

Anhang:

Langzeit-Monitoring von Kleinsäufern im Wildnisgebiet Dürrenstein

Iris Kempster & Ursula Nopp-Mayr

1. Einleitung

Kleinsäuger stellen in vielfacher Hinsicht einen besonders interessanten Teil von terrestrischen Ökosystemen dar. Sie stehen einerseits in der Nahrungspyramide relativ weit unten, sei es als Pflanzen- oder als Insektenfresser, und bilden andererseits eine wesentliche Basis in der Ernährung von Konsumenten höherer trophischer Ebenen. Sie nehmen somit im Nahrungsnetz Pflanzen – Herbivore – Prädatoren eine zentrale Stellung ein und wirken vielfach in beide trophische Richtungen als Stellgrößen. Hinzu kommt, dass Kleinsäuger – im vorliegenden Zusammenhang definiert als Säugetiere bis zur Größe eines Siebenschläfers oder Eichhörnchens – geradezu optimale Zielorganismen für ökologische Langzeitforschung darstellen, weil sie gut zu erfassen sind (z.B. über Lebendfänge), weil sie einer hohen zeitlichen Dynamik unterliegen und je nach Art mehr oder weniger sensibel auf vorliegende Umweltbedingungen reagieren.

Die naturräumliche Ausstattung von terrestrischen Ökosystemen bestimmt, welche Artenzusammensetzungen an Kleinsäufern auftreten, welche Entwicklungsdynamiken die entsprechenden Kleinsäugerpopulationen durchlaufen und wie in der Folge auch deren Auswirkungen auf den Pflanzenbewuchs oder auf die Populationsdynamik von Beutegreifern

aussehen. Besonders spannend sind in diesem Zusammenhang Gegenüberstellungen von sehr naturnahen Situationen, wie sie im Urwald Rothwald oder auf der belassenen Windwurffläche Edelwies im Wildnisgebiet Dürrenstein vorliegen, zu vergleichbaren, nahegelegenen Wirtschaftswäldern, weil sich hieraus interessante Rückschlüsse auf den Einfluss menschlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen ziehen lassen (Lang & Nopp-Mayr 2012).

Studien im Wildnisgebiet Dürrenstein haben gezeigt, dass pflanzenfressenden Kleinsäufern ein hohes Einflusspotenzial auf die Waldverjüngung zukommt, da in der Folge von starker Samenproduktion etwa bei der Buche (Buchenvollmast) Kleinsäugermassenvermehrungen auftreten und bedeutende Anteile von Baumsamen verlagert oder gefressen werden (Nopp-Mayr et al. 2012). Untersuchungen im und nach dem Kleinsäugergradationsjahr 2004 haben verdeutlicht, dass nur ein vergleichsweise geringer Anteil von Samen einer Buchenvollmast die Phase der Keimung erreichte und somit potenziell einen Beitrag zu einer erfolgreichen Waldverjüngung leisten konnte (Gratzer et al. unpub., Kutter 2007).

Wenig beachtet war in der Vergangenheit im mitteleuropäischen Kontext auch die Tatsache, dass Kleinsäuger nicht nur direkte Einflüsse auf die Vegetation ausüben, sondern auch wesentliche indirekte Effekte haben: Anhand von Kotproben lebend gefangener Kleinsäuger im Wildnisgebiet Dürrenstein konnte gezeigt werden, dass echte Mäuse, aber auch Wühlmäuse und sogar Spitzmäuse entweder über direkten Fraß von Pilzfruchtkörpern (Mykophagie) oder vermutlich durch den Verzehr mykophager Wirbelloser Sporen von unterirdisch fruchtenden Mykorrhiza-Pilzen aufnehmen und über den Kot weiter transportieren können (Schickmann et al.

2012). Diese Pilze wiederum fungieren als wichtige Symbiosepartner von Waldbäumen.

