; GURUNG, M. (1999): The ecology of fear: optimal foraging, game theory, and trophic interactions. *Journal of Mammalogy*, 80, S. 385-399. [3] ECCARD, J. A.; MEISSNER, J. K.; HEURICH, M. (2015): European Roe Deer increase vigilance when faced with immediate predation risk by Eurasian Lynx. *Ethology* (angenommen). [4] LIMA, S. L.; DILL, L. M. (1990): Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Canadian Journal of Zoology*, 68, S. 619-640. [5] LÖTTKER, P.; RUMMEL, A.; TRAUBE, A.; STACHE, M.; ŠUSTR, P.; MÜLLER, J.; HEURICH, M. (2009): New possibilities of observing animal behaviour from a distance using activity sensors in GPS-collars: an attempt to calibrate remotely collected activity data with direct behavioural observations in Red Deer (*Cervus elaphus*). *Wildlife Biology*, 15, S. 425-434. [6] HEURICH, M.; TRAUBE, M.; STACHE, A.; LÖTTKER, P. (2012): Calibration of remotely collected acceleration data with behavioral observations of Roe Deer (*Capreolus capreolus* L.). *Acta Theriologica*, 57(3), S. 251-255. [7] KROP-BENESCH, A.; BERGER, A.; HOFER, H.; HEURICH, M. (2012) Long-term measurement of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) (Mammalia: Cervidae) activity using two-axis accelerometers in GPS-collars. *Italian Journal of Zoology*, 80, S. 1-13. [8] HEURICH, M.; HILGER, A.; KÜCHENHOFF, H.; ANDRÉN, H.; BUFKA, L.; KROFEL, M.; MATTISSON, J.; ODDEN, J.; PERSSON, J.; RAUSET, G. R.; LINNELL, J. D. C. (2014): Activity patterns of Eurasian Lynx are modulated by light regime and individual traits over a wide latitudinal range. *PLoS ONE* 9: e114143. [9] PODOLSKI, I.; BELOTTI, E.; BUFKA, L.; REULEN, H.; HEURICH, M. (2013): Seasonal and daily activity patterns of free-living Eurasian lynx in relation to availability of kills. *Wildlife Biology*, 19, S. 69-77. [10] LAUNDRE, J. W.; HERNÁNDEZ, L.; ALTENDORF, K. B. (2001): Wolves, elk, and bison: reestablishing the „landscape of fear“ in Yellowstone National Park, U.S.A. *Canadian Journal of Zoology*, 79, S. 1401-1409. [11] SAMELIUS, G.; ANDRÉN, H.; KJELLANDER, P.; LIBERG, O. (2013): Habitat selection and risk of predation: Re-colonization by Lynx had limited impact on habitat selection by Roe Deer. *PLoS ONE* 8: e75469. [12] LONE, K.; LOE, L. E.; GOBAKKEN, T.; LINNELL, J. D. C.; ODDEN, J.; REMMEN, J.; MYSTERUD, A. (2014): Living and dying in a multi-predator landscape of fear: Roe Deer are squeezed by contrasting pattern of predation risk imposed by Lynx and humans. *Oikos* 123, S. 641-651. Haglund, B. 1966. Winter habits of the lynx (*Lynx lynx* L.) and wolverine (*Gulo gulo* L.) as revealed by tracking in the snow. *Viltrevy* 4:81-310.

siko und solche mit geringem abwechseln, sodass eine so genannte Landschaft der Angst entsteht („landscape of fear“ [10]). Zur Bearbeitung dieser Frage wurden Daten besonderer Rehe und die Orte von Rehritten besonderer Luchse herangezogen. Als Pirsch- und Lauerjäger benötigt der Luchs ausreichend Deckung, um sich seinem Beutetier bis auf etwa 20 m zu nähern, bevor er zum finalen Spurt ansetzt. Dementsprechend steigt das Risiko für Rehe, erbeutet zu werden, mit zunehmender Deckung an. Am risikoreichsten sind die Habitate, die sowohl viel Nahrung als auch viel Deckung bieten, wie Kahlschläge und nicht bewirtschaftete Wiesen (Abb. 4). Das geringste Risiko zeigt sich auf Mähwiesen, denn hier haben Rehe ein optimales Nahrungsangebot bei gleichzeitig fehlender Deckung, sodass sich Luchse nicht unbemerkt anschleichen können. Darüber hinaus konnte auch nachgewiesen werden, dass das Risiko, erbeutet zu werden, in der Nähe von Siedlungen geringer war als in größerer Distanz. Rehe scheinen deshalb ihre Lebensraumnutzung nur geringfügig zu ändern, um dem Prädationsdruck auszuweichen, da sie weiterhin deckungsreiche Gebiete aufsuchen, wenn sich ihnen dort nur viel Nahrung bietet.

Fazit

Habitatwahl und Sicherungsverhalten von Rehen, deren Streifgebiete innerhalb eines Luchsterritoriums liegen, zeigen kaum Anpassungen an das erhöhte Prädationsrisiko. Rehe suchen nahrungsreiche Gebiete auch dann auf, wenn diese Luchsen genügend Deckung bieten. Dies kann damit erklärt werden, dass das Risiko, gerissen zu werden, sich nur wenig zwischen den Habitattypen unterscheidet und nur auf bewirtschafteten Wiesen, wo Rehe den Luchs schon von weitem entdecken können, deutlich reduziert ist. Auch in Skandinavien änderte sich das Verhalten der Rehe vor und nach der Besiedelung durch Luchse kaum [11,12]. Starke Reaktionen konnten nur dann beobachtet werden, wenn die Rehe eine unmittelbare Gefahr (Geruch von Luchsurin) wahrgenommen hatten.

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. Prof. Dr. Jana Eccard (Foto) ist Leiterin der Professur für Tierökologie an der Universität Potsdam. Ulrike Märkel ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Vegetation am Institut für Geografie und Geoökologie am Karlsruher Institut für Technologie. Dr. Benno Wölfling ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.

