PHILIPPIA	14/2	S. 157-164	4 Abb./2 Tab.	Kassel 2010

Daniela Waßmuth, Jutta Kehr & Johannes Lang

Besiedlung von Brachen und Feldfutterschlägen durch Kleinsäuger auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen

Abstract

The species diversity and abundance of small mammal communities were investigated through capture-mark-recapture on set-aside fields and legume-ley mix. The study was conducted on the Hessische Staatsdomäne Frankenhausen in 2007 and 2008. On ley fields we trapped almost exclusively common voles *(Microtus arvalis)* and on set-asides mainly long-tailed field mice *(Apodemus sylvaticus)* but also common voles, common pine voles *(Microtus subterraneus)*, black-striped field mice *(Apodemus agrarius)* and bi-coloured white-toothed shrews *(Crocidura leucodon)*. Dispersal of marked animals from set-asides into adjacent ley fields did not occur. Set-asides enhance species diversity in small mammal communities and may affect population dynamics and therefore lower the risk of common vole peaks.

Zusammenfassung

Auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen wurde im Herbst 2007 sowie im Sommer und Herbst 2008 auf zwei Brachen und zwei dazu benachbarten landwirtschaftlich genutzten Kleegraswiesen Kleinsäuger mit Lebendfallen gefangen. Dabei wurden Unterschiede in der Artenzusammensetzung und Abundanz der einzelnen Arten auf den unterschiedlichen Probeflächen untersucht. Die gefangenen Tiere wurden individuell markiert, um sie bei einem Wiederfang erkennen zu können.

Während auf den Kleegraswiesen bis auf wenige Ausnahmen nur Feldmäuse gefangen wurden, konnten auf den strukturreichen Flächen vor allem Waldmäuse, aber auch Feldmäuse, Kleinwühlmäuse, Brandmäuse und Feldspitzmäuse nachgewiesen werden. Eine Abwanderung von markierten Tieren in die angrenzenden Kleegraswiesen war nicht nachweisbar. Brachen erhöhen die Artenvielfalt von Kleinsäugern in der Agrarlandschaft, können die Feldmauspopulation stabilisieren und Risiken von Massenvermehrungen verringern.

Einleitung

In den vergangenen Jahrzehnten hat die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft in Europa zu einer Abnahme der Artenvielfalt, vor allem in Ackerbaulandschaften, geführt (u.a. KRETSCHMER et al. 1997). Zudem kam es zu Verlusten natürlicher und naturnaher Habitate in der Agrarlandschaft (u.a. NENTWIG 2003). Als besonders gravierend wird dabei der Verlust von Begleitstrukturen gewertet, die nicht der regelmäßigen Bewirtschaftung unterliegen. Hierzu zählen vor allem Hecken, Feldgehölze, Ufer- und Wegsäume sowie Brachen (ALBRECHT et al. 2002). Eine Strategie des Naturschutzes ist daher die Reetablierung solcher Strukturen in der Agrarlandschaft.

Auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb der Universität Kassel wird die vormals strukturarme Agrarlandschaft durch Gestaltung und Weiterentwicklung der Kulturlandschaft aufgewertet. Dies geschieht im Rahmen des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Die Integration von Naturschutzzielen in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ mittels verschiedener Maßnahmen (VAN ELSEN et al. 2003). Die Untersuchung der Effekte geschieht anhand von verschiedenen Zielarten.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Besiedlung von Brachen durch Kleinsäuger der Ordnungen Insectivora und Rodentia. In Hessen sind dies insgesamt 29 Arten aus sieben Familien der beiden Ordnungen (Insectivora drei und Rodentia vier Familien). Die Relevanz von Kleinsäugern für die Fragestellung ergibt sich zum einen aus dem Gefährdungsstatus einzelner Arten (z.B. Feldspitzmaus, *Crocidura leucodon,* Rote Liste Hessen 2, Rote Liste BRD 3). Zum anderen aus deren Häufigkeit, aufgrund dieser sie die wichtigste Beute für andere, zum Teil seltene, Arten wie Marder (Mustelidae), Eulen (Strigiformes) und Greifvögel (Falconiformes) sind (ASCHWANDEN 2005, ASKEWA et al. 2007). Darüber hinaus spielen sie eine wichtige Rolle in Stoffkreisläufen, bei der Bodenbildung und als Biotopgestalter (BOYE 1996). Landwirte befürchten allerdings negative Auswirkungen, da sich potentiell schädliche Arten aus den Brachen auf die umliegenden Wirtschaftsflächen ausbreiten können. Diese Bedenken wurden in Frankenhausen vor allem durch die im Jahr 2007 aufgetretene Massenvermehrung der Feldmaus (*Microtus arvalis*) geschürt, welche zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen bei den Hackfrüchten sowie im Feldfutter führte.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung fand auf dem 318 Hektar (ha) großen Versuchsbetrieb der Universität Kassel (Hessische Staatsdomäne Frankenhausen, 51,4°N / 9,4°E) statt. Dieser Betrieb liegt in der Hofgeismarer Rötsenke nordwestlich von Kassel zwischen 210 und 260 m über NN. Zwischen 1999 und 2001 wurde der Betrieb von intensivem konventionellen Getreide- und Zuckerrübenanbau auf ökologische Wirtschaftsweise umgestellt und ist seither zertifiziertes Mitglied in zwei Anbauverbänden (Bioland und Naturland). Das Klima ist im langjährigen Mittel mit 650 mm Jahresniederschlag und einer mittleren Jahrestemperatur von 8,5°C charakterisiert. Die durchschnittliche Schlaggröße beträgt 9 ha und im Jahr 2007 waren die hauptsächliche Nutzung auf den Ackerflächen Leguminosen-Gras-Gemenge (40 %), Wintergetreide (23 %), Kartoffeln (12 %) und Möhren (19 %). Grünland machte ungefähr 40 ha (15 %) aus (VON FRAGSTEIN UND NIEMSDORFF & HESS 2007).

Die Probeflächen bestanden aus zwei aneinander angrenzenden Flächenpaaren mit unterschiedlicher Nutzung (jeweils zwei Brachen mit angrenzenden Feldfutterschlägen) im westlichen und östlichen Teil der Domäne (Abb. 1).

Die beiden Brachen wurden im Herbst 2006 angelegt. Die Untersuchungen fanden erst nach jeweils mindestens einer Vegetationsperiode seit der Einsaat statt. Zum Untersuchungszeitpunkt waren die häufigsten Arten Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Geruchlose Kamille (*Tripleurospermum maritimum*), Fenchel (*Foeniculum vulgare*) sowie Schafgarbe (*Achillea millefolium*). Die Feldfutterschläge sind Teil der Fruchtfolge und wurden mit einer im Ökolandbau üblichen Mischung aus Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*) und Leguminosen (vor allem Rotklee (*Trifolium pratense*) und Weißklee (*Trifolium repens*) oder Luzerne (*Medicago sativa*) eingesät. Sie werden im Folgenden als Kleegraswiesen bezeichnet.

Fallenfang, Fallenanordnung, Markierung

Für die Analyse der Kleinsäugergemeinschaften wurde die Methode des Lebendfangs gewählt. Diese hat gegenüber dem Fang mit Schlagfallen neben dem Tierschutzaspekt den Vorteil, dass es zu keiner unnatürlichen Zuwanderung durch aus der Fläche entnommene Tiere kommt (BOYE & MEINING 1996), da die gefangen Tiere an gleicher Stelle wieder ausgesetzt wurden. Als Köder wurden Erdnussflips

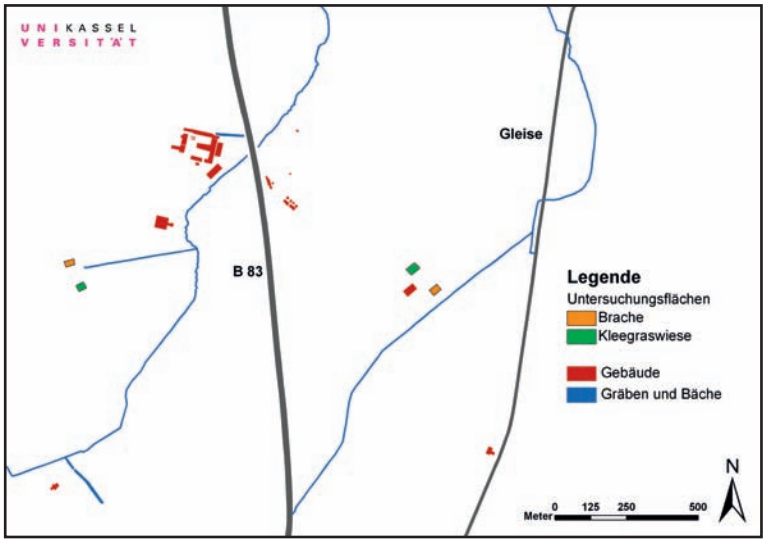


Abb. 1: Lage der Probeflächen im Untersuchungsgebiet.

