

Artenschutz mit Jagd und Mäusen – das Osnabrücker Prädationsmodell

RÜDIGER SCHRÖPFER und HEINZ DÜTTMANN

Einleitung

Laut Bundesartenschutzverordnung vom 01. März 2010 sind „zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt ...lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen... (zu) erhalten...“ Dieses muss derart interpretiert werden, dass es das Ziel des Artenschutzes ist, kleine, d.h. individuenarme Populationen zu retten. Es muss demnach auf jene Ereignisse und Einwirkungen besonders geachtet werden, die die zu schützende Population im Augenblick der geringsten Individuendichte weiterhin negativ bzw. positiv beeinträchtigen können, also ein Management vorgenommen werden, das die Population zum Überleben befähigt. So formuliert betrifft das dann nicht nur alle gefährdeten Arten, sondern alle Populationen der gefährdeten Arten. Kleine, d.h. individuenarme Populationen sind in ihrem Überleben dadurch gefährdet, dass sie genetisch verarmen können, oder z.B. in ein für das notwendige Wachstum ungünstiges Geschlechterverhältnis geraten und daher nicht die für die Population überlebensfähige Reproduktionsrate erreichen. Es handelt sich deshalb in jedem Fall um den Schutz von kleinen Populationen in Zeit und Ort.

Für die Einschätzung der Bedeutung der Kleinsäugetiere als Beutetierarten im Prädationsgeschehen ist es wichtig zu wissen, dass unter den Kleinnagetieren die Familie der Wühlmäuse Arvicolidae mit den über 20 Arten die größte Masse im Beutetierangebot bringt, das ist z.B. das ca. 3fache an Artenzahl, das die Familie der Echtmäuse Muridae aufweist (NIETHAMMER & KRAPP 1978/1982). Daraus lässt sich die Beobachtung ableiten, dass die Wühlmausarten in den einzelnen Vegetationseinheiten vikariieren können (Abb. 1), so dass dadurch fast jede Vegetationseinheit „ihre“ Wühlmausart besitzt, die dann hier die bevorzugte Beute der Prädatoren darstellt.

Im vorliegenden Fall soll als Hintergrund die Schutzsituation der im Grünland brütenden Vogelarten, der „Wiesenbrüter“ stehen, sowie die jener Säugetierarten, die das Grünland als Habitat bevorzugen. Ausgelöst wird dieser Fragenkomplex besonders dadurch, dass für die Bestandssicherung der Wiesenbrüter „allein in Deutschland insgesamt Mittel in dreistelliger Millionenhöhe ausgegeben (wurden) – bislang ohne durchschlagenden Erfolg“ (KALCHREUTER 2009). So konnte bisher der Rückgang der Wiesenbrüter nicht aufgehalten werden (HÖTKER & TEUNISSEN 2006). Aber auch der Feldhase verharrt in einigen Gebieten im Bestand auf relativ nied-

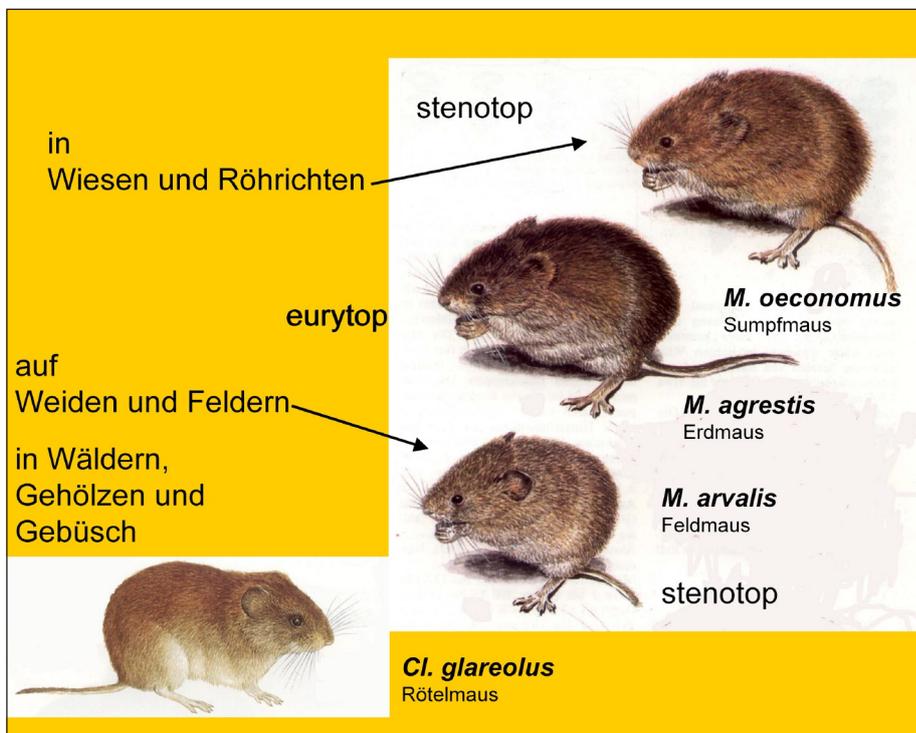


Abb. 1 Vier Wühlmaus-Arten in verschiedenen Habitaten Mitteleuropas (Zeichnungen z.T. aus GÖRNER / HACKETHAL 1988).