Ein wesentlicher Taktgeber für die Populationsentwicklungen in Mitteleuropa dürfte ein Zusammenspiel günstiger Witterungsbedingungen (heiß-trockene Sommer) und reichen Nahrungsangebots sein, wie es bei Buchenvollmasten vorkommt (vgl. Maunz 1991). Typischer Weise brechen die Populationszahlen nach Massenvermehrungsjahren (Gradationsjahren) wieder zusammen, um sich danach auf einem mittleren Niveau einzupendeln, bis wiederum eine Massenvermehrung auftritt.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, einerseits ein Kleinsäuger-Arteninventar auf Urwald-, Windwurf- und Wirtschaftswaldflächen des Wildnisgebiets Dürrenstein zu erstellen und andererseits die Dynamik der örtlichen Kleinsäugerpopulationen im Zusammenwirken mit Umweltfaktoren möglichst langfristig zu erfassen.

2. Material und Methode

2.1 Untersuchungsgebiete

Um die Bedeutung diverser Kleinsäuger (echte Mäuse, Wühlmäuse, Schläfer und Spitzmäuse) für die Bergwalddynamik bzw. umgekehrt die Bedeutung unterschiedlicher Biotopstrukturen und Sukzessionsstadien für die Kleinsäuger zu untersuchen, wurde im Jahr 2002 ein Monitoring gestartet, in dem seither jährlich bestimmte Untersuchungsflächen mittels Lebendfallen befangen werden und das bis dato weiterläuft.

Abgesehen vom Jahr 2003, wo auch auf einer geräumten Windwurffläche Fänge erfolgten, wurden in den letzten 11 Jahren jeweils Probeflächen im Großen Urwald, im Kleinen Urwald, im an den

Kleinen Urwald angrenzenden Wirtschaftswald sowie auf der belassenen Windwurffläche „Edelwies“ Fänge durchgeführt (Abb. 1).



Abb. 1: Lage der Kleinsäuger-Untersuchungsflächen: 1 = Kleiner Urwald (seit 2002), 2 = Großer Urwald (seit 2004), 3 = ungeräumter Windwurf ("Edelwies", seit 2003), 4 = Wirtschaftswald (seit 2002), 5 = geräumter Windwurf (nur 2003).

Die Urwaldgebiete und die belassene Windwurffläche weisen im Vergleich zur Wirtschaftswaldfläche höheren Struktur- und Totholzreichtum sowie höhere Anteile an Mischbaumarten auf (Abb. 2 – 5).

2.2. Erhebungsmethode

An insgesamt 4 Untersuchungsstandorten bzw. Lebensraumtypen (Abb. 1 – 5) wurden jeweils für 2-3 Fangnächte auf einem dauerhaft markierten 15 x 15 m Raster Kleinsäuger-Lebendfallen aufgestellt (Untersuchungsfläche: 60 x 60 m). Jeder der 25 Fangpunkte (5 x 5) des Rasters wurde mit je zwei Fallen bestückt (Holz-Kastenfallen, TripTrap-



Abb. 2: Untersuchungsfläche Kleiner Urwald (Foto: U. Nopp-Mayr)



Abb. 3: Untersuchungsfläche ungeräumter Windwurf "Edelwies" (Foto: U. Nopp-Mayr)

Fallen, Sherman Traps). Als Köder wurden Kekse, Erdnussbutter und Äpfel verwendet (vgl. Cody & Smallwood 1996, Morrison 2002). Die Fallen wurden – unter Einhaltung der vorgeschriebenen Betretungszeiten im Wildnisgebiet – sowohl in der Früh als auch am Nachmittag kontrolliert. In den



Abb. 4: Untersuchungsfläche Großer Urwald (Foto: K. Heissenberger)



Abb. 5: Untersuchungsfläche Wirtschaftswald (Foto: U. Nopp-Mayr)

Jahren seit Beginn der Kleinsäuger-Aufnahmen fanden unterschiedlich viele und unterschiedlich lange Fangperioden statt. Für eine Gegenüberstellung der Jahre werden daher die relativen Fangfolge jeweils für die Fangperiode im Sommer dargestellt.

