©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 32, S. 199 – 206, 2006

Besiedlungsstrategien von Pionierarten der Arvicolidae auf Fluss-Inseln, unter besonderer Berücksichtigung des Phänomens der Überflutung

Rüdiger Schröpfer, Stefan Ramme, Viktoria Forell, Matthias Homuth & Linda Bjedov

Zusammenfassung: Innerhalb von sieben Jahren wurde die Populationsdynamik der Kleinsäugetiere auf zwei Fluss-Inseln untersucht. In den ersten Jahren vernichteten Winter-Überflutungen die Inselfauna. Es wanderten aber in jedem Jahr wieder bis zu 5 Kleinsäugetierarten auf die Inseln. In den letzten zwei Jahren blieben die Überflutungen aus, so dass Kleinsäugetiere auf den Inseln überwinterten und sich jeweils im nächsten Frühjahr Populationen aufbauten. Diese Gelegenheiten und ein Wiederansiedlungsprojekt der Sumpfmaus *Microtus oeconomus* im selben Gebiet ermöglichten Vergleiche.

Die erfolgreichsten Pionierarten waren die Feldmaus *Microtus arvalis* und die Erdmaus *Microtus agrestis*. Deren Populationswachstum begann im Frühjahr mit einer Verzögerungsphase, an die sich eine exponentielle Dichtezunahme anschloss. Wie das Experiment der Wiederansiedlung der Sumpfmaus zeigte, lag auch ohne eine Flutkatastrophe eine Dichte-Depression im Winterhalbjahr. Aus dieser geringen Dichte heraus entwickelte sich im folgenden Frühjahr ein Populationswachstum. Daraus kann geschlossen werden, dass die Pionierarten in der Lage sind, mit wenigen immigrierten fortpflanzungsaktiven Tieren individuenreiche Populationen aufzubauen.

Diese Kenntnisse sind von Bedeutung, um einschätzen zu können, welche Erfolge die Überflutungen zur Vernichtung von Kleinsäugetieren haben, um Prädatoren der Wiesenbrüter zu vergrämen. Offensichtlich kann mit dieser Methode ein Populationsaufbau der Pionierarten nicht verhindert sondern nur verzögert werden. Diese Verzögerung führt zu einer Gefährdung der Bruten der Wiesenbrüter, da aufgrund der geringen Nagetierdichten im zeitigen Frühjahr die Prädatoren während der Nahrungssuche häufiger auf Wiesenbrüter als auf Wühlmäuse treffen. Es sollte daher zukünftig in der Managementplanung mehr das Nahrungssuchverhalten der Prädatoren und die Populationsdynamik der Beutetier-Populationen berücksichtigt werden.

Summary: Within a period of 7 years, the settlement of small mammals has been monitored on two islands formed by the connection of old branches of the river Hase (Lower Saxony, Germany). In the first 5 years the islands have been flooded by water columns of up to one meter during each winter which killed all individuals. However, up to five small mammal species colonized the islands soon after the end of the winter inundations. In the last two winters the islands remained dry which allowed wintering and subsequently re-establishing of populations by the residents. The present situation in combination with a reintroduction experiment (translocation of Root voles, *Microtus oeconomus*, from the River Oder, Brandenburg, to the Hase Brook valley) allows drawing conclusions on the population dynamics of these species.

Species composition of small mammals frequently changed within the years, but Common voles (*Microtus arvalis*) and Field voles (*Microtus agrestis*) were the most successful pioneer species. In spring the populations of both species started to increase exponentially after a short period of consolidation. This pattern of population growth even occurs when there hasn't been any winter inundations as the reintroduction of Root voles has shown. They frequently increased in numbers after a winter depression. These findings indicate that in voles a few reproductive individuals are capable to build up large populations after they have colonized a suitable habitat.

The present results are important for the evaluation of measures designed to reduce vole densities by winter inundations in order to prevent clutches and chicks of meadowbirds from predation. It is obvious that winter inundations cannot stop immigration and population growth of r-strategic pioneers like in our case *Microtus* species. However, winter inundations might retard the growth of vole populations which subsequently affect the survival of clutches and chicks of meadowbirds via an increasing predation risk. It is argued that management schemes designed to sustain meadowbird habitats require more information on the foraging behaviour of predators and their prey species.