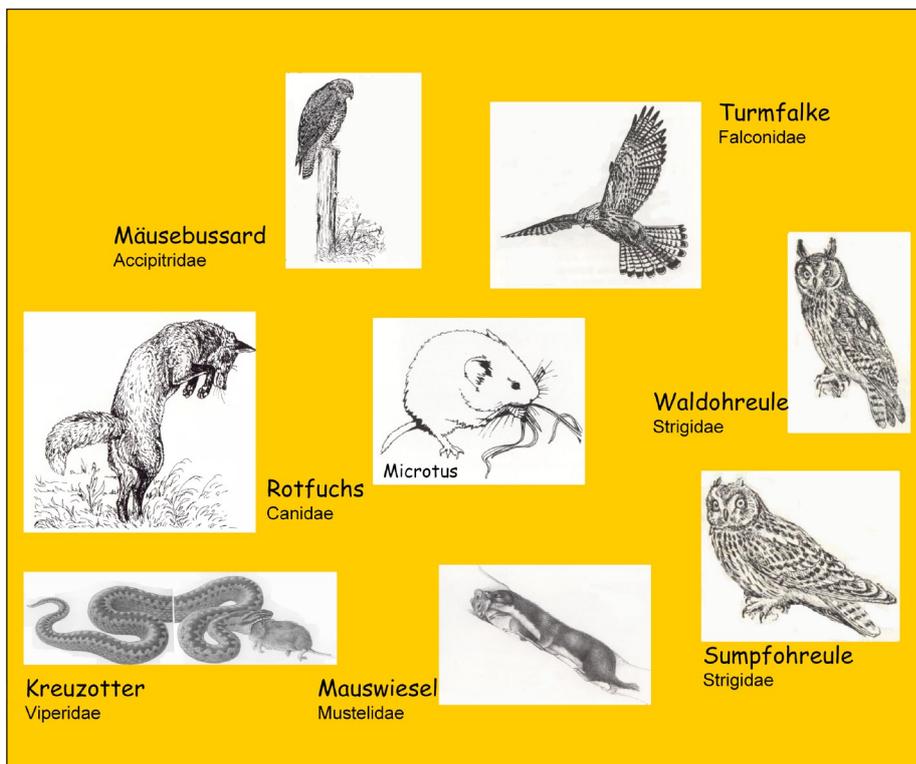
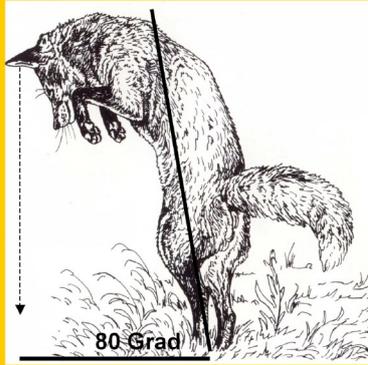
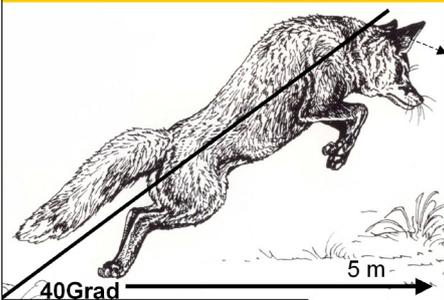


Abb. 2 Die Gilde der Microtiovoren, der Wühlmausfänger (Zeichnungen nach verschiedenen Autoren).

Geräuschortung: innerhalb 1 Grades,
Geräuschwahrnehmung: um 3,5 kHz, auch unter der Schneedecke



Der Maus-Sprung als Methode des „Fuchsens“: Hören, Orten, Ziel-Sprung, an die Erde pressen, mit dem Fang ergreifen, totschiütteln, zerteilen, schlucken.

Anatomie: längere Beine und geringeres Gewicht als Hunde von derselben Größe

Abb. 3 Der Rotfuchs jagt wie eine Katze (nach MACDONALD 1987, Zeichnungen: F. MÜLLER 1980).

Tab. 1 Biomassenanteile in Prozenten von Beutetieren der Waldohreule *Asio otus*, nahe Potsdam, in Abhängigkeit vom Dichtewechsel der Feldmaus *Microtus arvalis* (nach BLOTZHEIM v. 1980).

Zeit	Wirbeltiere total	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Microtinae</i> übrige	<i>Apodemus</i> sp.	<i>Soricidae</i>	Klein-säuger übrige	Vögel
1949/50	934	→ 80,0	10,7	5,4	+	0,4	3,5
1950/51	2500	74,3	4,0	16,0	3,3	1,1	1,3
1951/52	2406	77,3	4,1	14,1	-	1,3	3,2
1952/53	4632	→ 91,7	5,2	1,7	+	0,2	1,2
1953/54	1412	57,0	10,0	23,6	5,7	0,6	3,1
1954/55	844	72,7	6,7	18,4	0,7	0,3	1,2
1955/56	1636	80,2	13,1	5,3	0,3	0,1	1,0
1956/57	1635	→ 80,3	11,5	5,8	0,1	0,2	2,1
1957/58	1728	68,8	18,5	10,9	+	0,3	1,5
1958/59	1175	63,0	17,6	15,8	0,9	0,6	2,1
1959/60	2450	→ 88,0	5,8	3,8	0,3	0,2	1,9
1960/61	1391	74,1	9,7	4,9	0,9	0,9	9,5
1949-61	22743	→ 78,7	8,6	9,0	0,9	0,4	2,4

rigem Niveau, was offensichtlich nicht mit den landwirtschaftlichen Nutzungsformen zu begründen ist (KAMIENIARZ & PANEK 2008).

1. Die Bedeutung von „Pufferpopulationen“

Sowohl bei Greifvögeln und Eulen als auch bei Raubtieren haben sich unterschiedliche Nahrungssuchtaktiken entwickelt, um bevorzugt Wühlmäuse zu erbeuten. Sie bilden die Gilde der Microtivoren (Abb. 2). Da besonders der Rotfuchs in der Prädatordiskussion steht, sei auf seine Anpassung an den Wühlmausfang hingewiesen. Sowohl sein Körperbau als auch sein Beutefangverhalten machen das deutlich (nach MACDONALD 1987) (Abb. 3). Bei den Eulen belegen die Gewölleanalysen ihre Beutetier-Bevorzugung. Auffällig ist, wie die Waldohreule auf die Zyklen der Feldmaus *Microtus arvalis* reagiert (Tab.1). Aber auch Greifvogelarten, wie der Turmfalke und der Mäusebussard folgen mit ihren Bestandsdichten den Populationsdichten der Feldmäuse (Abb. 4).

Daran ist zu erkennen, dass es in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft noch recht enge Räuber-Beute-Abhängigkeiten gibt (vgl. SCHRÖPFER et al. 2000).

Auch die Streckendaten der jagdbaren Arten ermöglichen es, nach derartigen Korrelationen zu suchen. Zu grobe Korrelationsdarstellungen verhindern allerdings eine Analyse auf Abhängigkeiten. So bringt die Abbildung 5 nur die bereits häufig mitgeteilte Erkenntnis zum Ausdruck, dass eine negative Korrelation zwischen der Rotfuchsdichte und der Feldhasendichte besteht. Anders dagegen die Darstellungen auf den Abbildungen 6a und 6b, die Ausschnitte aus der Abbildung 5 zeigen. Aus ihnen ist abzulesen, dass nicht nur negative sondern auch positive Korrelationen zwischen beiden Arten auftreten können: sehr wohl gab es Jahre, in denen trotz vieler Rotfüchse auch viele Feldhasen erlegt werden konnten bzw. wie es auch Jahre gab, in denen trotz einer relativ geringen Rotfuchsdichte nur relativ wenig Feldhasen vorkamen.