Erhebungsvariablen:

Die gefangenen Tiere wurden – soweit am lebenden Tier möglich – hinsichtlich Gattung, Art (Niethammer & Krapp 1978 und 1982), Geschlecht (Gurnell & Flowerdew 1982) und Alter (juvenil bis adult), Reife und Fortpflanzungsstatus bestimmt (Fasola & Canova 2000). Darüber hinaus wurden Kopfrumpf-Länge, Schwanzlänge, Hinterfußlänge und Körpergewicht gemessen (auf 0,5 mm bzw. 0,5 g genau; Federwaage Marke PESOLA, Skala 0 – 60 g). Zur Bestimmung von Wiederfangraten wurden die Tiere mittels Fellschnitt und wasserfestem Marker markiert (nur echte Mäuse und Wühlmäuse). Anschließend wurden die Tiere am Fangort wieder ausgelassen.

3. Ergebnisse

3.1 Arteninventar

In den vergangenen 11 Jahren Kleinsäuger-Monitoring konnten auf den verschiedenen Untersuchungsflächen in Summe 10 verschiedene Kleinsäuger-Arten nachgewiesen werden, wobei echte Mäuse (*Muridae*), Wühlmäuse (*Arvicolidae*), Schläfer (*Gliridae*) und Spitzmäuse (*Soricidae*) vertreten waren (Tab. 1).

Bei der Erfassung von Kleinsäugerarteninventaren ist die Populationsentwicklung bestimmter, häufig dominanter Arten entscheidend für die Wahrscheinlichkeit, weitere Arten in den Lebendfallen vorzufinden. So zeigen in mitteleuropäischen Gebirgswäldern häufig Arten wie die Gelbhalsmaus und die Rötelmaus eine besonders starke Reaktion auf Mastjahre und bilden rasch hohe Populationsdichten. Dementsprechend finden sich diese Arten dann in der Folge auch vorwiegend in den Fallen wieder. In den folgenden 1 – 2 Jahren nach einer Massenvermehrung brechen die Populationen häufig ein

und sind daher in nur sehr geringer Zahl in den Fallen präsent. Für Arteninventare von Kleinsäufern sind daher vor allem jene Jahre besonders interessant, wo weder herausragend hohe noch extrem niedrige Dichten einzelner Arten zu erwarten sind.

Tab. 1: Nachgewiesene Kleinsäuger-Arten auf den 4 Untersuchungsflächen Kleiner Urwald (KIUw), Großer Urwald (GrUw), Windwurf (WiWu) und Wirtschaftswald (WiWa) (selten gefangene Arten sind fett gedruckt und die Fangzahl steht in Klammer).

Familie	Art	KIUw	GrUw	WiWu	WiWa
Arvicolidae	<i>Myodes glareolus</i> (Rötelmaus)	X	X	X	X
	<i>Microtus agrestis</i> (Erdmaus)	---	---	X (2)	X (5)
	<i>M. subterraneus</i> (Kurzohrmaus)	---	X (1)	X (2)	---
Muridae	<i>Apodemus flavicollis</i> (Gelbhalsmaus)	X	X	X	X
Gliridae	<i>Glis glis</i> (Siebenschläfer)	X	X	X (4)	---
	<i>Muscardinus avellana-rius</i> (Haselmaus)	---	X (1)	X	---
Soricidae	<i>Sorex araneus</i> (Waldspitzmaus)	X	X	X	X
	<i>S. minutus</i> (Zwergspitzmaus)	X	X	X	X
	<i>S. alpinus</i> (Alpenspitzmaus)	X	X (2)	X (1)	X
	<i>Crocidura suaveolens</i> (Gartenspitzmaus)	X (1)	---	---	---

Aus diesem Grund sind in Abb. 6 und 7 die Arten für das Fangjahr 2007 auf den einzelnen Untersuchungsflächen bzw. Lebensraumtypen zusammengestellt.

