

Jens Jacob, Thorsten Menke, Daniela Fischer

Vermeidung von Wühlmausschäden im Garten

Management of vole damage in gardening

Zusammenfassung

Nagetiere können im Haus- und Kleingartenbereich Probleme verursachen, wenn sie dort Kulturpflanzen schädigen. Vor allem die Schermaus, auch große Wühlmaus genannt, *Arvicola amphibius* (vormals *Arvicola terrestris*) und die Feldmaus *Microtus arvalis* treten als Schädlinge im Garten auf. Dort kommen jedoch auch andere, für den Kleingärtner unproblematische und z.T. geschützte Nagerarten vor. Deshalb ist es erforderlich, zu ermitteln, auf welche Tierart eventuelle Schäden zurückzuführen sind. Erst dann kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, welche Gegenmaßnahmen hinsichtlich Wirksamkeit, Nachhaltigkeit und Umweltschutz angemessen sind. In diesem Artikel wird ein Überblick darüber gegeben, wie Schermaus- und Feldmausvorkommen identifiziert werden können und welche Optionen zum Management zur Verfügung stehen. Dabei wird auch auf aktuelle Forschungsbestrebungen eingegangen, mit denen die Grundlage für Neu- und Weiterentwicklungen im Nagermanagement verbessert werden soll.

Stichwörter: Feldmaus; Management; Population; Schermaus

Abstract

Rodents can cause considerable problems in gardening when they damage cops and ornamental plants. Especially water voles *Arvicola amphibius* (previously *Arvicola terrestris*) and common voles *Microtus arvalis* can occur in gardening and damage plants. Many other rodent species live in and around gardens but don't cause damage there. Therefore, it is important to identify what species is responsible for the damage caused. Then an informed decision can be made what management approach will be most effective, sustainable and environmentally adequate. In this article, information is presented how the presence of water voles and common voles can be identified. In addition, an overview is given about available techniques for rodent management in gardening and about current research that aims to improve rodent management in gardening.

Keywords: common vole; population; rodent management; water vole

Nager Im Garten - Schädling oder Nützlich?

Einige Nagerarten können Schäden im Haus- und Kleingartenbereich hervorrufen. In Deutschland trifft dies vor allem auf Arten wie Feldmaus *Microtus arvalis* und Schermaus *Arvicola amphibius* zu (BBA, 1978; Pelz, 1990), wenn es zu hohen Befallsdichten kommt. Trotzdem sind nicht alle Nager Schädlinge. In Europa verursachen nur etwa 10 % der vorkommenden Nagerarten ernste Schäden in der Landwirtschaft und das auch nur in bestimmten Gebieten (Singleton, Brown et al., 2007). Ähnliches gilt für die Nagetierarten, die in Deutschland vorkommen. So sind z.B. Rötelmäuse (*Myodes glareolus*), Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) und Waldmäuse (*Apodemus sylvaticus*) in Gartenanlagen zu finden, rufen jedoch kaum Schäden hervor. Ein Großteil der Nagetierarten hat kein Schädlingspotenzial und die meisten Arten dürften wegen ihres Beitrags zur Bodenbelüftung, -düngung und Samenverbreitung eher zu den Nützlingen zählen (Boye, 1996). Außerdem spielen Nagetiere eine bedeutende Rolle im Nahrungsgefüge, weil sie eine wichtige Nahrungsgrundlage für nachfolgende Glieder der Nahrungskette sind. Nicht umsonst tragen Mauswiesel *Mustela nivalis* und Mäusebussard *Buteo buteo* ihren Namen.

Biologie und Ökologie von Scher- Und Feldmäusen

Schermäuse sind die größten heimischen Wühlmäuse und besiedeln sowohl Ackerränder, Grünlandflächen und Brachen (terrestrische Form) als auch die Uferböschungen von langsam fließenden Gewässern, Mooren, Stümpfen und an Teichen oder Seen (semiaquatische Form). Sowohl terrestrische als auch semiaquatische Individuen können schwimmen, tauchen und unter Wasser gelegene Nahrungsquellen nutzen. Die terrestrische Form findet sich oft in Dauerkulturen wie Grünlandflächen und Obstanlagen, wo die Tiere etwa 40 m lange Gangsysteme nutzen. Schermäuse ernähren sich von Pflanzenmaterial, z.B. Blättern, Knollen und Wurzeln, die sie direkt von ihren Gangsystemen aus