Diese Korrelationsverhältnisse legen nahe, genauer zu analysieren, welches in diesen Fällen die Zusammenhänge in den Räuber-Beute-Beziehungen gewesen sein können. Hierfür bietet sich die nicht unbekannt Erklärung an, dass in den sowohl an Rotfüchsen als auch an Feldhasen reichen Jahren ein besonders großes Beuteangebot in den Wühlmaus-Populationen vorlag. Die Prädatoren trafen häufiger auf die Beute „Wühlmaus“ als auf die Beute „Junghase“. Die Wühlmaus-Population konnte den Prädatationsdruck des Rotfuchses auf die Feldhasen „abpuffern“. Dass die Bestände von Feldmaus und Feldhase korreliert verlaufen können, zeigt die Abb. 7. Dabei ist weniger die für die Populationen vernichtende Wirkung des strengen Winters 1979/1980 für die Erklärung von Bedeutung, sondern vielmehr der sich schon in den Jahren

1978/1979 andeutende Populationsniedergang; aber vor allen Dingen muss die den Ausschlag gebende Begründung gesucht werden für den Dichteanstieg beider Arten in den nach dem strengen Winter folgenden Jahren. Hier kommt eine in Vergessenheit geratene Regel in Erinnerung, dass „gute Mäusejahre auch gute Hasenjahre sind“, in denen also die Prädatoren auf die häufigere Beute „Wühlmaus“ treffen und so die Feldhasen verschont bleiben, was zu ihrem höheren Bestand führt.

Diese Schlussfolgerung kann auf das Prädationsschicksal der Wiesenbrüter übertragen werden. Werden Korrelationen zwischen Prädatorenhäufigkeit und Schlupferfolg des Kiebitz in der Niederung der Stollhammer Wisch, Unteres Wesertal, berechnet, ist bei niedriger Prädatorenstrecke, sowohl von Rotfuchs als auch von Hermelin, der Schlupferfolg und die Überlebensrate der Kiebitzküken höher (vgl. JUNKER et al. 2006).

Hervorzuheben ist, dass es einen starken Einfluss des Mäusebussards auf die Überlebenschance der Kiebitzküken gibt. So ließen sich im oben genannten Gebiet in den Jahren 2001 bis 2005 31 durch Mäusebussarde prädierte Küken nachweisen (JUNKER et al. 2006), 11 besenderte Küken fanden sich im selben Gebiet im Jahre 2008 in Mäusebussardhorsten. Die Karte (vgl. Abb. 8) für die Jahre 2008 und 2009 zeigt, dass nicht nur ein einzelner Mäusebussard als Spezialist infrage kam, da gerupfte (besenderte) Kiebitzküken in mehreren Bussard-Revieren entdeckt wurden.

Diskussion

Aus den Ergebnissen der Prädationsforschung lässt sich ableiten, dass Beute entsprechend dem Angebot genutzt wird (BEGON et al. 1997). Das gilt besonders für die Opportunisten. Bei ihnen, z.B. beim Rotfuchs, dem Mäusebussard oder dem Graureiher, sind die Beutebilder und die Jagdtaktiken bemerkenswert flexibel.

Mit der Prädation auf Kiebitzküken hatten die Mäusebussarde auf eine alternative Beutetierart gewechselt („alternative-prey-hypothesis“, TAYLER 1984).

Es ist hinreichend bekannt, dass Mäusebussarde Wühlmäuse fangen (v. BLOTZHEIM et al. 1971). Offensichtlich war aber die Wühlmausdichte in den Jahren mit hoher Kükenprädation nicht hoch genug, um die Gefahr für die Küken zu verringern.

Zehnjährige Beobachtungen auf zwei schwedischen Inseln zeigten, dass in Jahren mit niedrigen Wühlmausdichten (*Microtus*, *Clethrionomys*) auch die Bestände des Schneehasen (*Lepus timidus*) niedrig lagen. Rotfuchs und Baumarder fingen nun statt der Wühlmäuse Schneehasen (MARCSTRÖM et al. 1989). Gegenteilig war es in Jahren mit einer relativ hohen Wühlmausdichte.

Prädationsuntersuchungen an Hermelinen in England haben gezeigt, dass die Häufigkeit an Vogelbeute in der Nahrung

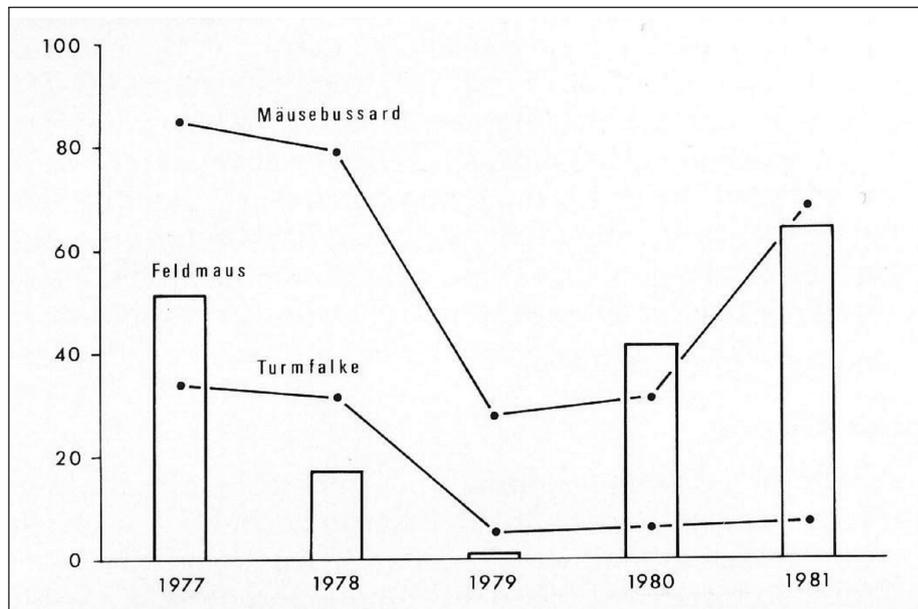


Abb. 4 Dichteschwankungen der Feldmaus (*Microtus arvalis*), des Mäusebussards (*Buteo buteo*) und des Turmfalken (*Falco tinnunculus*) in der Bastau-Moorniederung (Kreis Minden-Lübbecke/NRW).

Jahresdurchschnitt der wöchentlich beobachteten Mäusebussarde und Turmfalke sowie Anzahl der Feldmäuse pro Fangaktion im Jahresdurchschnitt (SCHRÖPFER & HILDENHAGEN 1984).