3.2. Fangerfolge

Da Fangerfolge – also die Anzahl von tatsächlich gefangenen Individuen im Verhältnis zu den aufgestellten Fallen – einerseits vom Populationszustand abhängen und andererseits auch stark vom Verhalten einzelner Individuen (sog. „trap-happy individuals“) geprägt sein können, werden relative Fangerfolge häufig als Vergleichsgröße herangezogen. Ein Standardmaß ist dabei der relative Fangerfolg, ausgedrückt in Neufängen pro 100 Fallennächten, unter Berücksichtigung der jeweils nicht ausgelösten und fehlausgelösten Fallen.

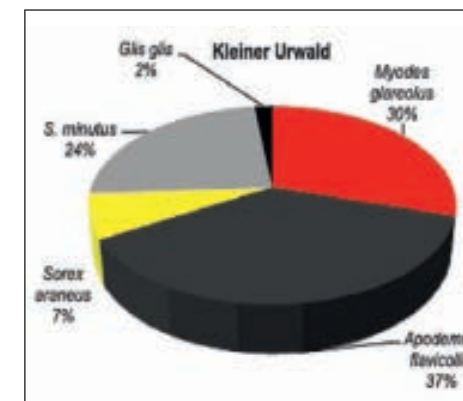


Abb. 6: Artenzusammensetzung der Kleinsäugerfänge 2007 auf der Untersuchungsfläche Kleiner Urwald (in Anteilen neu gefangener Individuen pro Fangfläche)

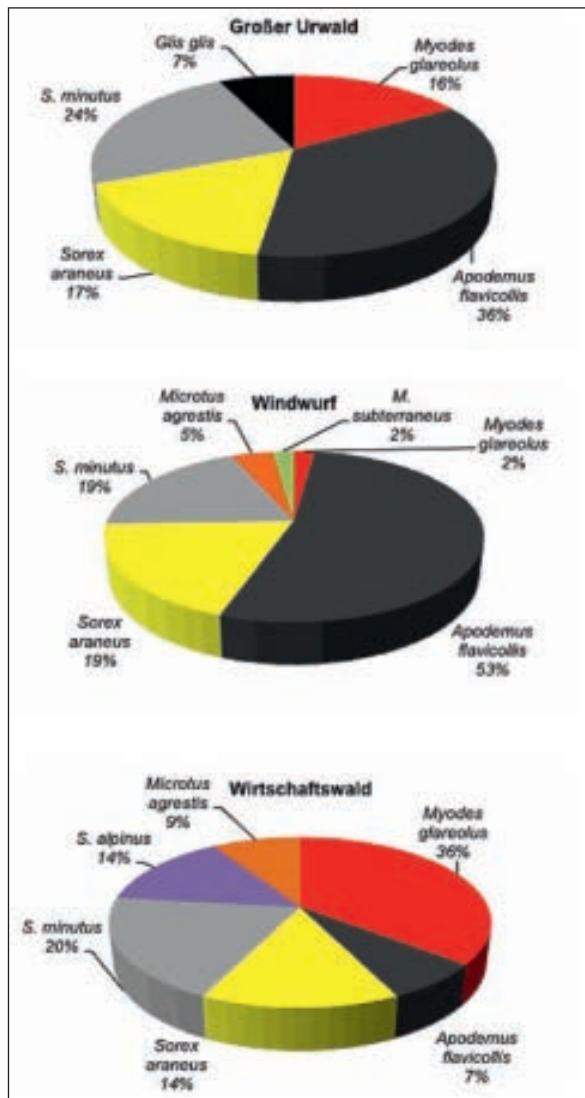


Abb. 7: Artenzusammensetzung der Kleinäugerfänge 2007 auf den Untersuchungsflächen Großer Urwald, Windwurf und Wirtschaftswald (in Anteilen neu gefangener Individuen pro Fangfläche)

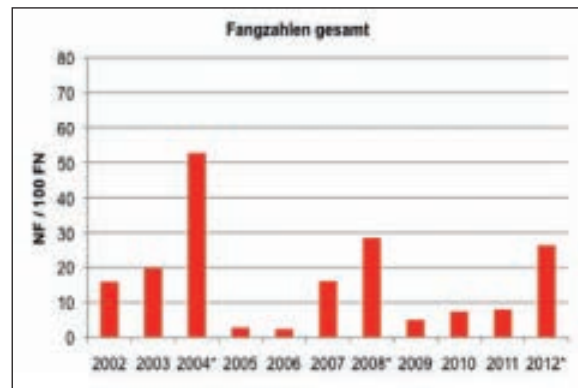


Abb. 8: Relative Fangerfolge der Jahre 2002-2012, gemittelt über die 4 Untersuchungsflächen im Wildnisgebiet Dürrenstein (NF/100 FN = Neufänge/100 Fallennächte; mit * sind die Massenvermehrungsjahre gekennzeichnet).