verwendet. Die individuelle Markierung der Tiere wurde mittels unterschiedlich farbigem schnelltrocknendem Nagellack an den Zehennägeln durchgeführt. Für eine kurzzeitige Markierung hat sich diese einfache Markierungsmethode bewährt. Zudem ist sie im Vergleich zu Transpondern oder Ohrmarken deutlich tierschonender.

Gefangen wurde in Anlehnung an die Giessener Standardmethode (BOYE & MEINING 1996). Modifikationen ergaben sich vor allem in der Anzahl der Fallen und Fallenreihen. Pro Fläche wurden 60 Fallen eingesetzt. Diese wurden in acht Reihen mit jeweils acht Fallen im Abstand von fünf mal fünf Metern aufgestellt, wobei die letzte Reihe allerdings aus nur vier Fallen bestand. Der Abstand der Fallen zum Rand der Fläche betrug mindestens fünf Meter. Es wurde jeweils eine Brache und eine angrenzende Wirtschaftsfläche gleichzeitig befangen und kontrolliert. Der Abstand der Flächen zueinander betrug maximal 100 m. Zum Einsatz kamen Drahtkastenfallen und Hengstlerfallen. Weiße Markierungsstäbe zeigten die Grenzen der Probefläche an. Die Fänge erfolgten im Oktober/November 2007, im Juni/Juli 2008 sowie im Oktober/November 2008. Dabei blieben die Fallen pro Fangperiode jeweils 50 Stunden fängig und wurden im Abstand von maximal vier Stunden kontrolliert. Pro Fang und Fläche ergab sich eine Fangzeit von jeweils 3000 Fallenstunden.

Berechnungen

Die Artenverteilung einer Kleinsäugergemeinschaft wird nicht nur über die Artenzahl, sondern auch über deren jeweilige Häufigkeit bestimmt. Daher wurde neben der Artenzahl auch die Mindestzahl der auf den Flächen anwesenden Kleinsäuger bestimmt. Dazu kam eine einfache Abzählmethode (MNA = minimum number known alive) zum Einsatz (BOYE 1996). Eine genauere Berechnung war aufgrund der wenigen Wiederfänge nicht möglich.
Weiterhin erfolgte eine Berechung der Artendiversität mit dem SHANNON-Index (KREBS 1998). Dabei erfolgt zunächst die Berechnung von Hs als Symbol für das Ausmaß der Mannigfaltigkeit in einer Gruppe von s Arten. In diesem Fall ist die Art die Klassifizierungskategorie. Für jede gegebene Anzahl von Arten ist Hs am größten (Hs=Hmax), wenn die Arten alle gleich häufig sind. Ergänzend wurde die Evenness als Maß für die Gleichverteilung der Arten für Aussagen zur Dominanzstruktur der Gesellschaft ermittelt. Sie ergibt sich aus dem Verhältnis von Hs und Hmax. Sind alle gefangenen Arten gleich häufig vertreten, so ist die Evenness 1. Sind die Anteile der Arten ungleich, bewegt sich die Evenness nahe Null.

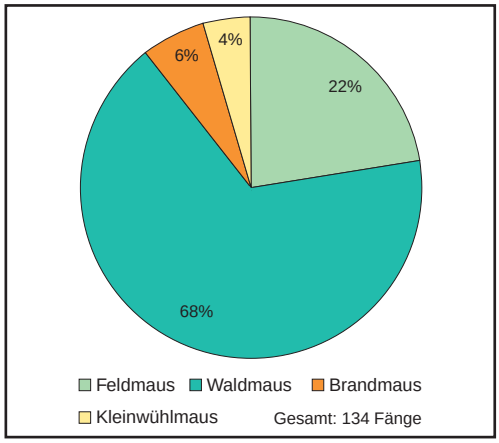


Abb. 2: Anteil der Gesamtfänge auf den Brachen in 2008.