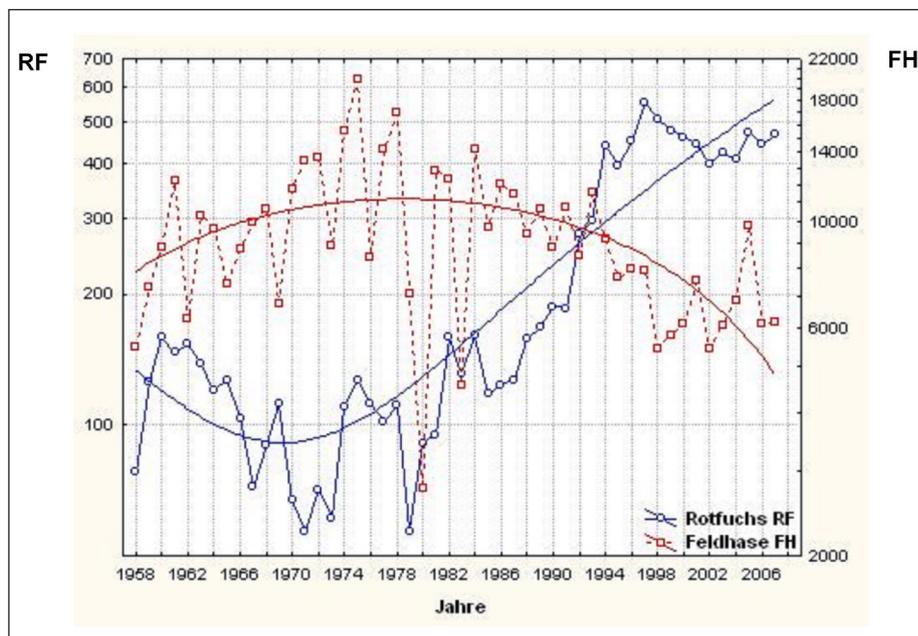


Abb. 5 Der Verlauf der Strecken von Rotfuchs und Feldhase über 49 Jagdjahre im Landkreis Wesermarsch.

mit ansteigender Abundanz der Wühlmäuse abnahm (nach KING 1989); also die Dichte der Beutetiere auf die Beutewahl einen Einfluss hatte.

Die Erklärung hierfür bietet der sogenannte „Verdünnungseffekt“ (VOLAND 2009): Die „Pufferpopulation“, hier die der Wühlmausart, verringert durch das Hinzufügen eigener Individuen zu denjenigen der gefährdeten Art das Gefahrenrisiko für jedes einzelne Individuum,

angetroffen zu werden. Je höher die Zahl der Individuen wird, desto geringer wird die Risikowahrscheinlichkeit des einzelnen Individuums, durch einen suchenden Prädatör entdeckt zu werden (Abb.9).

Dass diese Erklärung für die Prädationsmortalität der Kiebitzküken im Beobachtungsgebiet in Erwägung gezogen werden kann, darf aus den 5jährigen Schutzuntersuchungen in der Stollhammer Wisch geschlossen werden (JUNKER

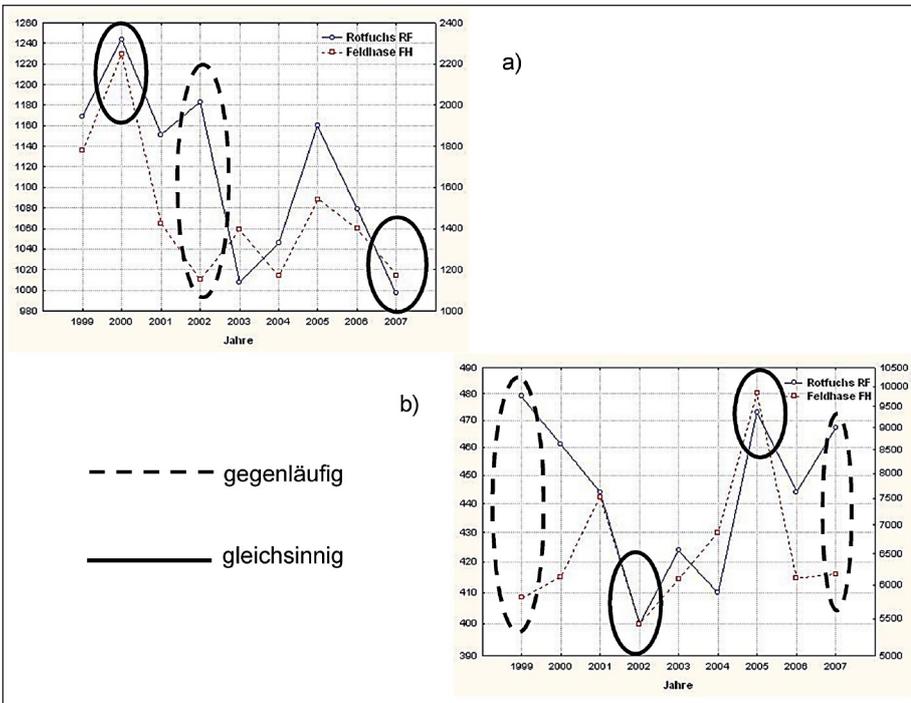


Abb. 6 Streckenverlauf von Rotfuchs und Feldhase von 1999 bis 2007 a) im Landkreis Verden / Aller und b) im Landkreis Wesermarsch.

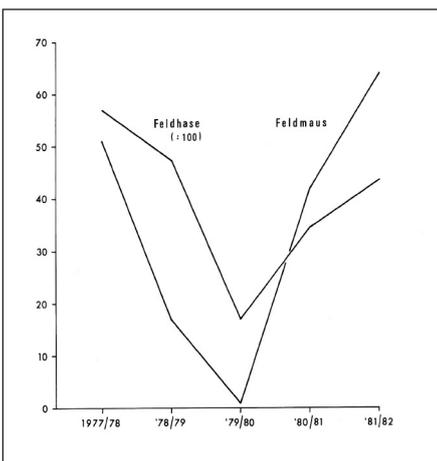


Abb. 7 Streckenverlauf beim Feldhasen und Fangerfolg in der Feldmaus-Population während einer 5-jährigen Feldstudie in der Bastau-Moorniederung (Kreis Minden-Lübbecke / NRW; SCHRÖPFER 1984).

et al. 2006). Gleich einem Zyklus nimmt der Reproduktionserfolg bis zum Jahr 2003 zu, um danach im Jahre 2005 wieder auf den Stand des Jahres 2001 abzusinken (Abb.10). Dieser Zyklus ähnelt dem von Wühlmauszyklen, die für die Wiesengebiete der Marsch schon lange als typisch bekannt sind (FRANK 1953, MAERCKS 1954, RICHTER 1958). So gesehen würden die Reproduktionserfolge des Kiebitzes von den höheren Populationsdichten der Wühlmäuse abhängen. Entsprechend würden die Wiesenbrüter über die Zyklen hinweg mal niedrigere und mal höhere Reproduktionsraten aufweisen. Hier könnte mit ein Grund für die relativ hohe Lebenserwartung dieser

Vogelarten liegen: für den Kiebitz ist eine Lebenserwartung von mindestens 19 Jahren nachgewiesen (v. BLOTZHEIM et al. 1975). In dieser Zeitspanne kann eine Kiebitz-Population mehrmals die notwendige Reproduktionsrate von 0,8 flüggen Küken pro Paar überschreiten, um den Bestand längerfristig zu halten. Damit würde die offensichtlich relativ hohe Mortalitätsrate der Kiebitzküken kompensiert (vgl. aber PEACH et al.1994).