Autoren:
für die Autoren: Prof. Dr. R. Schröpfer, Universität Osnabrück, FB Biologie/Chemie: Ethologie, Barbarastr. 11, D-49069 Osnabrück. E-Mail: schroepfer@biologie.uni-osnabrueck.de

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

1 Einleitung

Die Abundanzschätzungen von Wiesenvögeln zeigen, dass trotz Biotopverbesserung und ökologisch-landwirtschaftlicher Nutzungssteuerung die Bruterfolge und die Populationsdichten der Wiesenbrüter keine merklichen Verbesserungen zeigen (Hötker 2005; Teunissen et al. 2005). Daher wird nun der Prädation als einem wesentlichen Faktor der Vernichtung von Gelegen, Bruten und Jungvögeln vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt (Brandsma 2002, Reynolds 2000). Als geeignete Methode zur Prädatorenvergrämung wird die Überstauung von Grasland während des Winterhalbjahres bezeichnet (Langgemach & Bellebaum 2005; Südbeck & Krüger 2004). Es werden während der Herbstmonate die Populationen der Kleinsäugetiere, hier vornehmlich der Kleinnagetiere vernichtet und die betroffenen Flächen auf diese Weise in den Wintermonaten nagetierfrei gehalten. Als Folge, so wird argumentiert, wird dann im Frühjahr während der Brutzeit die derart behandelte Fläche für Säugetierprädatoren unattraktiv, weil beutetierfrei sein.

Es soll nun im Folgenden gezeigt und abgeleitet werden, dass diese Methode nur wenig Erfolg zeitigen kann. Es wird von der Hypothese ausgegangen, dass sich unter den infrage kommenden Nagetierarten Erstbesiedler, also Pionierarten befinden, die in der Lage sind, in kurzer Zeit mit wenigen Individuen Populationen mit exponentionellem Dichteanstieg aufzubauen. So müssten sie nach dem Abfluss in relativ kurzer Zeit die trocken fallenden Flächen wieder besiedeln, wenn sie diese von höher gelegenen umliegenden Geländesäumen erreichen können.

Dazu ist auch die Frage zu stellen, ob als intrinsisches Phänomen eine jährliche Populationsdynamik vorkommt, so dass es typisch für die Pionier-Population dieser r-selektionierten Wühlmausarten ist, aus einer im Frühjahr sehr geringen Winter-Dichte heraus zu einem exponentionellem Populationsaufbau zu starten.

Letztlich geht es um die Frage, ob die Überflutungsmethode tatsächlich Sinn macht und geeignet ist, das Überleben der Wiesenbrüter zu sichern, indem tausende von Kleinsäugetieren ertränkt werden.

2 Material und Methode

Es konnten zur Thematik Daten ausgewertet werden, die über 7 Jahre hinweg innerhalb einer Begleitforschung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens Unteres Hasetal / Emsland während der Beobachtungen des Besiedlungsverhaltens von Kleinsäugetieren auf 2 Flussinseln gewonnen wurden. Hinzu kommen Populationsergebnisse aus einem Wiederansiedlungsprojekt der Sumpfmaus *Microtus oeconomus*, das ebenfalls im Unteren Hasetal durchgeführt wurde und das als ein Experiment für den modellartigen Aufbau einer Wühlmaus-Population durchgeführt wurde.

In beiden Projekten wurden zum Fang der Kleinsäugetiere Lebendfallen des Modells *Longworth-life-trap* verwendet. Die Wühlmäuse wurden subkutan mit Passivsendern von AEG, Transpondertyp *trovan* markiert, um während der Fang-Wiederfang-Aktionen mit Lesegerät wieder erkannt werden zu können. Die Auslage der Fallen fand in Fallengittern mit einem Fallenabstand von 20 Metern statt, die auf die verschiedenen Vegetationsflächen verteilt waren. Die einzelnen Fangaktionen lagen in den Monaten von April bis September; jede dauerte 4 Tage und 4 Nächte. Einige der Sumpfmäuse waren mit Aktivsendern versehen, um mittels radio-tracking Aktionsräume kalkulieren und soziale Beziehungen erkennen zu können.

Durch den Anschluss des Altarms Lahre im Jahre 1999 und des Altarmes Lehrte im Jahre 2001 entstanden zwei Fluss-Inseln (2,8 ha bzw. 4,6 ha), die seit ihrer Entstehung auf ihre Kleinsäugetier-Besiedlung kontrolliert wurden. Die Inseln wurden in den Jahren 2000 bis 2004 während des Winterhalbjahres wenigstens einmal 1 m hoch vom Fluss überstaut, so dass auf ihnen keine Säugetiere überwintern konnten. Im Winter 2004/2005 blieben die Inseln trocken.

3 Ergebnisse

Als Beispiel aus den Untersuchungsjahren über die Besiedlung der Inseln durch Kleinsäugetiere sollen die Nachweise aus dem Jahr nach dem „Trockenwinter" 2004/2005 abgebildet werden (Abb. 1 und Abb. 2). Während dieses Fangzeitraumes konnten auf der Insel Lehrte 5, auf der

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

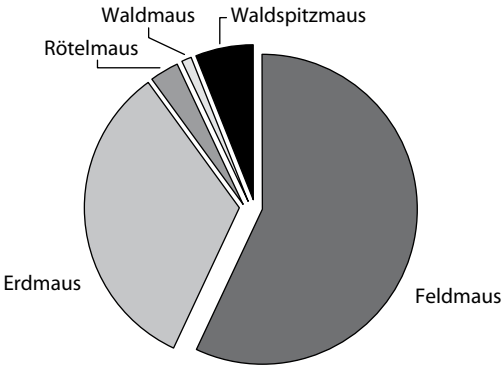


Abb. 1: Dominanz-Indizes (%) der nach einem überflutungsfreien Winter gefundenen Kleinsäugetierarten auf der Insel Lehrte (n=346).

