



Suzanne VAN BEECK CALKOEN und Marco HEURICH

## Einfluss von großen Beutegreifern auf die Nahrungssuche des Rothirschs

Große Beutegreifer werden häufig als Retter der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen dargestellt, da sie das Verhalten von Huftieren und dadurch das Wachstum von Pflanzen beeinflussen können. Welche Effekte unterschiedliche Beutegreifer auf die Nahrungssuche ihrer Beute haben, ist bislang wenig erforscht. Wir zeigen Ergebnisse am Beispiel des Rothirsches (*Cervus elaphus*) auf.

In den letzten Jahrzehnten haben große Beutegreifer Teile ihres historischen Verbreitungsgebietes in Europa wieder besiedelt (CHAPRON et al. 2014). Grundlage dieser Entwicklung war ein Wandel in der gesellschaftlichen Einstellung gegenüber großen Beutegreifern in westlichen Industrienationen, welcher schließlich auch zu einem strengen gesetzlichen Schutz führte (CHAPRON et al. 2014; KUIJPER et al. 2016). Aus diesem Grund konnten sich Wölfe (*Canis lupus*) in Ländern wie Polen, Finnland, Schweden, Italien sowie in Deutschland auf natürliche Weise ausbreiten. Andere große Beutegreifer, wie der Eurasische Luchs (*Lynx lynx*) und der Braunbär (*Ursus arctos*), konnten in einigen Gebieten Mitteleuropas durch aktive Maßnahmen zurückkehren.

Die Rückkehr der großen Beutegreifer erfolgt in stark vom Menschen veränderte Kulturland-

schaften mit hoher Einwohnerdichte (CHAPRON et al. 2014). In den letzten Jahren wurde eine steigende Zahl Studien veröffentlicht, die darauf hindeuten, dass große Beutegreifer Effekte auf Ökosysteme haben können, indem sie über ihre Beutetiere auch die Vegetationsentwicklung beeinflussen (siehe Übersicht in HEURICH 2015; KUIJPER et al. 2016). Dabei wirken große Beutegreifer über zwei Wege auf ihre Beutetiere ein: Zum einen direkt, indem sie Beutetiere töten und so ihre Anzahl verändern (letale Effekte; zum Beispiel MESSIER 1994). Zum anderen können sie das Verhalten der Tiere ändern (nicht letale Effekte), wenn diese ihre räumlichen Nutzungs- und Aktivitätsmuster verändern (LIMA & DILL 1990; BONNOT et al. 2020) oder ihre Wachsamkeit und/oder die Gruppengröße erhöhen (BROWN 1999; PÉRIQUET et al. 2010). Diese letalen und nicht letalen Wirkungen der großen

### Abbildung 1

Sicherungsverhalten gegenüber möglichen Gefahren eines Rothirsches auf einer Versuchsfläche (alle Fotos/Abbildungen: Suzanne van Beeck Calkoen).

Beutegreifer beeinflussen auch das Nahrungsverhalten ihrer Beutetiere dahingehend, dass sich die Verbissintensität generell reduziert und die räumlichen Muster des Verbisses und der Nahrungsselektion verändern (BROWN & KOTLER 2004; KUIJPER et al. 2013).

In Gebieten, in denen wieder große Beutegreifer vorkommen, sehen sich ihre Beutetiere, zum Beispiel Reh und Rothirsch, einer größeren Wahrscheinlichkeit ausgesetzt, von ihren Fressfeinden entdeckt zu werden. Wie die Beutetiere darauf reagieren, hängt von ihrer Fähigkeit ab, diese Bedrohung zu erkennen oder auf Hinweise zu reagieren, die auf die Anwesenheit von Prädatoren hinweisen (GAYNOR et al. 2019).

Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss eines Lauerjägers (Luchs) und eines Hetzjägers (Wolf) auf das Nahrungsverhalten von Huftieren (Rotwild) zu untersuchen. Die Präsenz großer Beutegreifer wurde mittels Gerüchen simuliert, indem sowohl Kot als auch Urin auf Versuchsflächen ausgebracht wurden. Rothirsche sind eine wichtige Beutart sowohl für Wölfe als auch für Luchse (OKARMA et al. 1997; JĘDRZEJEWSKI et al. 2002; BELOTTI et al. 2015), deshalb erwarteten wir, dass Rothirsche auf den Versuchsflächen mit dem Geruch von großen Beutegreifern (1) ihr Sicherungsverhalten verstärken und die Versuchsflächen weniger häufig und wenn, dann nur kurz besuchen, was (2) zu einer geringeren Verbissintensität, aber (3) zu einer stärkeren Selektion der von ihnen bevorzugten Baumarten führt, um die höheren Kosten der möglichen Prädation auszugleichen. Zuletzt (4), erwarteten wir, dass die

oben genannten Effekte stärker auf den Versuchsflächen mit Luchsgeruch sind, der seine Beute durch einen Überraschungsangriff tötet, als auf Flächen mit dem Geruch des Hetzjägers Wolfs.