2. Die Gefährdung durch „Räuberfallen“

Populationen verändern ihre Siedlungsdichten nicht nur in Mehrjahreszyklen, sondern sie durchleben auch Jahreschwankungen. Für Wühlmaus-Populationen sind ihre Dichtezunahme zum Herbst und die Dichteabnahme über den Winter zum zeitigen Frühjahr hin typisch (Abb. 11). Die Dichteabnahme wird als Winter-Depression bezeichnet. Mit einer Verzögerungsphase startet die Population im Folgejahr und gelangt mit der Dichtezunahme in ihr exploratives Wachstum (Abb. 12).

Im Zeitraum der Verzögerungsphase stellt die Population eine „gefährdete Population“ dar (s.o.). In dieser Zeit können Prädatoren durch den Fang von nur wenigen Individuen den Start in die Wachstumsphase verzögern oder gar gefährden, z. B. wenn ein großer Anteil der Weibchen oder die ersten für die weitere Jahresreproduktion notwendigen Jungtiere erbeutet werden, d.h. dass das Reproduktionspotential der Population geschwächt wird. In dem Augenblick befindet sich die Beutetier-Population in der sogenannten „Räuberfalle“. Ein Beispiel zeigt die Abbildung 13, auf der

der Verlust und der Schlupf von 131 kontrollierten Kiebitz-Gelegen dargestellt ist. Derartige Eingriffe von Prädatoren auf die Population verhindern ein Erreichen der erforderlichen Reproduktionsrate.

Diskussion

Eine Möglichkeit, eine gefährdete Population nicht in die Situation einer Prädatorenfalle geraten zu lassen, besteht in der Minderung der Revier-Prädatoren im Winterhalbjahr; also in der Bejagung jener Prädatoren-Individuen, die im Frühjahrsbrut- / Wurf-Gebiet der gefährdeten Populationen ihre Reviere haben könnten. Eine allgemeine Prädatorenminderung erst im Frühjahr wäre aus territorial-ökologischen Gründen ohne Wirkung. Nur durch eine Winterbejagung kann die Entstehung einer Prädatorenfalle verhindert werden.

Es gibt nur sehr wenige Projektbeispiele, die über einen längeren Zeitraum experimentell im Freiland die Einwirkung von Räubern auf ihre Beutetierarten untersucht haben.

In dem oben bereits unter dem Aspekt der Wirkung von Pufferpopulationen erwähnten zehnjährigem Projekt von V. Marcström und Mitarbeitern (1989) wurde noch eine zweite Hypothese überprüft, ob die Prädation einen limitierenden Faktor auf die Population des Schneehasen (*Lepus timidus*) darstellt. War auf den beiden Inseln eine Winterbejagung von Rotfuchs und Baumwilder erfolgt, lag im folgenden Frühjahr die Besatzdichte des Schneehasen zwei bis dreimal höher; besonders durch die überlebenden Junghasen im März.

Bereits 1970 hatte H. Frank seine über 10 Jahre hinweg erfolgten Untersuchungsergebnisse über den Einfluss von Prädatoren auf die Populationen von Feldhasen, Rebhühnern und Fasanen mitgeteilt (nach KALCHREUTER 2009). Berufsjäger hatten in diesem Zeitraum während der Wintermonate Rotfuchse, Hermeline, Mauswiesel, Hauskatzen sowie Krähen und Elstern bejagt. In dem Vergleich dieser Versuchsfläche mit solchen in der Umgebung als „Nullflächen“ (ohne zusätzliche Prädatorenbejagung) stieg die Strecke des Feldhasen auf das Vierfache an, die der Rebhühner um das Doppelte der Umgebung und genauso die der Fasanen. Von Bedeutung ist die Feststellung, dass die Gesamtstrecke der Prädatoren am Ende der Untersuchung genauso hoch war wie zu Beginn des Projektes, deren Populationen also durch die Jagdaktionen nicht gefährdet waren. Diese hatten aber dafür gesorgt, dass die Prädatordichte in der Fortpflanzungszeit der Beutetiere so gering war, dass diese nicht in die „Räuberfalle“ gerieten.

In der internationalen Literatur muss das von C. G. Trautman und Mitarbeitern von 1964 bis 1971 in South Dakota / USA durchgeführte Projekt noch immer als das wohl bisher größte und am besten dokumentierte Prädatoren-Reduktionspro-