erreichen. Dadurch müssen Schermäuse nur selten an die Erdoberfläche kommen. Vor allem im Winter benagen sie aber auch die Basis von Baumstämmen und können so Obstbäume und andere Gehölze nachhaltig schädigen. Die Tiere werden bis etwa 150g schwer und die Körperlänge beträgt 12-22 cm ohne Schwanz. Sie pflanzen sich von April bis Oktober fort und können 2-5 Mal im Jahr jeweils 2-8 Junge zur Welt bringen. Die Anwesenheit von Schermäusen fällt durch die flachgründigen, aufgeworfenen Gänge und durch die aufgeworfenen Erdhaufen auf, während die Tiere selbst wegen ihrer weitgehend unterirdischen Lebensweise kaum zu sehen sind.

Auch Feldmäuse können im Haus- und Kleingartenbereich vorkommen, allerdings in der Regel nur dann, wenn der Garten an Grünlandflächen grenzt und die Feldmausabundanz hoch ist. Deshalb sind massive Probleme mit Feldmäusen auf bestimmte Gegenden und auf einzelne Jahre beschränkt. Ähnliches gilt für Erdmäuse, die ebenfalls vorkommen können, der Feldmaus sehr ähnlich sind, aber höhere Vegetation und feuchtere Habitate bevorzugen. Feldmäuse sind typische Grasfresser und besiedeln dementsprechend grasreiche Strukturen wie Grünlandflächen, Wegränder und Ackerrandstreifen. Von dort können sie auch in Gärten gelangen. Neben Gräsern und Kräutern fressen Feldmäuse auch Samen und Früchte und nagen gelegentlich an Baumrinde. Auch Feldmäuse legen unterirdische Gangsysteme und Nester in 20-40 cm Tiefe an. Feldmäuse wiegen bis etwa 45 g und können eine Körperlänge von ca. 13 cm erreichen. Sind die Bedingungen günstig, werfen Feldmäuse von April bis Oktober etwa 7 Mal im Jahr jeweils etwa 6 Jungtiere. Eine Besonderheit bei Feldmäusen ist die sehr zeitige Geschlechtsreife bei den Weibchen, die bereits in einem Alter von 11 Tagen gedeckt werden können (Frank, 1957). Im Gegensatz zu Schermäusen verbringen Feldmäuse einen Großteil ihrer Aktivität oberirdisch. Etwa alle 2 Stunden, sowohl tagsüber als auch nachts, kommen Feldmäuse für ca. eine Stunde an die Oberfläche um zu fressen. Der Erdaushub kann fast völlig fehlen oder unauffällig sein. Wenn Erdhaufen aufgeworfen werden, sind sie klein und unregelmäßig in Form und Verteilung entlang der Gänge.

Populationsdynamik und Schäden an Kulturpflanzen

Schermäuse besitzen ein hohes Fortpflanzungs- und Ausbreitungspotenzial. Ihre ausgeprägte Fortpflanzungsfähigkeit, gepaart mit verhaltensbiologischer Toleranz hoher Abundanz, erlaubt bei günstigen Bedingungen einen rapiden Anstieg auf Populationsdichten von bis zu 1.000 Individuen pro Hektar. Solch ein starker Befall tritt jedoch nur in Primärhabitaten wie Dauergrünland auf. So verursachen Schermäuse Schäden an gärtnerischen Kulturen, wobei vor allem Blumenzwiebeln, Obstbäume und junge Gehölze betroffen sind.

Sehr starker Befall mit Schermäusen (Gradation, Plage, Mäusejahr) tritt glücklicherweise nicht häufig, sondern nur etwa alle 5-8 Jahre auf (Abbildung 1). Dabei steigt die Populationsgröße im Laufe von 1-2 Jahren stark an und bricht im Anschluss sehr schnell wieder zusammen, so dass im Jahr nach einer Massenvermehrung kaum Tiere zu finden sind.