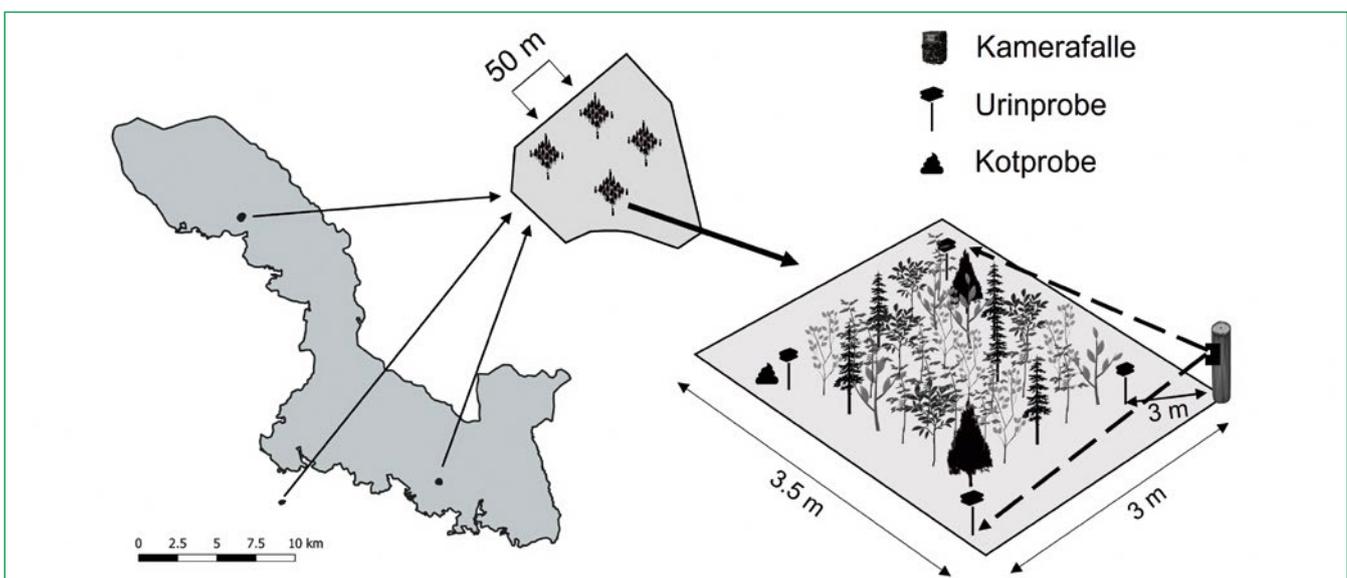
**Methodik**

Die Auswirkungen des Prädationsrisikos auf die Nahrungswahl und das Sicherungsverhalten des Rotwilds wurden in drei verschiedenen Rotwildgehegen im und um den Nationalpark Bayerischer Wald untersucht. Innerhalb jeden Geheges wurden vier Versuchsflächen angelegt, die entweder mit Urin und Kot von Wolf, Luchs und Kuh oder mit Wasser behandelt wurden. Der Geruch von Rindern wurde verwendet, um einen unbekanntem, ungefährlichen Geruch darzustellen. Auf jeder Versuchsfläche wurden insgesamt 30 Bäume der jeweils fünf häufigsten Baumarten des Nationalparks Bayerischer Wald gepflanzt (Fichte, Weißtanne, Rotbuche, Vogelbeere und Bergahorn), die sich in ihrer Beliebtheit als Rothirschnahrung unterscheiden. An jeder Ecke wurde ein Schwamm platziert, an dem der Urin aufgetragen wurde (Abbildung 2).

**Aufzeichnung des Verhaltens vom Rothirsch mit Kamerafallen**

Auf jeder Versuchsfläche wurde das Verhalten von Rothirsch mit einer Kamerafalle erfasst (Abbildung 1). Jede Kamera wurde bei Bewegung ausgelöst und zeichnete kurze Videos bei Tag und Nacht auf. Es wurde neben der Bewegung, dem Nahrungsverhalten und der Anzahl der Besuche, auch das Sicherungsverhalten aufgezeichnet.