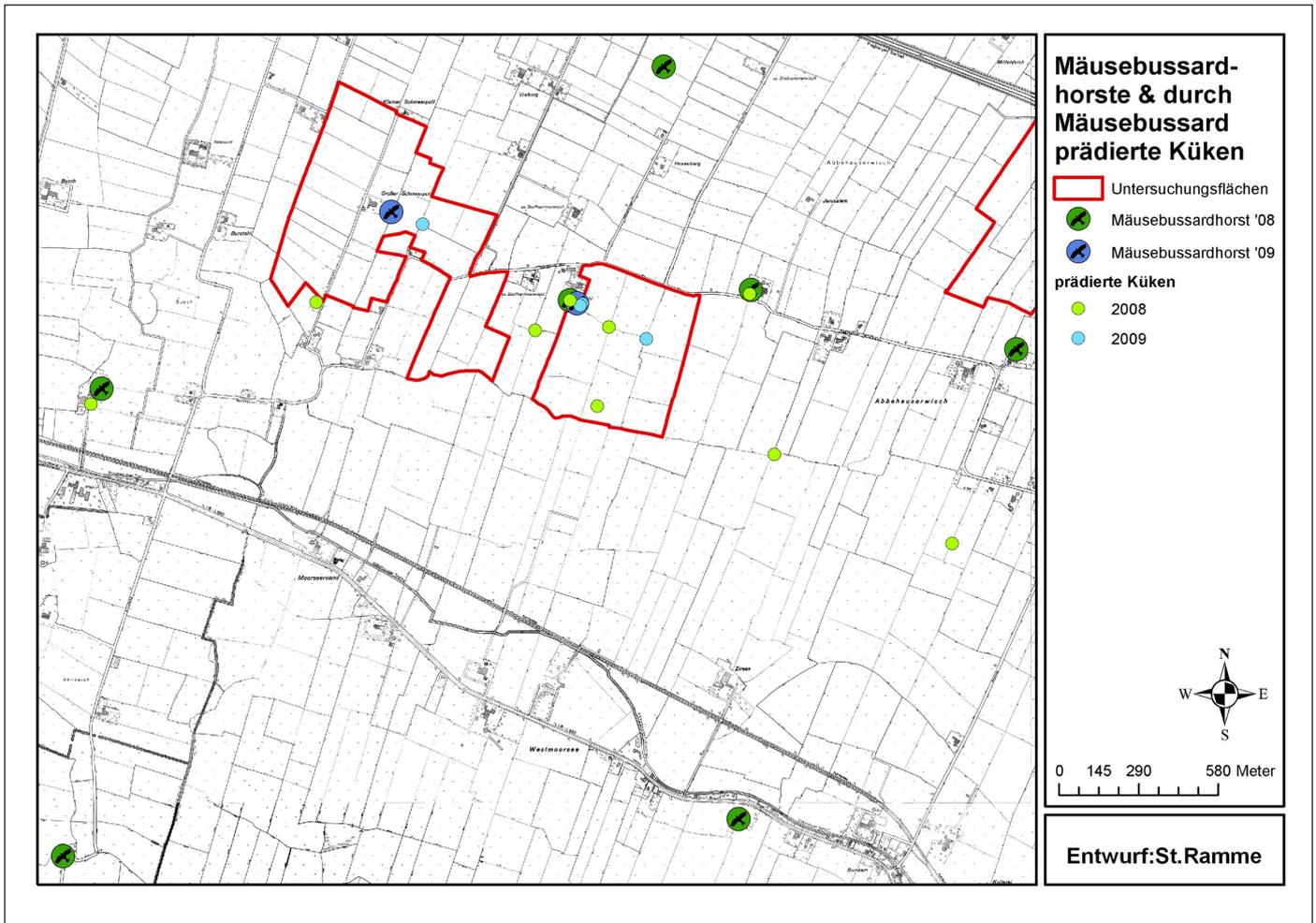


Abb. 8 Mäusebussard-Prädation (Zeichnung: St. RAMME).

jekt gelten (nach TAYLOR 1984). In acht Versuchsgebieten wurden mit unterschiedlichen „Reduktionsmethoden“ verschiedene Prädator-Arten reduziert. Dadurch konnten u. a. unterschiedliche Auswirkungen von Rotfuchs bzw. Kleinkrauttieren festgestellt werden. So war z. B. die Zunahme der Fasanen um 75 % auf den Flächen zu finden, wo die Kleinkrauttiere dezimiert worden waren, aber nicht dort wo die Fuchsbejagung stattgefunden hatte; hier nahmen jedoch am stärksten (um 326 %) die Hasen (Jack Rabbits, Lepus) zu. Auch gab es zwischenartliche Auswirkungen unter den Prädator-Arten, und die Beutearten stabilisierten sich teilweise mit neuen Populationsdichten, was als Hinweis galt, dass auch unter diesen Arten Beziehungen bestanden.

Diese und weniger aufwendige Projekte (SCHIFFERLI et al. 2006) zeigen, dass vor einer Prädatorreduzierung die Gefährdungsursachen vor Ort bekannt und eine Begleitforschung geplant sein sollten, um in dem betreffenden Gebiet wirksame Methoden ergreifen zu können (vgl. TEUNISSEN et al. 2006).

Zusammenfassung

Wie die Bestandserfassungen zeigen, sind in der Kulturlandschaft besonders die Populationen der

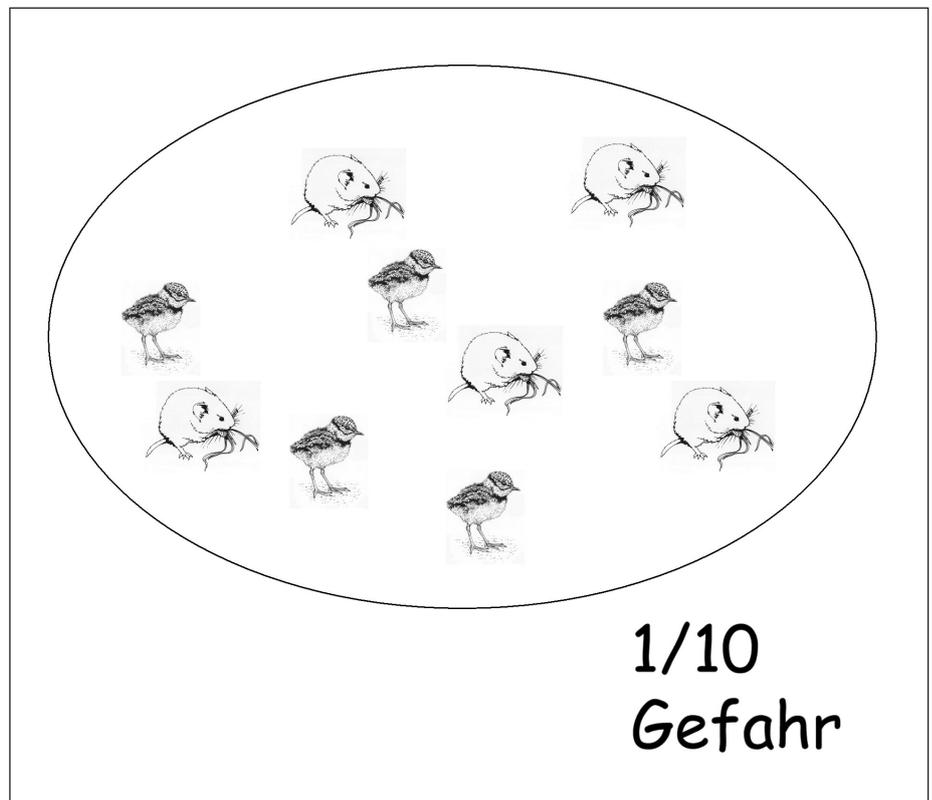


Abb. 9 Die Bedeutung einer „Pufferpopulation“, mit sogen. „Verdünnungseffekt“. (Erläuterungen s. Text).