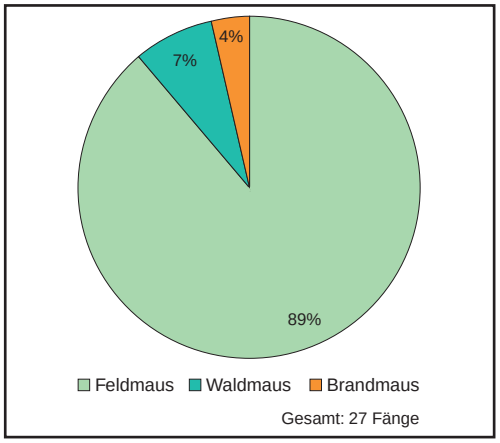


Abb. 3: Anteil der Gesamtfänge auf den Kleegraswiesen in 2008.

Ergebnis

Insgesamt konnten auf den Probeflächen fünf Kleinsäugerarten gefangen werden. Unter den Nagetieren sind dies Feldmaus (*Microtus arvalis*), Kleinwühlmaus (*Microtus subterraneus*), Brandmaus (*Apodemus agrarius*) und Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*); unter den Insektenfressern die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*). Dabei gelang der Fang von Kleinwühlmäusen nur im Jahr 2008, während die Feldspitzmaus nur in 2007 nachgewiesen werden konnte (Tabelle mit allen Fängen im Anhang).

Auf den Brachen gelangen während der einzelnen Fangperioden die meisten Fänge, wobei die Dominanz der Waldmäuse sich erst in den Herbstmonaten bemerkbar machte (Abb. 2). Auf den Kleegraswiesen wurden in den Sommermonaten nur Feldmäuse gefangen. Im November gelang zusätzlich der Fang von einzelnen Wald- und Brandmäusen sowie der Feldspitzmaus (Abb. 3). Die Kleinwühlmaus wurde im Herbst 2008 ausschließlich auf den Brachen gefangen. Abb. 2 und 3 verdeutlichen den Dominanzunterschied zwischen den Kleegraswiesen und den Brachen.

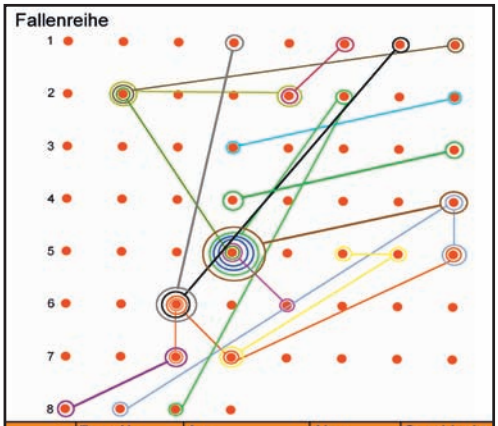
Vergleicht man die Abundanzen auf den Kleegraswiesen mit denen auf den Brachen und berechnet für sie den Hs- und Evenness-Wert, werden die Unterschiede zwischen den Lebensraumstrukturen und Jahreszeiten deutlich (Tab. 1). Während im Sommer 2008 für die Kleegraswiese nur Feldmäuse zu verzeichnen sind, steigen die Artenvielfalt sowie die Anzahl der Individuen im Herbst an. Jedoch dominiert weiterhin die Feldmaus, so dass der Evenness-Wert mit 0,6546 im Jahr 2008 niedrig ist. Im Herbst 2007 ist der Wert mit 0,4517 sogar noch geringer. Der letzte Wert ist auf eine Feldmausgradation zurückzuführen, durch die die Feldmäuse auf den Flächen erheblich dominierten. Auch auf den Brachen zeigt sich ein Unterschied zwischen den Jahreszeiten. Während im Sommer 2008 die Feldmaus auch auf dieser

	Herbst 2007		Sommer 2008		Herbst 2008	
	Klee	**Brache**	**Klee**	**Brache**	**Klee**	**Brache**
Anzahl Erstfänge [N]	22	43	14	16	12	93
Artenzahl [N]	3	4	1	2	3	4
Hs (=Diversitätsindex)	0,4962	0,5547	-	0,5624	0,7191	0,8259
Hmax	1,0986	1,3863	-	0,6931	1,0986	1,3863
Eveness	0,4517	0,4001	-	0,8113	0,6546	0,5956

Tab. 1: Ergebnisse der Fallenfänge von Kleinsäugern auf Kleegraswiesen und Brachen.