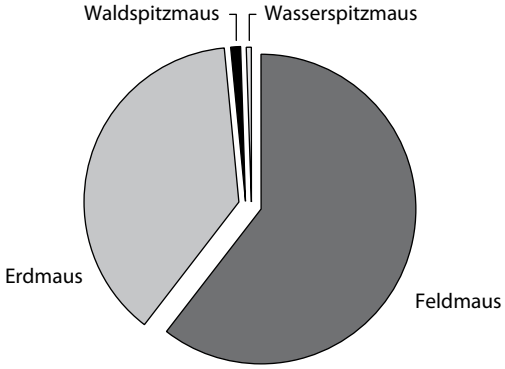


Abb. 2: Dominanz-Indizes (%) der nach einem überflutungsfreien Winter gefundenen Kleinsäugetierarten auf der Insel Lahre (n = 192).

Insel Lahre 4 Kleinsäugetier-Arten nachgewiesen werden. Die Wühlmausarten waren besonders häufig vertreten, die Feldmaus *Microtus arvalis*, die Erdmaus *Microtus agrestis* und die Rötelmaus *Clethrionomys glareolus*. Hinzu kamen als Echtmaus die Waldmaus *Apodemus sylvaticus* und von den Spitzmäusen die Waldspitzmaus *Sorex araneus* sowie die größte einheimische Spitzmaus, die Wasserspitzmaus *Neomys fodiens*. Auf beiden Inseln dominierten die Wühlmausarten Feldmaus und Erdmaus mit 90 % bzw. mit 98,4 %. Da die Inseln mehr als 5 Jahre vom „Festland" getrennt lagen und ausgenommen im letzten Winter mindestens viermal überflutet waren, haben jeweils die Individuen direkt oder ihre Eltern die Inseln schwimmend erreicht. Denn in jedem Jahr entwickelten sich während der Vegetationsperiode durch Fortpflanzungsgeschehen und nicht alleine durch Zuwanderung die Populationen. Das zeigen die Fangaktionen am Beispiel einer Saison (Abb. 3): in der ersten Aktion, im Frühling, lassen sich auf beiden Inseln nur adulte Individuen nachweisen. Ab dem Spätfrühling finden sich zunehmend Jungtiere, die schließlich die Gruppe der Erwachsenen verstärken. Das wird besonders deutlich, wenn die Individuen transpondermarkiert waren. So wuchsen die Populationen der Feldmaus und der Erdmaus auf der Insel Lahre auf die Gesamtzahl durch individuell markierter Individuen auf 62 und die der Insel Lehrte auf 101 Individuen während einer Saison an. Das ergab pro Hektar Fangfläche eine Abundanz auf der Insel Lahre von 10,4 für die Erdmaus und 11,8 für die Feldmaus, auf der Insel Lehrte entsprechend 9,7 und 17,0 Individuen/ha. Dieses scheint für das betreffende Jahre eine recht typische Inseldichte gewesen zu sein, da zwischen beiden Inseln kein Dichte-Unterschied

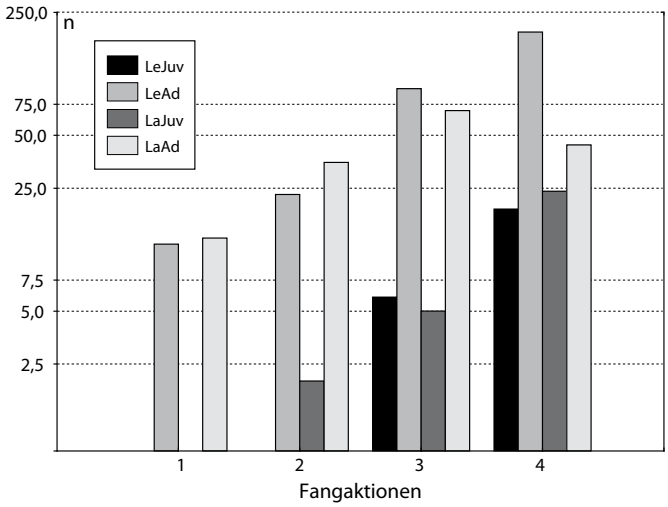


Abb. 3: Das Anwachsen der Individuenzahl als Anteil adulter (Ad) und juveniler(Juv) Individuen (n) aller Arten auf beiden Inseln (Le: Lehrte; La: Lahre) im Verlaufe der Fangaktionen (FA) 1 bis 4.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