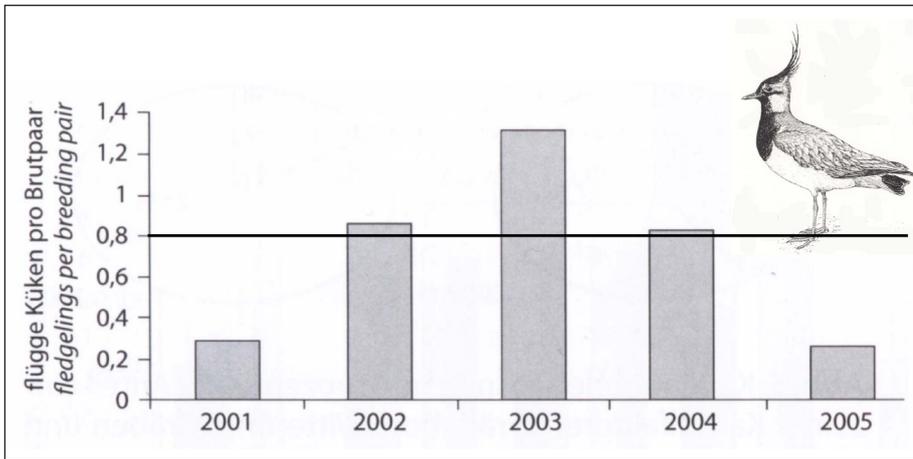


Abb. 10 Der Reproduktionserfolg der Kiebitze in den Wiesen der Stollhammer Wisch (nach JUNKER et al. 2006).

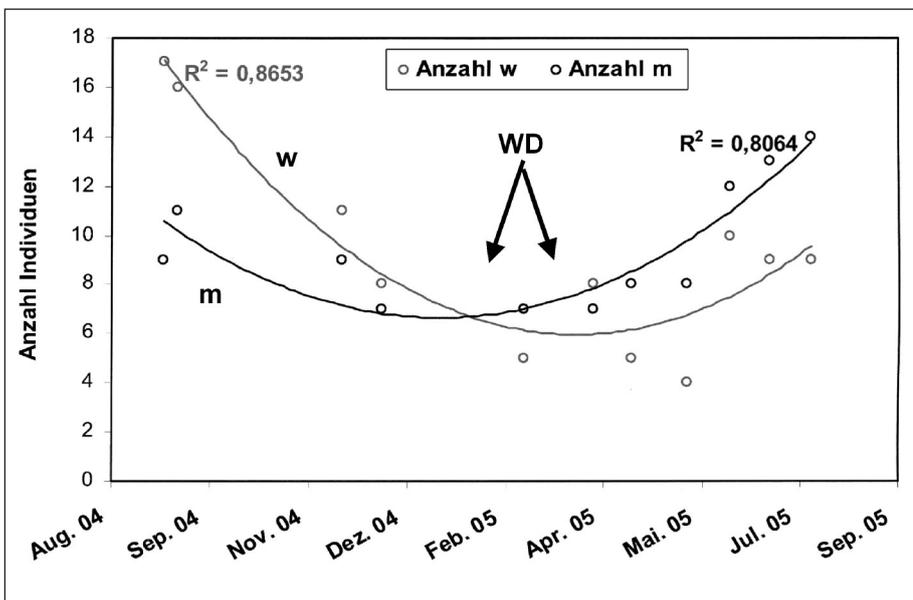


Abb. 11 Populationsentwicklung in einer Wiederansiedlung der Sumpffmaus (*Microtus oeconomus*; WD: Winter-Depression, m: männliche Tiere, w: weibliche Tiere; transpondermarkierte Tiere) im Hasetal / Emsland (nach SCHRÖPFER et al. 2006).

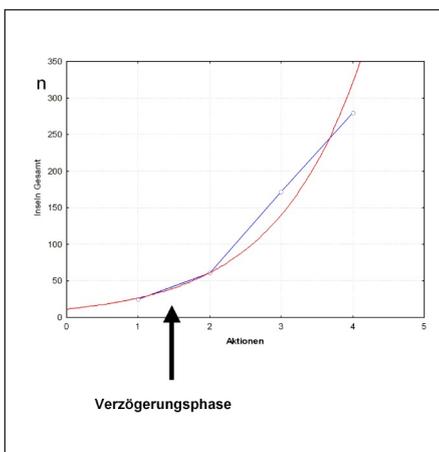


Abb. 12 Das Anwachsen der Wühlmaus-Populationen auf zwei Fluss-Inseln in der Hase / Emsland, über 4 Fangaktionen, von April bis Juni (Erläuterungen s. Text).

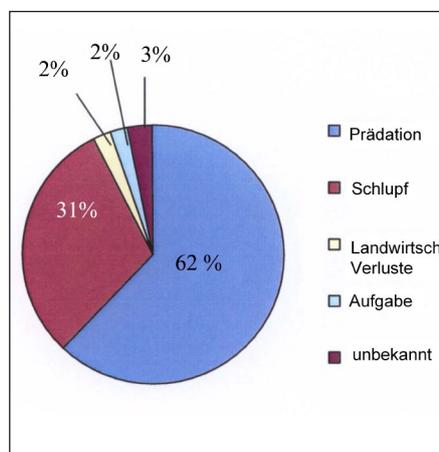


Abb. 13 Erfolg und Verlust der in der Brutsaison 2009 markierten Kiebitz-Gelege (n=131) im Tal der Mittelradde / Emsland.

jenigen Vogel- und Säugetierarten gefährdet, die Offenländer präferieren. Selbst in Gebieten, in denen ökologischer Landbau betrieben wird, Flächen während der Reproduktionsphasen nicht genutzt werden und auf Artenschutzaktivitäten besonders geachtet wird, verharren die Populationen auf niedrigem, den Bestand gefährdendem Dichteniveau. Es wird daher neuerdings angenommen, dass die Populationen durch einen weiteren Faktor, den der Prädation beeinträchtigt werden, die besonders während der Jungtierentwicklung die Individuendichte reduziert.

Diese Ansicht wird aufgegriffen und unter Berücksichtigung von zwei populationsökologischen Faktoren diskutiert: unter der Bedeutung einer „Pufferpopulation“ und der Gefahr der „Räuberfalle“. Es wird die Wirkung einer Pufferpopulation dargestellt und ihre Bedeutung für die zu schützende Art betont. Hierbei spielen die Wühlmaus-Arten in den mitteleuropäischen Landschaften eine herausragende Rolle, weil eine Anzahl der Prädatoren der Gilde der Microtivorinen angehört. Da für die Wühlmaus-Arten mehrjährige Populationszyklen kennzeichnend sind, werden auf derartige Zyklen hin auch Beutetierarten verglichen, unter diesen besonders der Kiebitz *Vanellus vanellus* und der Feldhase *Lepus europaeus*.

Zum anderen werden Folgen und Notwendigkeit der Winterbejagung der für das Gebiet maßgeblichen Prädatoren betont, um die Beutetierpopulationen vor der Räuberfalle zu schützen, die im zeitigen Frühjahr zu einer Überlebensbedrohung für kleine Populationen werden kann.

In beiden Fällen spielen Schwankungen in den Populationsdichten eine bedeutende Rolle, die in der Schutzpraxis zu berücksichtigen sind.