**Abbildung 2**  
Sicherungsverhalten gegenüber möglichen Gefahren eines Rothirsches auf einer Versuchsfläche.



### Erfassung des Verbisses

Für jeden Baum innerhalb einer Versuchsfläche wurde zweimal täglich der Verbiss gemessen, indem erfasst wurde, 1) ob der Leittrieb und 2) wie viele der obersten 10 seitlichen Triebe verbissen wurden (nach KUIJPER et al. 2013). Die Verbissintensität wurde anhand der Gesamtzahl der verbissenen Triebe und der Gesamtzahl am Baum vorhandener Triebe (maximal 11) ermittelt. Zusätzlich wurden Baumart und Baumhöhe für jeden Baum erfasst. Um zu testen, ob sich die von Rothirsch gewählten Baumarten unter Prädationsrisiko veränderten, wurden Vogelbeere und Weißtanne als bevorzugte Baumarten und Bergahorn und Fichte als weniger bevorzugte Baumarten definiert.

### Ergebnisse

Rothirsche hielten sich in Anwesenheit des Geruchs großer Beutegreifer kürzer auf den Probestellen (Abbildung 4), ohne aber ihr Sicherungsverhalten zu erhöhen. Gleichzeitig führt die Anwesenheit des Geruchs großer Beutegreifer (sowohl von Luchs als auch Wolf) zu einer geringeren Verbissintensität (Abbildung 4). Obwohl die Rothirsche eine deutliche Präferenz für bestimmte Baumarten zeigten, kompensierten sie die reduzierte Nahrungsaufnahme bei Anwesenheit von Großraubtiergeruch nicht dadurch, dass sie verstärkt die bevorzugten Baumarten fressen.

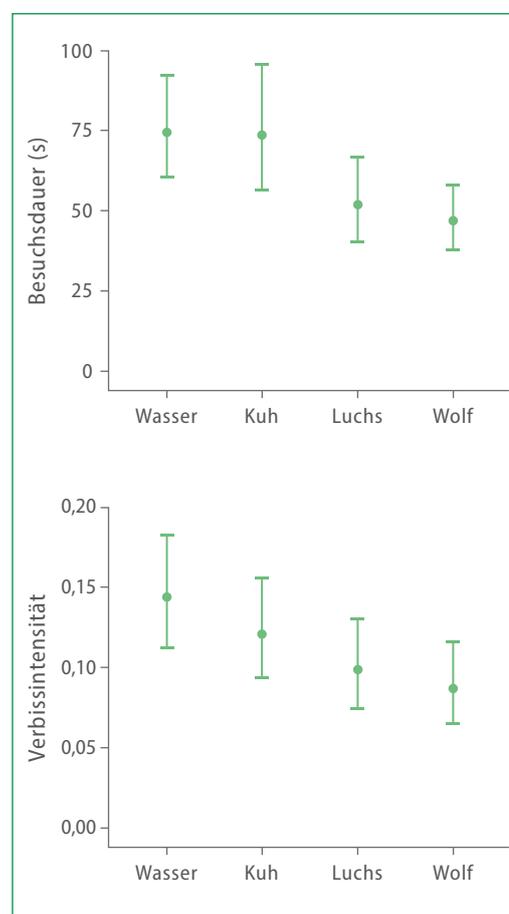
Schließlich fanden wir im Gegensatz zu unserer Erwartung stärkere Effekte durch Wolfsgeruch (Hetzjäger) als durch Luchsgeruch (Lauerjäger), obwohl andere Studien stärkere Effekte durch Lauerjäger gefunden haben (PREISSER, ORROCK & SCHMITZ 2007; WIKENROS et al. 2015). Wir führen das darauf zurück, dass Rothirsche nicht die Hauptbeutetiere von Luchsen, aber von Wölfen sind (JĘDRZEJEWSKI et al. 2012; BELOTTI et al. 2015). Dementsprechend sind ihre Reaktionen gegenüber Luchsen geringer als gegenüber Wölfen.

### Fazit

Unsere Forschung zeigt, dass große Raubtiere das Nahrungssuchverhalten ihrer Beutetiere auf kleinen räumlichen Skalen verändern können. Unterschiede in der Verhaltensreaktion und der Verbissintensität als Reaktion auf ein unterschiedliches Prädationsrisiko könnten zu einer höheren Variabilität in der Regeneration von Wäldern führen, was langfristig Konsequenzen für die Struktur von Wäldern haben könnte.



**Abbildung 3**  
Beispiel Leittriebverbiss einer Buche.



**Abbildung 4**  
Ergebnisse der statistischen Modelle. **Oben** die Besuchsdauer (s) und **unten** die Verbissintensität (die Anzahl der verbissenen Triebe an einem einzelnen Baum), mit den unterschiedlichen Geruchshinweisen von Wolf, Luchs, Kuh und Wasser als Kontrolle. Für jede Behandlung werden die angepassten Werte (Punkte) und ihre 95 %-Konfidenzintervalle angezeigt (Linien).