Die Erhebungsperiode 2002 – 2012 zeichnete sich durch 3 Massenvermehrungsjahre (2004, 2008, 2012), durch darauffolgende Einbrüche in den Fangerfolgen (2005, 2009) sowie durch jeweils 1 – 2 Jahre mit moderaten Fangraten aus (Abb. 8).

Dabei verhielten sich die Fangerfolge zwischen Massenvermehrungs-, Einbruchs- und moderaten Jahren zwischen den vier Untersuchungsflächen jeweils unterschiedlich (Abb. 9).

4. Diskussion

Seit Beginn der Kleinäuger-Aufnahmen im Jahr 2002 konnten drei Mastjahre der Buche (2003, 2007, 2011) erfasst werden, die jeweils eine Massenvermehrung von Kleinäugern im Folgejahr nach sich zogen (sog. Gradations- oder „Peak“-Jahre), denen wiederum Populationszusammenbrüche (sog. „Crash“-Jahre) in den Jahren darauf

folgten. Auf das vermehrte Nahrungsangebot nach Mastereignissen reagieren vor allem die beiden Arten Rötelmaus (*M. glareolus*) und Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*) besonders stark und bilden rasch hohe Populationsdichten. In solchen Kleinsäuger-Massenvermehrungsjahren werden daher hauptsächlich diese beiden Arten gefangen. Für Arteninventare eignen sich Jahre, in denen weder besonders hohe noch besonders niedrige Populationsdichten zu erwarten sind, besser.

Die Artenzusammensetzung der verschiedenen Untersuchungsflächen spiegelt teilweise die unterschiedlichen Lebensraumtypen wider. So wurden beispielsweise Siebenschläfer (*G. glis*) regelmäßig auf den beiden Urwaldflächen gefangen, nur viermal auf der Fläche des ungeräumten Windwurfs und niemals im Wirtschaftswald. Siebenschläfer bevorzugen unterholzreiche Laub- und Mischwälder v.a. mit Buchen, Eichen und Hainbuchen, wobei für eine Besiedelung die Verfügbarkeit von ausreichend Tagesverstecken, wie z.B. Baumhöhlen, mit entscheidend ist (Niethammer & Krapp 1978, Görner & Hackethal 1988). Diese Bedingungen finden die Tiere vor allem im totholzreichen Urwald. Die zweite, auf den Probestellen vereinzelt nachgewiesene Schläferart, die Haselmaus (*M. avellanarius*), bevorzugt in den nördlichen Kalkalpen Schläge mit nicht zu hohem Jungwuchs und Kahlschlagpflanzen wie Brombeere, Laubhölzer und krautiges Gewächs (Niethammer & Krapp 1978), weiters Waldrandbereiche, die ebenfalls durch das Vorkommen einer dichten Strauchschicht mit dornigen, rankenden Büschen, wie z.B. Him- und Brombeere, gekennzeichnet sind (Spitzenberger 2001). Dementsprechend konnte sie wiederholt auf der Sukzessionsfläche des ungeräumten Windwurfs nachgewiesen werden.