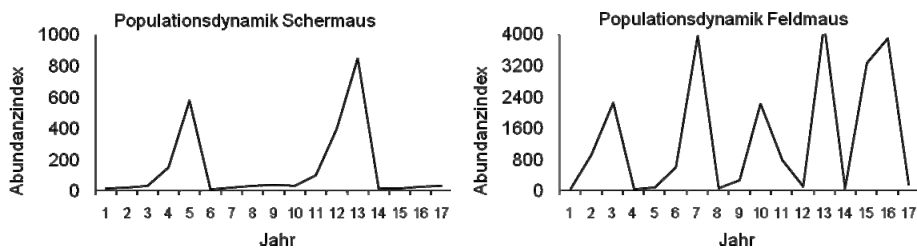


Abb. 1 Schematische Darstellung der Populationsdynamik von Schermäus (Massenvermehrungen im 5-7 Jahresrhythmus) und Feldmaus (Massenvermehrungen im 2-5 Jahresrhythmus)

Auch wenn es nur gelegentlich zu ausgesprochenen Massenvermehrungen bei Schermäusen kommt – beachtliche Schäden können auch schon bei Anwesenheit von wenigen Schermäusindividuen entstehen. Die trifft insbesondere für den Kleingartenbereich zu, wo selbst die Anwesenheit weniger Tiere nicht toleriert wird. Ein Tier kann in einer Nacht die Rinde an der Stammbasis eines jungen Apfelbaumes abschälen oder die gesamte Wurzel abfressen (Abbildung 2). Im Apfelanbau geht das mit dem Verlust

von etwa 120 € für Ernteausschlag und den Ersatz des Apfelbaums einher. Neben den direkten Fraßschäden wirken im Haus- und Kleingartenbereich die aufgeworfenen Erdhügel auf der Grasnarbe oder in Blumen- und Gemüsebeeten für viele Menschen unästhetisch. In der kommerziellen Grünlandwirtschaft kommt es neben den direkten Ernteverlusten bei starkem Erdauswurf dazu, dass Schmutz in das Mähgut und damit in die Silage gelangt und Fehlgärungen zu verminderter Futterqualität führen. Außerdem müssen vermehrt Wartungsarbeiten an Mähmaschinen durchgeführt werden, weil sich die Mähwerke beim Kontakt mit dem Erdreich stärker abnutzen. Zudem werden die Fehlstellen von Unkräutern besiedelt, was mit weiteren Nachteilen verbunden ist.



Abb. 2 Schermausschäden durch Schälen der Rinde an der Stammbasis eines Apfelbaums

Die ersten Anzeichen für einen Schermausbefall zeigen sich oft im Frühjahr durch neu gegrabene Gänge und Erdhaufen. Im Sommer wandern Jungtiere während regenreicher Nächte auf der Suche nach einer Ansiedlungsmöglichkeit umher (Saucy, 2002), so dass auch dann frische Gänge und Erdhaufen zu finden sind. Nach der Ansiedlung treten bald die ersten Pflanzenschäden auf, z.B. können Tulpenzwiebeln und Rosenwurzeln abgefressen werden, so dass die oberirdischen Pflanzenteile absterben.

Noch ausgeprägter als bei der Schermaus schwankt die Populationsgröße von Feldmäusen. Je nach Region kann es alle zwei bis fünf Jahre zu Feldmausplagen kommen. Während aus Süddeutschland nur selten von Problemen berichtet wird, sind Hessen, Niedersachsen, Sachsen- Anhalt oder Thüringen typische Befallsgebiete. Während solcher Massenvermehrungen finden sich mehrere Tausend Feldmäuse pro Hektar und es können im kommerziellen Anbau erhebliche Einbußen auf Grünland, in Futterkulturen aber auch in Raps, Gemüse, Getreide sowie an Obstbäumen auftreten (Lauenstein, 1979; Wieland and Moll, 1993). Dabei schwankt die Populationsgröße oft synchron über viele hundert Kilometer. Welche Mechanismen für das Auftreten und den Zusammenbruch von Massenvermehrungen bei Scher- und Feldmäusen ausschlaggebend sind, ist seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschung aber weiterhin unklar.

Unterscheidung Zwischen Schermaus- und Maulwurfvorkommen

Der Maulwurf ist kein Nagetier sondern ein Insektenfresser wie die eng mit ihm verwandten Spitzmäuse. Maulwürfe ernähren sich v.a. von Insekten, Regenwürmern und anderen Wirbellosen Tieren und fressen keine Pflanzen. Deshalb schädigen diese Tiere auch keine Kulturpflanzen sondern sind durch die aufgeworfenen großen Maulwurfshügel schlimmstenfalls lästig. Der Maulwurf gehört zu den in Deutschland nach der Bundesartenschutzverordnung § 1 Satz 1 unter besonderen Schutz gestellten Arten. Deshalb ist seine Bekämpfung mit letalen Methoden (Fallen, Gifte) nicht zulässig und eine sichere Unterscheidung zwischen Maulwurf- und Schermausvorkommen wichtig. Da beide Arten eine ähnliche Lebensweise besitzen, ist auf den ersten Blick nicht immer klar, ob eine Schermaus oder ein Maulwurf vorkommt.