Summary

The results of the observations and of the monitoring activities show that in the cultural landscape such species of birds and mammals are endangered which prefer the open meadows and fields. Even in regions with ecological farming, unused and protected areas and where conservation programs are respected the prey populations remain on a low density level. Since some years one assumes that these populations are impeded by an additional factor: the predation which reduces the individuals especially during the time of breeding, fledging and rearing.

This opinion is discussed considering the two population-ecological factors of “buffer-population” and “predator-trap”. The effect of a buffer-population is explained and it is stressed its importance for the survival of the endangered prey populations. In this connection the vole species of the different vegetation types of central Europe play a very important part because a lot of predators are members of the microtivorine guild. As in the vole species population cycles are characteristic we look for the same appearances in the populations of the endangered prey species, specially in the Northern lapwing *Vanellus vanellus* and the European hare *Lepus europaeus*.

In addition the consequences and the urgency of predator hunting during the winter time is stressed to protect the prey populations against the “predator-trap” as a severe danger for small prey populations in the following spring.

In both cases the cycles of the relevant populations must be taken in consideration in the practice of planning the protection activities.

Dank

Wir danken Herrn Kreisjägermeister H.-G. Conze-Wichmann, Landkreis Wesermarsch für den über 40 Jahre umfassenden Auszug aus den Jagdstreckenberichten der Wesermarsch zur Verwendung in den Abbildungen 5 und 6.

Literatur

- BEGON, M., MORTIMER, M. & D. J. THOMSON (1997): Populationsökologie.- Heidelberg.
- FRANK, F. (1953): Die Entstehung neuer Feldmaus-Plagegebiete durch Moorkultivierung und Melioration. – Z. Wasser u. Boden 5, 342-345.
- GLUTZ von BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. & E. BEZZEL (1971): *Buteo buteo* (Linné 1758) – Mäusebussard. – In: GLUTZ von BLOTZHEIM, U. N. [Hrsg]: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4, 480 – 535. – Frankfurt am Main.
- GLUTZ von BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. & E. BEZZEL (1975): *Vanellus vanellus* (Linné 1758) – Kiebitz. – In: GLUTZ von BLOTZHEIM, U. N. [Hrsg]: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 6, 1. Teil, 405 – 471. – Frankfurt am Main.
- GLUTZ von BLOTZHEIM, U. N. & K. BAUER (1980): *Asio otus* – Waldohreule. – In: GLUTZ von BLOTZHEIM, U. N. [Hrsg]: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9, 386-421. – Frankfurt am Main.
- GÖRNER, M. & H. HACKETHAL (1988): Säugetiere Europas. – Stuttgart.
- HÖTKER, H. & W. TEUNISSEN (2006): Bestandentwicklung von Wiesenvögeln in Deutschland und in den Niederlanden.- Osnabrücker Naturw.Mitt. 32, 199-206.
- JUNKER, S., DÜTTMANN, H. & R. EHRNSBERGER (2006): Schlupferfolg und Kükenmortalität beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*) auf unterschiedlich gemanagten Grünlandflächen in der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen).- Osnabrücker Naturw. Mitt. 32, 111-122.
- KALCHREUTER, H. (2009): Die Sache mit der Jagd. – Stuttgart.
- KAMIENIARZ, R. & M. PANEK (2008): Situation des Niederwildes in Polen – Wie sich die Probleme ähneln ... – Nieders. Jäger 24, 36-37 (ff).
- KING, C. (1989): The Natural History of Weasels and Stoats. – Chr. Helm, London.
- MACDONALD, D. (1987): Running with the Fox.- U. Hyman, London.
- MAERCKES, H. (1954): Über den Einfluss der Witterung auf den Massenwechsel der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas) in der Wesermarsch. – Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz 6, 101-108.
- MARCSTRÖM, V., KEITH, L.B., ENGREN, E. & J. R. CARY (1989): Demographic responses of arctic hares (*Lepus timidus*) to experimental reductions of red foxes (*Vulpes vulpes*) and martens (*Martes martes*). – Can.J.Zool.67, 658-668.
- MÜLLER, F. (1980): Wildbiologische Informationen für den Jäger. – Stuttgart.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (1978): Handbuch der Säugetiere Europas.- Band 1, Nagetiere I. – Wiesbaden.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (1982): Handbuch der Säugetiere Europas.- Band 1, Nagetiere I. – Wiesbaden.
- PEACH, W. J., THOMSON, P. S. & J. C. COULSON (1994): Annual and long-term variation in the survival rates of British Lapwings *Vanellus vanellus*. – J. Anim. Ecol. 63, 60-70.
- RICHTER, W. (1958): Über die Wirkung starken Feldmausbefalls (*Microtus arvalis* Pallas) auf den Pflanzenbestand des Dauergrünlandes und der Äcker. – Abh. naturw. Verein Bremen 35(2), 322-334.
- SCHIFFERLI, L., SPAAR, R. & A. KOLLER (2006): Fence and plough for Lapwings: Nest protection to improve nest and chick survival in Swiss farmland.- Osnabrücker Naturw. Mitt. 32, 123-129.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Feldhase – *Lepus europaeus* (Palla, 1778). - In: SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS: Die Säugetiere Westfalens. - Westf. Mus. f. Naturk., Münster, 144-150.
- SCHRÖPFER, R. & U. HILDENHAGEN (1984): Feldmaus – *Microtus arvalis*.- In: SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS: Die Säugetiere Westfalens.- Westf. Mus. f. Naturk., Münster: 204-214.
- SCHRÖPFER, R., BODENSTEIN, C. & C. SEEBASS (2000): Der Räuber-Beute-Zusammenhang zwischen dem Iltis *Mustela putorius* L., 1758 und dem Wildkaninchen *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758). – Z. Jagdwiss. 46, 1-13.
- SCHRÖPFER, R., RAMME, ST., FORELL, V., HOMUTH, M. & L. BJEDOV (2006): Besiedlungsstrategien von Pionierarten der Arvicolidae auf Fluss-Inseln, unter besonderer Berücksichtigung des Phänomens der Überflutung.- Osnabrücker Naturw.Mitt. 32, 199-206.
- TAYLER, R. J. (1984): Predation. – Chapman and Hall, New York.
- TEUNISSEN, W., SCHEKKERMAN, H. & F. WILLEMS (2006): Predation on meadowbirds in The Netherlands – results of a four-year study.- Osnabrücker Naturw.Mitt. 32, 137-143.
- VOLAND, E. (2009): Soziobiologie. – (3. Aufl.) Heidelberg.

Professor Dr. Rüdiger Schröpfer
Professor Dr. Heinz Düttmann
Universität Osnabrück, Ethologie
Barbarastraße 11
D - 49069 Osnabrück
e-mail: r.schrpfr@t-online.de