### Literatur

- BELOTTI, E. et al. (2015): Patterns of Lynx Predation at the Interface between Protected Areas and Multi-Use Landscapes in Central Europe. – Plos One, 10(9): p. e0138139; doi:10.1371/journal.pone.0138139.
- BONNOT, N. C. et al. (2020): Fear of the dark? Contrasting impacts of humans versus lynx on diel activity of roe deer across Europe. – Journal of Animal Ecology, 89(1): pp. 132–145; doi:10.1111/1365-2656.13161.

- BROWN, J. S. (1999): Vigilance, patch use, and habitat selection: foraging under predation risk. – *Evolutionary ecology research*, 1(1): pp. 49–71.
- BROWN, J. S. & KOTLER, B. P. (2004): Hazardous duty pay and the foraging cost of predation. – *Ecology Letters*, 7(10): pp. 999–1014; doi:10.1111/j.1461-0248.2004.00661.x.
- CHAPRON, G. et al. (2014): Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. – *Science*, 346(6216): pp. 1517–1519; doi:10.1126/science.1257553.
- GAYNOR, K. M. et al. (2019): Landscapes of Fear: Spatial Patterns of Risk Perception and Response. – *Trends in Ecology & Evolution*, 34(4): pp. 355–368; doi:10.1016/j.tree.2019.01.004.
- HEURICH, M. (2015): Welche Effekte haben große Beutegreifer auf Huftierpopulationen und Ökosysteme? – *Naturschutz und Landschaftsplanung*: p. 10.
- JĘDRZEJEWSKI, W. et al. (2002): Kill Rates and Predation by Wolves on Ungulate Populations in Białowieża Primeval Forest (poland). – *Ecology*, 83(5): pp. 1341–1356; doi:https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[1341:KRAPBW]2.0.CO;2.
- JĘDRZEJEWSKI, W. et al. (2012): Prey choice and diet of wolves related to ungulate communities and wolf subpopulations in Poland. – *Journal of Mammalogy*, 93(6): pp. 1480–1492; doi:10.1644/10-MAMM-A-132.1.
- KUIJPER et al. (2016): Paws without claws? Ecological effects of large carnivores in anthropogenic landscapes. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1841): p. 20161625; doi:10.1098/rspb.2016.1625.
- KUIJPER, D. P. J. et al. (2013): Landscape of fear in Europe: wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Białowieża Primeval Forest – Poland. – *Ecography*, 36(12), pp. 1263–1275.
- LIMA, S. L. & DILL, L. M. (1990): Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. – *Canadian Journal of Zoology*, 68(4): pp. 619–640; doi:10.1139/z90-092.
- MESSIER, F. (1994): Ungulate Population Models with Predation: A Case Study with the North American Moose. – *Ecology*, 75(2): pp. 478–488; doi:10.2307/1939551.
- OKARMA, H. et al. (1997): Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. – *Acta theriologica*, 42: pp. 203–224; doi:10.4098/AT.arch.97-22.
- PÉRIQUET, S. et al. (2010): Individual vigilance of African herbivores while drinking: the role of immediate predation risk and context. – *Animal Behaviour*, 79(3): pp. 665–671; doi:10.1016/j.anbehav.2009.12.016.
- PREISSER, E. L., ORROCK, J. L. & SCHMITZ, O. J. (2007): Predator Hunting Mode and Habitat Domain Alter Nonconsumptive Effects in Predator-Prey Interactions. – *Ecology*, 88(11): pp. 2744–2751; doi:10.1890/07-0260.1.
- WIKENROS, C. et al. (2015): Behavioural responses of ungulates to indirect cues of an ambush predator. – *Behaviour*, 152(7–8): pp. 1019–1040.

## Autor:innen



### Suzanne van Beeck Calkoen,

Jahrgang 1992.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Risikoabschätzung für Wildtiere durch den invasiven Großen Leberegel“. Studie im Rahmen der Dissertation „Können Raubtiere einen Beitrag zur Lösung des Wald-Wild-Konflikts in Kulturlandschaften leisten?“.

Nationalpark Bayerischer Wald  
[suzanne.vanbeeckcalkoen@ziggo.nl](mailto:suzanne.vanbeeckcalkoen@ziggo.nl)



### Prof. Dr. Marco Heurich,

Jahrgang 1970.

Sachgebietsleiter Besucherlenkung und Nationalparkmonitoring, Nationalpark Bayerischer Wald Professor für Wildtierökologie und Naturschutzbiologie, Universität Freiburg; Inland Norway University for Applied Science.

Nationalpark Bayerischer Wald  
[Marco.Heurich@npv-bw.bayern.de](mailto:Marco.Heurich@npv-bw.bayern.de)

## Zitiervorschlag

VAN BEECK CALKOEN, S. & HEURICH, M. (2022): Einfluss von großen Beutegreifern auf die Nahrungssuche des Rothirschs. – *ANLIEGEN NATUR* 44(1): 119–122, Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).