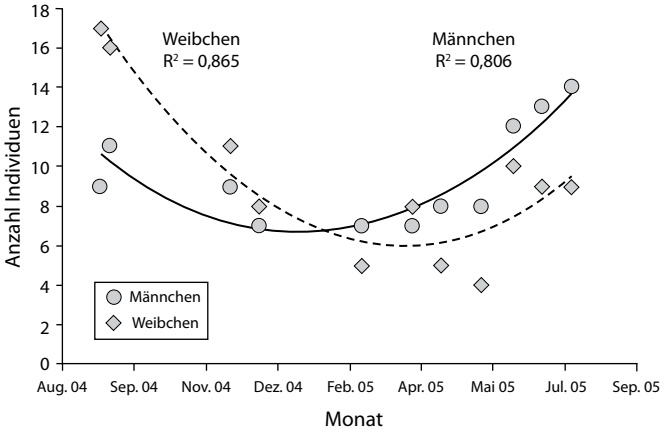


Abb. 4: Polynome (2ten Grades) des Entwicklungsverlaufs der Männchen- (m) und der Weibchen-Anteile (w) in der Sumpfmaus-Population während eines Jahres mit Winter-Depression.

gesichert werden konnte ($\chi^2 = 0{,}543$; FG = 1; p = 0,461).

Wie im Frühjahr und im Sommer die Dichte-Entwicklung in einer Wühlmaus-Population verläuft, wird in dem Wiederansiedlungsexperiment mit der Sumpfmaus deutlich (Abb. 4): Während die Zahl der Gründer-Individuen, also die der Überwinterer abnimmt, steigt ab März, besonders aber ab Mai die Dichte durch den Zuwachs an Neufängen, also an herangewachsenen Jungtieren, rasant.

Tatsächlich gibt es im Winter-Halbjahr eine Dichteabnahme. Werden die markierten Sumpfmaus-Individuen über ein Jahr im Nachweiserfolg gegen die Zeit, hier Monate aufgetragen, lässt sich in den Wintermonaten eine deutliche Abnahme der Anzahl an Individuen feststellen (Abb. 4). Das resultiert aus einem Sterben adulter Tiere, in diesem Wiederansiedlungsfalle dem der Gründer (vgl. Abb. 5). Daraus folgt, dass es auch ohne eine Überflutung zu einer Winterdepression in einer Wühlmaus-Population kommt.

Aufgrund der ca. 1 m hohen Überflutung, d.h. dem Untergang aller Kleinsäugetier-Populationen auf den Inseln, kann davon ausgegangen werden, dass alle Individuen, die im folgenden zeitigen Frühjahr gefunden wurden, auf die Inseln immigriert waren. Sie hatten den wieder angeschlossenen Altarm von ca. 20 m Breite durchschwommen und konnten nur so von den umgebenden Grünländern und Feldern die Inseln erreichen. Das ist den Individuen der verschiedenen Arten, hier dargestellt für die Wühlmausarten Feldmaus und Erdmaus, jährlich aufs Neue während der Begleitforschungszeit gelungen. In den ersten 3 Jahren, die auf jene folgten, in denen durch großflächige Sandbewegungen und gezielte Bodenverlagerungen die Inseln „modelliert" wurden, musste sich die Vegetation regenerieren. Die Folge waren bei den Wühlmäusen, also auch bei den Pionierarten geringe Dichten (Abb. 6). Das änderte sich relativ plötzlich im Jahr 2003, in dem auf beiden Inseln die *Microtus*-Populationen deutlich höhere Dichten erreichten. Dieses erfolgte trotz der Überflutung im vorausgegangenen Winter 2002/ 2003. In keinem Fall resultierte der Populationsaufbau aus einem Überwinterungserfolg einzelner Individuen. Das bedeutet, dass die Überflutungen zwar im Winter die Individuen vernichteten, aber als Folge dismigrationsartiger Frühjahrsbewegungen einzelne Individuen vom Festland aus die Inseln erreichten und hier rasch Popula-

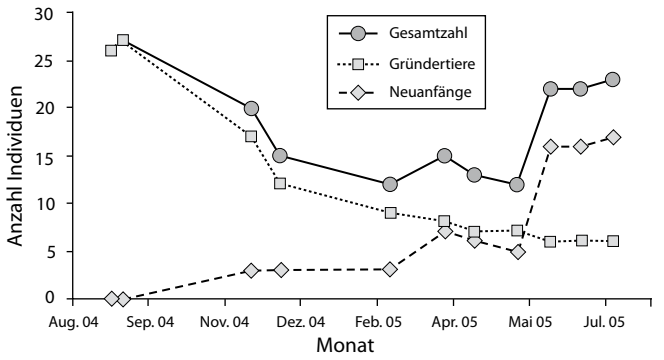


Abb. 5: Die Entwicklung der Sumpfmaus-Population in den ersten 12 Monaten der Gründung. Gründer: ausgewilderte, markierte Individuen, Neufänge: auf der Fläche geborene Individuen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