Treten Erdhügel aber keine Pflanzenschäden auf, ist keine Schermaus anwesend. Die unterschiedlichen Erdhaufen, die von Maulwürfen und Schermäusen produziert werden, erlauben die Differenzierung zwischen diesen Arten, selbst wenn die Tiere nicht zu sehen sind. Die Schermaus legt hochovale Gänge an und schiebt beim Ausbau ihrer Gangsysteme das Erdreich rechts und links vom Gang zu flachen und feinkrümeligen Hügeln zusammen. Die Hügel können zahlreich sein und eng beieinander und übereinander liegen. Der Maulwurf gräbt querovale Gänge und schiebt das Erdreich direkt über den Gang in großen, einzeln stehenden Haufen mit grobscholliger Struktur zusammen. Da eine gemeinsame Nutzung der Gangsysteme auftreten kann, ist ein sicheres Zeichen für das Vorkommen von Wühlmäusen die Schädigung von Pflanzen. Bei beiden Arten ist es für die Gartenbesitzer oft überraschend, dass Einzeltiere und kein Befall mit vielen Individuen für die Vielzahl aufgeworfener Erdhaufen verantwortlich sind.

Schadensabwehr

Drahtkörbe: Die Wurzeln von Einzelpflanzen und kleine Pflanzengruppen (z.B. Rosen) lassen sich durch Drahtkörbe dauerhaft schützen. Die Pflanzkörbe sollten mindestens das doppelte Wurzelvolumen und eine Maschenweite von 13 mm aufweisen. Für den Schutz von Gehölzen wird der Draht über dem Wurzelstock zum Stamm hin geschlossen, etwas eingeknickt und als oberirdischer Verbisschutz noch etwa 15 cm am Stamm nach oben geführt. Kleine Pflanzen (z.B. Blumenzwiebeln) können auch in Gruppen in einen Drahtkorb/Pflanzkasten oder in einen Tonblumentopf gepflanzt werden. In jedem Fall wird der Pflanzkasten mit einem Drahtgeflecht und als Abschluss mit Erde abgedeckt, damit keine Mäuse von oben eindringen können und der Drahtkorb nicht sichtbar ist.

Barrierezäune: Kleinere Flächen lassen sich dauerhaft durch die Anlage von Barrierezäunen schützen, weil die Zäune die Zuwanderung von Immigranten verhindern (Abbildung 3). Maschendraht von 1 m Höhe mit etwa 10 mm Maschenweite wird dazu ca. 50 cm tief eingegraben, 50 cm ragen nach dem Eingraben aus der Erde. Wenn die oberen 10 cm des Maschendrahts nach außen abgewinkelt werden, können Schermäuse nicht über den Zaun klettern. Im Vorfeld oder kurz nach dem Errichten der Konstruktion müssen die Mäuse von der Fläche entfernt werden. Die Wirksamkeit von Barrieren gegen Feldmausbefall im Obstbau ist kürzlich nachgewiesen worden und es konnte gezeigt werden, dass die Barrieren auch ökonomisch sinnvoll sind (Walther and Pelz, 2006). Detaillierte Informationen zur Konstruktion eines Barrierezauns ist unter www.jki.bund.de verfügbar.



Abb. 3 Barrierezaun

Für den Haus- und Kleingartenbereich sind solche Konstruktionen nur dann geeignet, wenn die Flächen nicht befahren werden müssen, weil sonst das Anbringen flexibler Tore/Einfahrten erforderlich ist. Neue Barriersysteme verbinden die Barrierewirkung mit dem Fang von Wühlmäusen. Die Barrieren sind so konstruiert, dass die Mäuse in einer oberirdischen Rinne gefangen und dort von Fressfeinden wie Raubvögeln und Mardern entnommen werden können. Nach unten ist die Rinne verlängert, so dass der Untergrabeschutz gewährleistet wird.

Modifizierte Zaunsysteme, die mit Fallen kombiniert sind, wurden in den letzten Jahren experimentell untersucht. In einem kürzlich abgeschlossenen Projekt der Universität Bern hat sich gezeigt, dass Räuber entlang der Zäune die in Lebendfallen gefangenen Mäuse regelmäßig selbständig entnehmen und fressen (Fülling, 2009).