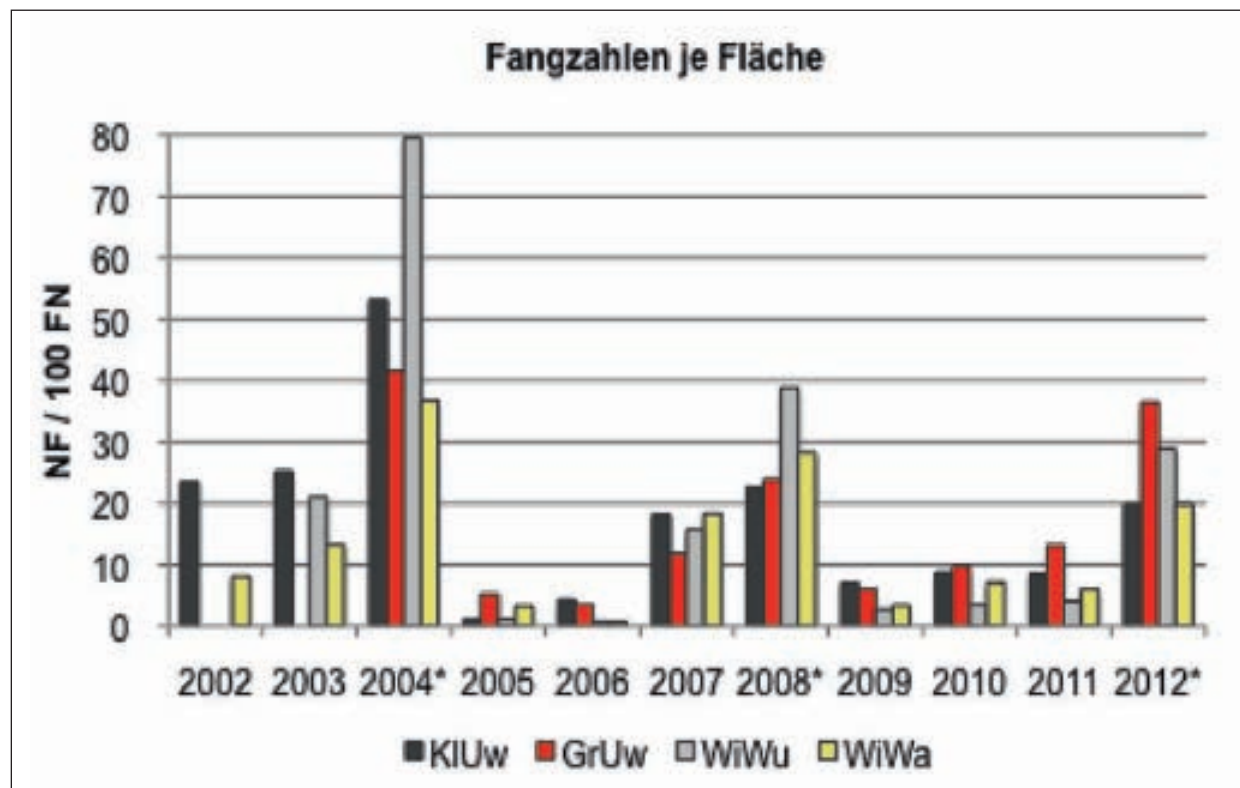


Abb. 9: Relative Fangerfolge der Jahre 2002-2012 auf den einzelnen Untersuchungsflächen im Wildnisgebiet Dürrenstein (NF/100 FN = Neufänge/100 Fallennächte, KIUw = Kleiner Urwald, GrUw = Großer Urwald, WiWu = ungeräumter Windwurf, WiWa = Wirtschaftswald; mit * sind die Massenvemehrungsjahre gekennzeichnet)

Auch die beiden Wühlmausarten Erdmaus (*M. agrestis*) und Kurzohrmaus (*M. subterraneus*) wurden auf den Probestellen nur vereinzelt nachgewiesen (Tab. 1). Die Kurzohrmaus gilt als ökologisch wenig anspruchsvoll und besiedelt die unterschiedlichsten Habitate, wobei ein gewisses Maß an Feuchtigkeit ausschlaggebend sein dürfte. Auch die Erdmaus gilt als relativ opportunistisch, was ihre Lebensraumanprüche betrifft, wobei ebenfalls aus-

reichend Feuchtigkeit und vor allem dichter Pflanzenbewuchs maßgeblich sein dürfte (Niethammer & Krapp 1982, Spitzenberger 2001, Leditznig & Pekny 2009). Auf den Untersuchungsflächen wurde die Erdmaus zweimal auf der ungeräumten Windwurffläche gefangen und fünfmal auf der Wirtschaftswaldfläche. Interessant sind besonders die Nachweise im Wirtschaftswald, da sich diese Fläche durch geringen Bodenbewuchs auszeichnet.