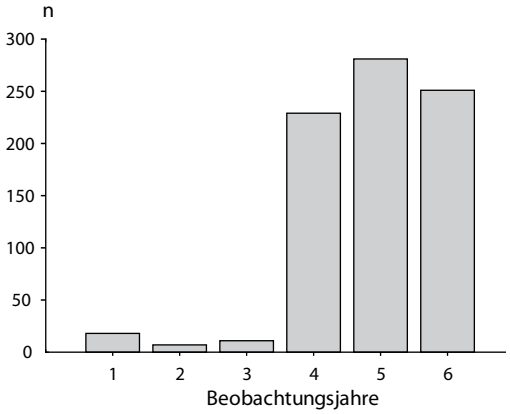


Abb. 6: Die Entwicklung der Wühlmaus-Populationen (n: Anzahl; *M. agrestis* + *M. arvalis*) während der 6 Beobachtungsjahre.

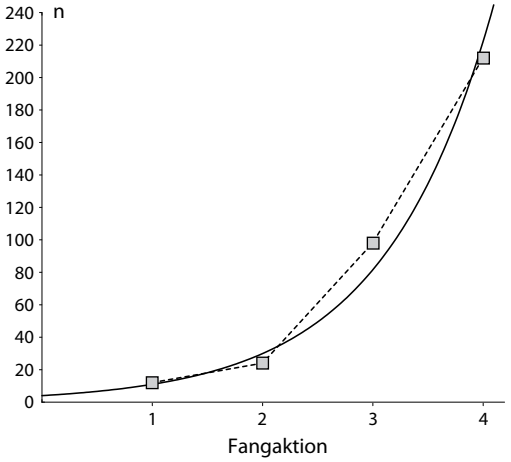


Abb. 7: Die Zunahme der Wühlmaus-Aktivität auf beiden Inseln während der Fangaktionen im Sommer 2005 ($R^2 = 0{,}96$; $p < 0{,}02$). Alle Individuen waren markiert.

tionen aufbauten. Dieser schnelle Individuenzuwachs lief typisch ab (Abb. 7): nach einer Verzögerungsphase im zeitigen Frühjahr folgte ein exponentielles Wachstum zum Herbst hin. Während des gesamten Beobachtungszeitraumes von sechs Jahren war dieses Phänomen jährlich zu beobachten. Werden beide Inseln als Einheit über die sechs Beobachtungsjahre zusammen betrachtet, so stiegen die Populationsdichten über diesen Zeitraum hinweg an (Abb. 8). Dass es sich nicht um eine Folge des „Trockenwinters" 2004/2005 handelt, ist daran zu erkennen, dass bereits nach dem Überschwemmungswinter 2002/2003 ein Dichteanstieg erfolgte, der sich auch darauf trotz winterlicher Überflutung fortsetzte. Der Abfall des Polygonzuges der Populationen auf der Insel Lehrte im Jahre 2005 hat Prädationsgründe, hervorgerufen durch Rabenkrähen *Corvus c. corone*, die die Kleinsäugetierfallen wiederholt untersuchten.

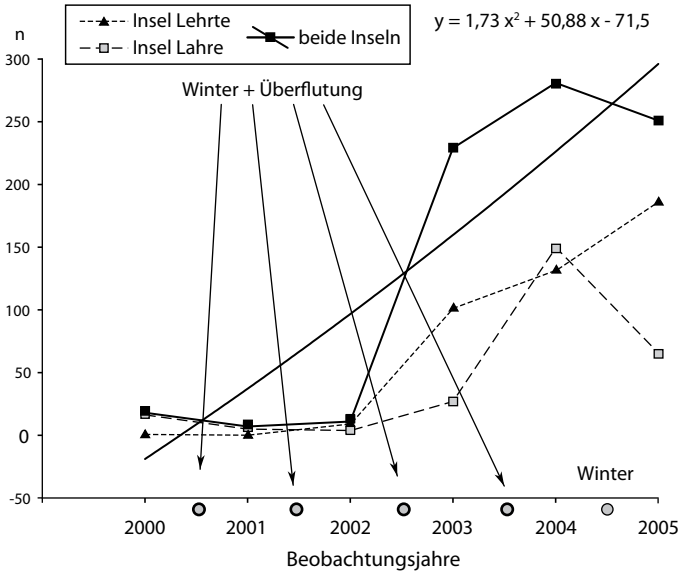


Abb. 8: Die Entwicklung der Wühlmaus-Population auf beiden Inseln während der 6-jährigen Beobachtungszeit mit und ohne Überflutungsereignissen. Im Frühjahr (April) 2005 fanden sich noch (markierte) Individuen aus dem Vorjahr.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