Fläche dominiert, steigt die Waldmauspopulation im Herbst an. Trotz der hohen Artenvielfalt sind der Hs- und vor allem der Evenness-Wert im Herbst 2008 mit 0,5956 sehr niedrig. Im Sommer ist der Evenness-Wert mit 0,8113 vergleichsweise hoch. In dieser Zeit wurden nur wenige Arten gefangen, jedoch waren diese gleichmäßig vertreten. Im Herbst 2007 ist die Eveness auf den Brachen am niedrigsten.

Während der Fangperioden konnten in den verschiedenen Monaten mehrere Kleinsäuger-Individuen ein weiteres Mal gefangen werden. Auf den Brachen war die Wiederfangrate vor allem in den Herbstmonaten hoch (Abb. 4); auf den Kleegraswiesen hingegen gelangen nur wenige Wiederfänge.
Aufgrund der individuellen Markierung der Tiere konnte deren Aktionsradius während der Fangperiode ermittelt werden (Tab. 2).



	Fang Nr.	Art	Alter	Geschlecht
	Okt.06	Brandmaus	Adult	Weiblich
	Okt.09	Waldmaus	Juvenil	Männlich
	Okt.14	Feldmaus	Juvenil	Männlich
	Okt.15	Waldmaus	Juvenil	Weiblich
	Okt.16	Waldmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.02	Waldmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.04	Waldmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.08	Waldmaus	Juvenil	Weiblich
	Nov.09	Waldmaus	Adult	Weiblich
	Nov.10	Waldmaus	Juvenil	Weiblich
	Nov.11	Brandmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.13	Waldmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.16	Feldmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.17	Waldmaus	Juvenil	Weiblich
	Nov.33	Waldmaus	Adult	Männlich
	Nov.36	Waldmaus	Juvenil	Männlich
	Nov.52	Feldmaus	Juvenil	Weiblich

Abb. 4: Wiederfänge von Kleinsäugern auf einer Brache im Herbst 2008.

Tab. 2: Maximale Distanzen zwischen Wiederfängen von Kleinsäugern auf der Brache 2 im Herbst 2008.

Art	Mittlere Entfernung [m] (± SD)	max. Distanz [m]
Feldmaus [N=3]	17,0 (± 15,5)	30,4
Waldmaus [N=12]	21,6 (± 9,4)	36,0
Brandmaus [N=2]	8,1 (± 4,4)	11,2

Es fällt auf, dass Waldmäuse mit bis zu 36 Metern die größten Strecken zwischen den Fallen zurücklegten. Die beiden Brandmäuse hingegen legten nur einen geringen Abstand zwischen den jeweiligen Fallen zurück. Die drei Feldmäuse reihen sich mit den ermittelten Distanzen zwischen den beiden anderen Arten ein. Kein in der Brache gefangenes und markiertes Tiere wurde auf der benachbarten Kleegrasfläche nachgewiesen.

Diskussion

Kleinsäugergesellschaften werden aufgrund verschiedener Habitat- und Nahrungsansprüche in hohem Maße von der Struktur der Landschaft beeinflusst (HEROLDOVA et al. 2007). Dadurch können aus der Diversität der Kleinsäuger Aussagen über den Strukturreichtum in einem Untersuchungsgebiet abgeleitet werden (MEINING 1996). Neben Hecken und Säumen stellen Brachen wichtige Strukturelemente in der ausgeräumten Agrarlandschaft dar. Verschiedene Studien beschreiben die Entwicklung von Kleinsäugergemeinschaften auf solchen Flächen (ELLENBROEK et al. 1998, HEROLDOVA et al. 2005, 2007, MICHEL et al. 2007, MILLAN DEL LA PENA et al. 2003, MORO & GADAL 2006, SHORE et al. 2005, TUMUR et al. 2005).

Auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen wurden durch die vorliegende Untersuchung deutliche Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen strukturreichen Brachen und Kleegraswiesen erkennbar. Während auf den Kleegraswiesen überwiegend Feldmäuse anzutreffen sind, ist die Artendiversität auf den Brachen höher. Dies

liegt vor allem an den unterschiedlichen Strukturen und der Artenzusammensetzung der Vegetation. Beides zusammen bietet den unterschiedlichen Kleinsäugern eine Vielfalt von Deckungs-, Nahrungs-, und Nistmöglichkeiten (SCHLUND & SCHARFE 1995). Durch die Nichtbewirtschaftung erfolgt eine längere Fruchtperiode auf den Vorrangflächen, was vor allem für Arten, die Samen über einen längeren Zeitraum benötigen, von Vorteil ist. Das höhere Aufkommen von Wirbellosen auf Vorrangflächen kann sich zudem positiv auf das Vorkommen von Spitzmausarten auswirken (HEROLDOVA et al. 2005). Nach MILLAN DEL LA PENA et al. (2003) sind Wühlmäuse, wie die Feldmaus, ein Indikator für offene und genutzte Flächen mit schlechtem Verbund und wenig Struktur. Dagegen zeigen Waldmäuse strukturreiche Flächen und Flächenverbunde an. Diese Aussage deckt sich mit den auf der Domäne gewonnenen Ergebnissen.

Die Dominanzverhältnisse entwickelten sich auf den Flächen unterschiedlich. Auf den Kleegraswiesen dominierte während der gesamten Zeit die Feldmaus. Bei den wenigen dort von anderen Arten gefangenen Individuen handelte es sich vermutlich um abwandernde Tiere, da Kleegraswiesen mit ihrer Struktur eher ein untypischer Lebensraum für die Brandmaus und Waldmaus darstellen (NIETHAMMER & KRAPP 1978).
Im Sommer 2008 dominierte die Feldmaus auch auf den Brachen. Im Herbst jedoch änderten sich diese Dominanzverhältnisse zugunsten der Waldmaus, deren Abundanz erheblich anstieg.

Aufgrund der Feldmausgradation im Jahr 2007 fürchtete der Betrieb eine Verschärfung der Feldmausproblematik durch die angelegten strukturreichen Bereiche wie Blühstreifen, Säume und Brachen. Dabei wird oft davon ausgegangen, dass ungenutzte Bereiche Keimzellen für Wühlmausgradationen darstellen und Feldmäuse aus den brachliegenden Flächen zur Nahrungssuche in die benachbarten Wirtschaftsflächen einfallen (HEROLDOVA et al. 2005, TUMUR, et al. 2005).
Während der Fänge und Wiederfänge auf den Probeflächen der Staatsdomäne wurde aber kein einziges der wiedergefangenen Tiere auf der angrenzenden Kleegraswiese angetroffen. Alle Kleinsäuger wurden ausschließlich auf der Fläche ihres Erstfangs wiedergefangen und hatten dabei eine Entfernung von maximal 36 Metern zurückgelegt. Dieses Verhalten konnte auch in anderen Studien bestätigt werden (BRINER et al. 2005, TUMUR et al. 2005).

Ein hohes Potential für die Vermehrung von Feldmäusen stellen die auf der Domäne mit ca. 80 ha vorhandenen Kleegraswiesen dar. Sie beherbergen zeitweise hohe Feldmausdichten, und begünstigen das Auftreten von Massengradationen. Die Dominanzverhältnisse auf den Brachen dagegen weisen auf eine höhere Stabilität der Kleinsäugergemeinschaft hin. Auch auf brachgefallenen Luzerne-Schlägen in Tschechien blieben die auf genutzten Schlägen üblichen Populationsschwankungen der Feldmaus aus (HEROLDOVA et al. 2005). Somit zeigt sich, dass auch andere Flächen mit einer hohen Pflanzendiversität (wie Hecken, Säume, Blühstreifen und Wälder) als stabilisierende Elemente für Kleinsäugergemeinschaften in der Agrarlandschaft dienen können (SCOTT et al. 2008).

Fazit

Strukturreiche Brachen bieten Kleinsäugern einen Lebens- und Rückzugsraum in der Agrarlandschaft. Im Vergleich zu den umliegenden wirtschaftlich genutzten Flächen ist die Populationsdichte zumindest zeitweise höher. Kleinsäuger haben eine hohe Bedeutung als Beutetiere für viele verschiedene und zum Teil seltene Arten. Dies macht die Brachen zu attraktiven Nahrungshabitaten für Prädatoren wie Greifvögel, Eulen und Marderartige (siehe auch ASCHWANDEN 2005, ASKEWA et al. 2007).
Aufgrund der höheren Artendiversität bewirken die Vorrangflächen eine Stabilisierung der Populationen der Feldmaus, die in der Landwirtschaft als größter Schädling gefürchtet wird (BRINER et al. 2005, HEROLDOVA et al. 2005). In strukturreichen Landschaften kommt es daher seltener zu Massenvermehrungen dieser Art (HEROLDOVA et al. 2007, SCOTT et al. 2008). Neben dem Anlegen von Vorrangflächen zur

Förderung der verschiedenen Kleinsäugerarten eignen sich auch lineare strukturreiche Bereiche wie Blühstreifen und unterschiedliche Säume, wie sie auch auf der Staatsdomäne zu finden sind.