Die beiden häufigsten Arten, die Rötelmaus (*M. glareolus*) und die Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*) sind auf allen Flächen vertreten. Während aber die Rötelmaus auch in den moderaten und den sog. „Crash“-Jahren auf fast allen Flächen zumindest nachweisbar war, konnte die Gelbhalsmaus in diesen Jahren gar nicht oder nur vereinzelt nachgewiesen werden. Was die Habitatansprüche betrifft, so bevorzugt die Rötelmaus Waldbereiche, die durch hohe Baum- und Strauchschicht und durch eine hohe Deckung an Krautschicht gekennzeichnet sind. Die Gelbhalsmaus wiederum bevorzugt ältere und hohe Baumbestände mit gutem Kronenschluss und wenig Unterwuchs und Krautschicht (Niethammer & Krapp 1978 und 1982, Spitzenberger 2001). Der Eindruck, dass die Rötelmaus häufiger im Kleinen Urwald und die Gelbhalsmaus häufiger im Großen Urwald gefangen wird, würde diesen unterschiedlichen Habitatpräferenzen entsprechen.

Innerhalb der Familie der Soricidae konnten bisher die 3 Arten Waldspitzmaus (*S. araneus*), Zwergspitzmaus (*S. minutus*) und Alpenspitzmaus (*S. alpinus*) auf allen Daueruntersuchungsflächen erfasst werden. Während aber die Zwerg- und die Waldspitzmaus mehr oder weniger regelmäßig nachgewiesen wurden, konnte die Alpenspitzmaus im Großen Urwald und auf dem ungeräumten Windwurf nur vereinzelt nachgewiesen werden. Neben diesen Arten konnte im Kleinen Urwald auch einmal die Gartenspitzmaus (*C. suaveolens*) nachgewiesen werden, die im Untersuchungsgebiet vermutlich nur vereinzelt vorkommt, da ihr Hauptverbreitungsgebiet die außeralpinen Tieflagen sind (Spitzenberger 2001).

Wie schon erwähnt konnten in den vergangenen 11 Jahren drei Buchen-Mastjahre erfasst werden (2003, 2007, 2011), die Kleinsäuger-Massenver-

mehrungen nach sich zogen. Dabei hat sich gezeigt, dass Kleinsäuger einen beträchtlichen Einfluss auf die Überlebenschancen von Baumsamen und Baumkeimlingen haben können (Nopp-Mayr et al. 2012, Nopp-Mayr et al., in prep.) und Unterschiede zwischen Urwald- und Wirtschaftswaldflächen in Massenvermehrungsjahren verschwinden, während in Jahren mit geringen oder mittleren Populationsdichten deutlichere Unterschiede bestehen. Es hat sich außerdem gezeigt, dass es hinsichtlich der Populationsdichten von Kleinsäufern deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Untersuchungsflächen gibt, wobei vor allem die Fläche eines ungeräumten Windwurfs aus dem Jahr 1990 sowohl in den Peak-, als auch in den Crash-Jahren heraus sticht.

Da es Hinweise darauf gibt, dass Mastereignisse in Mitteleuropa zunehmend häufiger werden (z.B. Litschauer & Konrad 2006, Schmidt 2006, Övergaard et al. 2007), ist in Zukunft mit häufigeren Massenvermehrungen von Kleinsäufern zu rechnen. Die bisherigen und in Zukunft geplanten Untersuchungen sollen tiefere Einblicke in das Wirkungsgefüge Baumasten – Kleinsäugerpopulationsdynamik – Verjüngung bringen.