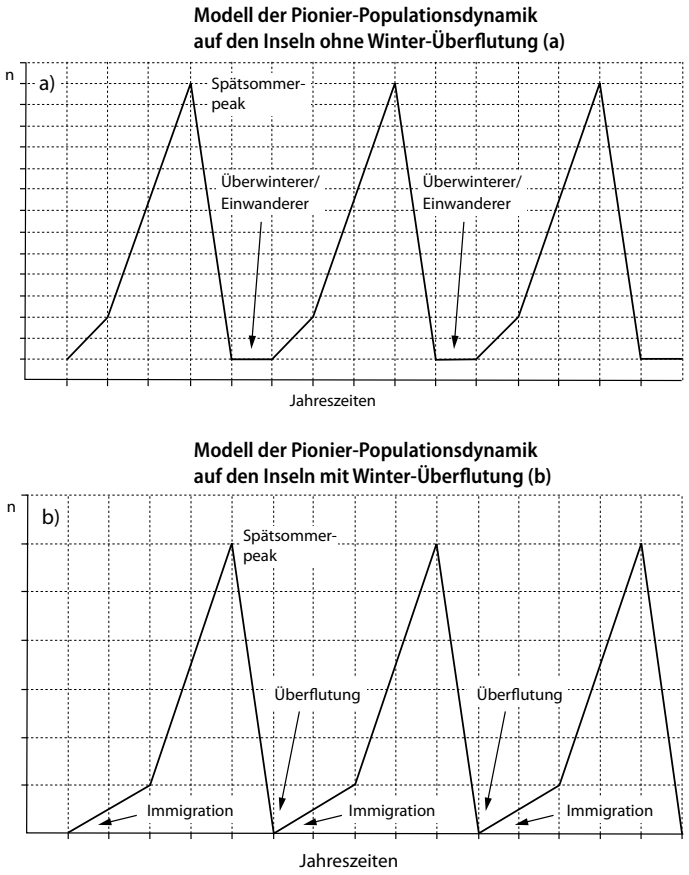


Abb. 9: Modelle der Wühlmaus-Populationsdynamik auf den Inseln Lahre und Lehrte mit und ohne Überschwemmungsereignissen.

Aufgrund dieser Ergebnisse lässt sich eine modellartige Darstellung der Populationsdynamik geben. Gleichgültig ob eine Überflutung stattfand oder ob diese ausblieb, die Populationen auf den Inseln wurden immer wieder von wenigen Individuen aufgebaut (Abb. 9). Das besondere Phänomen nach der Inselüberflutung war, dass einige Wühlmaus-Individuen auf die Inseln gelangten und sich hier fortpflanzten, also eine neue Frühjahrsgeneration gründeten. Dieses wiederholte sich über mehrere Jahre hinweg, war also eine populationsdynamische Erscheinung. Dafür spricht auch, dass trotz der ausbleibenden Winterflut 2004/2005 der Populationsaufbau gleichsinnig stattfand.

4 Diskussion

Die Besiedlung bzw. die Wiederbesiedlung von Inseln wird durch das Dismigrationsgeschehen auf dem Festland bestimmt. Entsprechend dem Ausbreitungsdruck in den Populationen und der arttypischen Ausbreitungsmotivation gelangen Individuen auf die Inseln (vgl. MacArthur & Wilson 1967). Die ca. 20 m breite Hase und die Strömung in den angeschlossenen Altarmen verhinderten nicht die Explorationsneigung der Tiere, die Insel anzuschwimmen.

4.1 Die Besiedlung

Der Besiedlungsdruck auf die Inseln war in den einzelnen Jahren unterschiedlich. Zum Beispiel fanden sich nach jeweils einer vorausgegangenen Überschwemmung in dem Sommer des einen Jahres auf der Insel Lehrte 6 Arten (*A. sylvaticus, M. minutus, C. glareolus, M. agrestis, M. arvalis, S. araneus*), im nächsten Jahr 4 Arten (*A. sylvaticus, M. agrestis, M. arvalis, S. araneus*). Da die Individuen sehr unterschiedlich auf die Arten verteilt waren, betrug die Evenness 0,245 bzw. 0,035. Die letzte, niedrige Evenness wurde durch den hohen Anteil der Feldmaus verursacht. Sie stellte im zweiten Sommer alleine 100 unter den 106 Individuen und war damit in jenem Jahr eine sehr erfolgreiche Pionierart auf der Insel Lehrte (Hollmann et al. 2002, 2003).

Neben der Feldmaus immigrierte äußerst erfolgreich die Erdmaus. Beide Microtus-Arten sind sich äußerst ähnlich in ihren Lebensformstrategien (Niethammer & Krapp 1982; Krapp & Niethammer 1982). Neben der Steigerung der Wurfgröße zum Vollfrühling hin gibt es eine Winter- und eine Sommergeneration, von denen die eine zum Mai hin, die andere zum Spätsommer/Herbst gelegen ihren Reproduktionshöhepunkt hat

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

(Stein 1957, Spitz 1974). Beide Generationen sind so in der Lage, exponentionell Teilpopulationen aufzubauen; das ist ein Kennzeichen der r-selektionierten Pionierarten. Dieses Phänomen war jedes Jahr auf den beiden Inseln zu beobachten. Es konnte auch durch eine Frühjahrsüberflutung nicht verhindert werden, da danach stets einige Individuen die Inseln erreichten und die Populationen aufbauten. Das gelang dagegen den Waldmäusen nicht; diese zu den Echtmäusen Muridae gehörende Art unterscheidet sich darin von den Wühlmäusen. Erst nachdem zwei Winterhalbjahre überschwemmungsfrei blieben und in der Vegetation Samen produzierende Pflanzenarten vermehrt auftraten, gelang es dieser Art Fuß zu fassen.