Dank

Die Arbeiten wurden im Rahmen des vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Die Integration von Naturschutzzielen in den Ökologischen Landbau am Beispiel der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen“ durchgeführt. Ein besonderer Dank gilt Nicole Burghardt, welche ihre überarbeiteten Kartengrundlagen zur Verfügung gestellt hat.

Literatur

ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J. & KLEIN, H. (2002): Vielfalt der Tierwelt in der Agrarlandschaft. – Schriftenreihe des Instituts für Landwirtschaft und Umwelt, **4**/2002: 78 S., Bonn (Selbstverlag).

ASCHWANDEN, J. (2005): Bedeutung von Kleinsäugern in ökologischen Ausgleichsflächen als Nahrung für die Waldohreule *Asio otus* und den Turmfalken *Falco tinnunculus*. – Vogel und Luftverkehr, **25**: 71-76, Winterthur.

ASKEWA, N.P., SEARLE, J.B. & MOORE, N.P. (2007): Agri-environment schemes and foraging of barn owls *Tyto alba*. – Agriculture, Ecosystems and Environment, **118**: 109-114, Amsterdam.

ARMBRUSTER, G., STOLL, P. & ERHARDT, A. (2002): Feldpraktikum Biodiversität, Biosphären-Reservat Entlebuch LU, Institut für Natur, Landschaft und Umweltschutz, Universität Basel – 47 S., Basel.

BOYE, P. (1996): Formel zur Berechnung von Populationsgrößen aufgrund von Fang-Wiederfang-Studien: Eine Übersicht für Einsteiger. – Schriften-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **46**: 173-179, Bonn.

BOYE, P. & MEINING, H. (1996): Flächenbezogene Erfassung von Spitzmäusen und Mäusen. – Schriften-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **46**: 45-54, Bonn.

BRINER, T., FAVRE, N., NENTWIG, W. & AIROLDI, J.P. (2006): Populations dynamics of Microtus avails in a weed strip. – Mammalian Biologie, Zeitschrift für Säugetierkunde, **72**: 106–115, Bern.

ELLENBROEK, F., BUYS, J. & OOSTERVELD, E. (1998): Nature-oriented management of set-aside land: do mammals benefit? – Lutra, **40**: 41-56, Utrecht.

HEROLDOVA, M., JENOVA, E., BRYJA, J. & TKADLEK, E. (2005): Set-aside plots source of small mammal pests? – Folia Zoologie, **45**: 337-350, Brünn.

HEROLDOVA, M., BRYJA, J., ZEJDA, J. & TKADLEC, E. (2007): Structure and diversity of small mammal communities in agricultur landscape. – Agriculture, Ecosystems and Environment, **120**: 206-210, Brünn.

KREBS, C. J. (1998): Ecological Methodology. – 624 S., Menlo Park (Benjamin/Cummings).

KRETSCHMER, H., HOFFMANN, J. & WENKEL, K.O. (1997): Einfluss der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf Artenvielfalt und Artenzusammensetzung. – Schriftenreihe Ministerium Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A, **465**: 266-280, Bonn.

MEINING, H. (1996): Differenzierte Standortbewertung durch Kleinsäuger- Bestandsaufnahme. – Schriften-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **46**: 35-43, Bonn.

MICHEL,N., BUREL, F., LEGENDRE, P. & BUTET, A. (2007): Role of habitat and landscaping structuring small mammal assambles in hedgerow networks of contrasted farming landcapes in Brittany, France. – Landscape Ecology, **22**: 1241-1253, Dordrecht.

MILLAN DEL LA PENA, N., BUTET, A., DELETTRE, Y., PAILLAT, G., MORANT, P., LE DU, L. & BUREL, F. (2003): Response of the small mammal community to changes in western French agricultural landscapes. – Landscape Ecology, **18**: 265 -278, Dordrecht.