Danksagung

Teile des Monitorings wurden über das Projekt „Störgrößen und Steuermechanismen in der Bergwaldsdynamik“ (gefördert durch das BMWF) sowie durch die Schutzgebietsverwaltung des Wildnisgebietes Dürrenstein finanziert. Wir danken Dr. Christoph Leditznig (Schutzgebietsverwaltung Wildnisgebiet Dürrenstein) und DI Johannes Doppler (Forstverwaltung Langau) für ihre Unterstützung. Für die Mitwirkung bei den Feldaufnahmen danken wir Susanne Schickmann, Jens Laass,

Kathrin Heissenberger, Astrid Gall und Gerald Muralt.

Mag. Iris Kempster &
DI Dr. Ursula Nopp-Mayr
Institut für Wildbiologie und
Jagdwirtschaft

Department für Integrative Biologie und
Biodiversitätsforschung
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor Mendel-Straße 33
A-1180 Wien

iris.kempster@boku.ac.at
ursula.nopp-mayr@boku.ac.at

Literatur

- Cody M.L. & J.A. Smallwood (1996): Long-Term Studies of Vertebrate Communities. Academic press 473.
- Fasola M. & L. Canova (2000): Asymmetrical competition between the bank vole and the wood mouse, a removal experiment. *Acta Theriologica* 45(3): 353-365.
- Görner M. & H. Hackethal (1988): Säugetiere Europas. Neumann Verlag, Leipzig-Radebeul.
- Gurnell J. & J.R. Flowerdew (1982): Living trapping small mammals – a practical field guide. *Mammalogical Society* 24: 1-37.
- Kutter M. (2007): Verbreitungsökologie der Hauptbaumarten (*Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Abies alba*) im Urwald Rothwald. Dissertation. Univ. für Bodenkultur Wien.
- Lang H.-P. & U. Nopp-Mayr (2012): Die Bedeutung des Urwaldes Rothwald für die Urwaldforschung. *Silva fera - wissenschaftliche Nachrichten aus dem Wildnisgebiet Dürrenstein* 1: 30-37
- Leditznig C. & R. Pekny (2009): Die Säugetiere des Wildnisgebietes Dürrenstein. Schutzgebietsverwaltung Wildnisgebiet Dürrenstein.
- Litschauer R. & H. Konrad (2006): Die Samenpro-

duktion der Buche in den letzten 24 Jahren in Österreich. BFW-Praxisinformation 12: 6-7.

Maunz J. (1991): Auswirkungen einer Buchenmast auf drei einheimische Wildmaus-Arten – eine populationsökologische Winterstudie. Diplomarbeit. Phillips-Universität Marburg.

Morrison M.L. (2002): Wildlife Restoration, Techniques for Habitat Analysis and Animal Monitoring. 44-58 & 144-146.

Niethammer J. & F. Krapp (1978): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1, Nagetiere I. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Niethammer J. & F. Krapp (1982): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2/I, Nagetiere II. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Nopp-Mayr U., I. Kempster, G. Muralt & G. Gratzner (2012): Seed survival on experimental dishes in a central european old-growth mixed-species forest – effects of predator guilds, tree masting and small mammal population dynamics. *Oikos* 121: 337-346.

Övergaard R., P. Gemmel & M. Karlsson (2007): Effects of weather conditions on mast year frequency in beech (*Fagus sylvatica* L.) in Sweden. *Forestry* 80: 555-565.

Schickmann S., A. Urban, K. Krätzler, U. Nopp-Mayr & K. Hackländer (2012): The interrelationship of mycophagous small mammals and ectomycorrhizal fungi in primeval, disturbed and managed Central European mountainous forests. *Oecologia* 170: 395-409.

Schmidt W. (2006): Zeitliche Veränderung der Fruktifikation bei der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) in einem Kalkbuchenwald (1981-2004). *Allg. Forst. J. Z.* 177: 9-19.

Spitzenberger F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Band 13.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Silva Fera](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [2_2013](#)

Autor(en)/Author(s): Kempter Iris, Nopp-Mayr Ursula

Artikel/Article: [Langzeit-Monitoring von Kleinsäugetern im Wildnisgebiet Dürrenstein 94-99](#)