Sogar ein typischer Wühlmaus-Prädator jagte schließlich auf den Inseln, das Mauswiesel *Mustela nivalis*: im Sommer 2005, als die Wühlmaus-Populationen eine relativ hohe Dichte erreicht hatten (Lehrte: 57 % *M. arvalis*, 32,7 % *M. agrestis*; Lahre: 60,4 % *M. arvalis*, 38 % *M. agrestis*), fingen sich in den Longworth-Nagetierfallen auf der Insel Lahre 4 Mauswiesel (2 adulte, 2 juvenile), auf der Insel Lehrte ein einzelnes Tier. Das bedeutet, dass die Nagetierdichten (vgl. Ergebnisse) ausreichten, um einen relativ spezialisierten Prädator zu ernähren (vgl. Reichstein 1993).

Die relativ hohe Wühlmaus-Dichte entstand sicherlich dadurch, weil auf den Inseln zwei Arten sympatrisch vorkamen, die auf dem „Festland" in verschiedenen Habitaten vikariieren (Schröpfer 1990). Genauere Platzanalysen auf den Inseln zeigten aber, dass ihr Vorkommen keine Syntopie war. So lag der LÖFGREN-Index der räumlichen Überlappung zwischen diesen beiden Wühlmaus-Arten stets unter 1, was eine räumliche Trennung bedeutet: die Erdmaus als „Feuchtplatzform" (Lindenschmidt 1984) besiedelte die ufernahen Hochstaudenbereiche, die Feldmaus als „Trockenplatzform" (Schröpfer & Hildenhagen 1984) die Flächen mit niedriger Vegetation, die von der Sonne durchwärmt wurden. So kam aufgrund von Allotopie eine totale Flächennutzung der Inseln durch diese beiden Wühlmausarten zustande.

4.2 Überstauung und Wiesenvogelschutz

Auf dem Hintergrund dieser Ergebnisse ist es mehr als fragwürdig, ob die Flutung von Grasland eine hinreichende Effektivität besitzt, um Beutetiere für die Prädator-Arten Rotfuchs *Vulpes vulpes*, Hermelin *Mustela erminea* und Mauswiesel *Mustela nivalis* rar zu machen. Es muss angenommen werden, dass von den Prädatoren die Habitate der Beutetierarten wenigstens sporadisch kontrolliert werden, wenn die Beutetierdichten gering sind. Das geschieht auch im zeitigen Frühjahr, wenn die Wiesenbrüter auf den nach der Überflutung trocken gefallenen Flächen zum Brutgeschäft eintreffen. Durch die winterliche Überstauung sind die Beutetier-Populationen vernichtet. Die Prädatoren treffen während ihrer Nahrungssuche auf die Gelege und die Jungvögel. Während dieser Zeit immigrieren zwar die ersten Wühlmäuse von den Wiesen-Rändern und den erhöhten Partien der Weiden auf die trocken fallenden Plätze; doch ist ihre Anzahl noch zu gering, um für die Prädatoren auffällig genug zu sein. Die Dichte der Wiesenbrüter liegt jetzt noch höher als die der Wühlmäuse. Die Prädatoren treffen also häufiger auf Eier und Jungvögel, die daher eher erbeutet werden als Wühlmäuse. Das bedeutet, dass die Methode der Kleinsäugetier-Vernichtung für den Schutz der Wiesenbrüter vor Raubfeinden kontraproduktiv ist, da sich diese Methode nicht an den Nahrungssuchstrategien der Prädatoren orientiert.

Auch fehlt in der Methodendiskussion um das Prädationsrisiko der Wiesenbrüter die Berücksichtigung der für die Pionierarten so typischen Populationsdynamik (Schröpfer & Hildenhagen 1984). In den einmal an Wiesenvogelarten reichen Grünlandgebieten war der Massenwechsel der Wühlmäuse, unter ihnen besonders der der Feldmaus, ein besonders auffälliges Phänomen (Maercks 1954, Frank 1953a, 1953b, Richter 1958). Es ist kein Zufall, dass die beiden Wühlmausarten Feldmaus und Erdmaus mit ihren Reproduktionsstrategien in den Beutespektren sowohl der Säugetierprädatoren also auch der Vogelprädatoren (u.a. Mäusebussard, Turmfalke, Waldohreule, Sumpfohreule) eine herausragende Rolle spielen. Einige dieser Prädatoren zeigen ihre mehr oder weniger enge Abhängigkeit von den Beutetieren durch synchron verlaufende Populationsschwankungen (Schröpfer & Hildenhagen 1984).