MORO, D. & GADAL, S. (2006): Benefits of habitat restoration to small mammal diversity and abundance in a pastoral agricultural landscape in Mid-Wales. – Biodiversity and Conservation, **16**(12): 3543-3557, London.

NENTWIG, W. (2003) – Management of biodiversity in agro-ecosystems. – Basic and Applied Ecology, **4**: 105-106, Amsterdam.

NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (1978): Handbuch der Säugetiere Europas – 1 Nagetiere I. – 476 S., Wiesbaden (Akademische Verlagsgesellschaft).

SCHLUND, W. & SCHARFE, F. (1995): Kleinsäuger in Halbtrockenrasen unterschiedlicher Sukzessionsstadien. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz, **4**: 117-124, Jena.

SCOTT, D.M., JOYCE, C.B. & BURNSIDE, N.G. (2008): The influence of habitat and landscape on small mammals in Estonian coastal wetland. – Estonian Journal of Ecology, **57**: 279-295, Tallin.

SHORE, F., MEEK, W.R., SPARKS, T.H., PYWELL, R.F. & NOWAKOWSKI, M. (2005): Will Environmental Stewardship enhance small mammal abundance on intensively managed farmland? – Mammal Review, **35**: 277- 284, Oxford.

TURMUR, A , AIROLDI, J.P., NENTWIG, W. & HALIK M. (2005): The Population structure and Dynamics of Small Mammals in Set Aside Areas in Western Switzerland. – Acta Theriologica Sinica, **25**: 245-260, Beijing.

VAN ELSEN, T., GODT, J., RÖHRIG, P., HESS, J. & BRUNS, D. (2003): Die Integration von Naturschutzzielen in den Ökologischen Landbau – In: Freyer, B. (Hrsg.): Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau: Ökologischer Landbau der Zukunft. – 581-582, Wien (Universität für Bodenkultur Wien, Institut für ökologischen Landbau).

VON FRAGSTEIN UND NIEMSDORFF, P. & HESS, J. (2007): Projekt- und Versuchsführer 2007. – 98 S., Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Witzenhausen (Selbstverlag).

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 24. August 2009

Adressen der Autoren
Daniela Waßmuth
Richardweg 1
34117 Kassel
d.wassmuth@Landschaftsplanung-Kassel.de

Jutta Kehr
Sonnenhang 4
34128 Kassel
j.kehr@Landschaftsplanung-Kassel.de

Johannes Lang
Universität Kassel
Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung
Fachgebiet Ökologische Standort- und Vegetationskunde
Gottschalkstraße 26a
34127 Kassel
Johannes.Lang@uni-kassel.de

Anhang

Während der einzelnen Fangperioden erzielte Kleinsäugerfänge auf den Probeflächen sowie die aus der Anzahl der Wiederfänge abgeleitete Mindestzahl der Tier (MNA).

	Fläche	Art	Monat	Gesamtfang	MNA
2007	Kleegraswiese 1	Feldmaus	Nov	6	5
		Brandmaus	Nov	2	1
		Feldspitzmaus	Nov	2	2
	Kleegraswiese 2	Feldmaus	Okt	15	14
	Brache 1	Feldmaus	Nov	1	1
		Waldmaus	Nov	15	13
		Feldspitzmaus	Nov	5	5
	Brache 2	Waldmaus	Okt	23	23
		Brandmaus	Okt	1	1
2008	Kleegraswiesen	Feldmaus	Jun	9	9
		Feldmaus	Juli	5	5
		Feldmaus	Okt	5	5
		Feldmaus	Nov	5	3
		Waldmaus	Nov	2	2
		Brandmaus	Nov	1	1
	Brachen	Feldmaus	Jun	11	9
		Waldmaus	Jun	3	3
		Feldmaus	Jul	3	3
		Waldmaus	Jul	1	1
		Feldmaus	Okt	3	2
		Waldmaus	Okt	22	19
		Brandmaus	Okt	5	4
		Feldmaus	Nov	13	12
		Waldmaus	Nov	64	49
		Brandmaus	Nov	3	2
		Kleinwühlmaus	Nov	6	5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel

Jahr/Year: 2009-2010

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Waßmuth Daniela, Kehr Jutta, Lang Johannes

Artikel/Article: Besiedlung von Brachen und Feldfutterschlägen durch Kleinsäuger auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen 157-164