Es sollte daher im Prädatoren-Management an die Stelle von Bekämpfung und Vernichtung ein zönotischer Ansatz treten, in dem mehr die Beziehung zwischen Prädator und Beute für den Schutz der Wiesenvögel beachtet wird.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Literatur

Brandsma, O. (2002): Invloed van de Vos op de weidevogelstand in het reservaatsgebied Giethoorn-Wanneperveen. - De Levende Natuur 103: 126-131.

Frank, F. (1953a): Die Entstehung neuer Feldmaus-Plagegebiete durch Moorkultivierung und Meliorisation. – Z. Wasser und Boden 5: 342-345.

Frank, F. (1953b): Zur Entstehung übernormaler Populationsdichten im Massenwechsel der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pallas). - Zool. Jahrb. Syst. 81: 610-624.

Hollmann, H., Klenner-Fringes, B. & Ramme, S. (2002): Kleinsäugetier. In: Renaturierung der Hase-Aue – Folgen für die Strukturkomplexität und die Besiedlung durch Flora und Fauna; Zwischenberichte der einzelnen Teilprojekte der Begleitforschung des E+E-Vorhabens Hasetal, Teil B: 79-88.

Hollmann, H., Klenner-Fringes, B. & Ramme, S. (2003): Kleinsäugetier. In: Renaturierung der Hase-Aue – Folgen für die Strukturkomplexität und die Besiedlung durch Flora und Fauna; Endbericht der einzelnen Teilprojekte der Begleitforschung des E+E-Vorhabens Hasetal, V. C: 203-219.

Hötker, H. (2005): Naturschutz im Grünland am Beispiel Wiesenvögel. – In: Brickwedde, F. Fuellhaas, U., Stock, R., Wachendörfer, V. & Wahmhoff, W. (Hrsg.): Landnutzung im Wandel – Chance oder Risiko für den Naturschutz, DBU Initiativen zum Umweltschutz 61:347-358.

Krapp, F. & Niethammer, J. (1982): Microtus agrestis – Erdmaus. In: NIETHAMMER, J, & F. KRAPP: Handbuch der Säugetiere Europas. Akadem. Verlagsges., Wiesbaden, Bd. 2/I Rodentia II: 349-373.

Langgemach, T. & Bellebaum, J. (2005): Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. – Die Vogelwelt 126: 259-298.

Lindenschmidt, M. (1984): Erdmaus – *Microtus agrestis*. - In: Schröpfer, R., Feldmann, R. & H. Vierhaus: Die Säugetiere Westfalens. - Westf. Museum für Naturkunde, Münster: 215-221.

MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. (1967): The theory of Island Biogeography. - Princ. Univ. Press, Oxford.

Maercks, H. (1954): Über den Einfluß der Witterung auf den Massenwechsel der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas) in der Wesermarsch. - Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutz 6: 101-108.

Niethammer, J. & Krapp, F. (1982): *Microtus arvalis* – Feldmaus. In: Niethammer, J, & Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Akadem. Verlagsges., Wiesbaden, Bd. 2/I Rodentia II: 284-318.

Reichstein, H. (1993): *Mustela nivalis* Linné, 1766 – Mauswiesel. - In: Stubbe, M. & Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Raubsäuger (Bd. 5, Teil II): 571-626.

Reynolds, J C. (2000): Fox Control in the Countryside. - The Game Conservancy Trust, Fordingbridge, Hants, UK.

Richter, W. (1958): Über die Wirkung starken Feldmausbefalls (*Microtus arvalis* Pallas) auf den Pflanzenbestand des Dauergrünlandes und der Äcker. - Abh. Naturw. Ver. Bremen 35: 322-334.

Schröpfer, R. & Hildenhagen, U. (1984): Feldmaus – *Microtus arvalis*. – In: Schröpfer, R., Feldmann, R. & Vierhaus, H. (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Westf. Museum für Naturkunde, Münster: 204-214.

Schröpfer, R. (1990): The structure of European small mammal communities. - Zool. Jb. Syst. Ökol. Tiere 117: 355-367.

Spitz, F. (1974): Démographie du campagnol des champs *Microtus arvalis* en Vendée. – Ann. Zool.-Ecol. Anim. 6: 259-312.

Stein, G.H. (1957): Materialien zur Kenntnis der Feldmaus *Microtus arvalis*. - Z. Säugetierk. 22: 117-135.

Südbeck, P. & Krüger, T. (2004): Erhaltungssituation und erforderliche Schutzmaßnahmen für Wiesenvögel in Niedersachsen – Bilanz und Ausblick. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen 41: 106-125.

Teunissen, W., Schekkerman, H. & Willems, F. (2005): Predatie bij weidevogels. - Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen: 1-172.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Besiedlungsstrategien von Pionierarten der Arvicolidae auf Fluss-Inseln, unter besonderer Berücksichtigung des Phänomens der Überflutung 199-206