Fallen: Die Anwendung von Fallen sollte bei den ersten Anzeichen von Befall mit Schermäusen erfolgen. Gängige Fallentypen sind z.B. im Baumarkt erhältlich. Dazu gehören Neudorffs Wühlmausfänger, Topcat Fallen sowie die Badischen und Bayrischen Drahtfallen zum Fang von Schermäusen. Alle Fallen werden in den geöffneten Gang eingebracht und können mit frischen Apfel-, Möhren oder Rübenstücken beködert werden. Auch nach einem Fang sollte die Falle für ein paar Tage fängig gestellt bleiben, da mehr als ein Tier das Gangsystem nutzen kann.

Feldmäuse lassen sich mit handelsüblichen Schlagfallen gut fangen, wenn die Fallen auf den o.g. Laufwegen oder direkt vor die Baueingänge gestellt werden. Als Köder eignen sich Erdnussflips, Nuss-Nougat Creme und Erdnussbutter. Eine Abdeckung der Fallen mit einem Stück Dachrinne o.Ä. verhindert den Zugang zu den Fallen für Vögel und kann u.U. den Fangerfolg erhöhen. Die Schlagfallen sollten mindestens am Morgen und am Abend kontrolliert werden, damit gefangene Individuen entnommen und entsorgt werden können und die Falle neu beködert werden kann.

Repellents: Momentan sind 11 Repellent-Präparate für die Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich zum Vertreiben von Schermäusen zugelassen (Stand 19.6.2009 laut <https://portal.bvl.bund.de/psm/jsp/>). Alle Präparate nutzen den gleichen Wirkstoff (Calciumcarbid), der als Gas in die Gangsysteme eingeleitet wird, um die Schermäuse zu vertreiben.

Rodentizide: Um Schermausproblemen in großflächigen Kulturen Herr zu werden, kommen häufig Rodentizide zur Anwendung. Gase, die von kommerziellen Betrieben angewendet werden (z.B. Kohlenstoffoxide aus Benzin- oder Holzkohlevergasern) kommen für den Bereich Haus- und Kleingarten kaum in Frage. Es sind jedoch eine Reihe rodentizider Wirkstoffe für die Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich zur Bekämpfung von Schermäusen zugelassen und in 25 Präparaten erhältlich (Stand 19.6.2009 laut <https://portal.bvl.bund.de/psm/jsp/>). Zu diesen Wirkstoffen gehören die Akutgifte Zinkphosphid und Aluminiumphosphid, die zum schnellen Tod der Schermäuse führen und die Wirkstoffe Chlorphacinon und Warfarin. Diese beiden Wirkstoffe wirken blutverdünnend und entfalten ihre Wirkung erst nach einigen Tagen. Entsprechend länger dauert es, bis sich Bekämpfungseffekte zeigen. Der Vorteil verzögernd wirkender Mittel ist, dass die Tiere Giftaufnahme und -wirkung nicht in Verbindung bringen und keine erlernte Ködervermeidung auftritt. Rodentizide müssen direkt in die Wühlmausgänge abgelegt werden. Dazu ist es sinnvoll, mit einem Suchstab, z.B. einem großen Schraubenzieher, den Gang zu suchen und dann vorsichtig mit einem Pflanzstecher zu öffnen. Nach dem Einbringen des Köders wird die Öffnung so verschlossen, dass der Gang frei bleibt und weiter von den Mäusen genutzt werden kann. Die Köderannahme sollte alle paar Tage kontrolliert werden, damit verbrauchter Köder ersetzt werden kann. Eine kleine Markierung mit einem Holzstab o.ä. erleichtert dabei das Auffinden der Köderstelle.

Für die Anwendung gegen Feldmäuse sind im Kleingartenbereich 14 Präparate verfügbar (Stand 19.6.2009 laut <https://portal.bvl.bund.de/psm/jsp/>), die alle den Wirkstoff Zinkphosphid enthalten.

Sollen Rodentizide zur Anwendung kommen, kann zunächst mit einer kleinen Menge Köder getestet werden, ob eine befriedigende Köderannahme erreicht werden kann oder ob auf ein anderes Mittel ausgewichen werden muss. Da Mäusekadaver in der Regel kaum gefunden werden, ist die Anzahl toter Tiere kein guter Anhaltspunkt für die Wirksamkeit. Unabhängig von der Methode ist es hilfreich, wenn Gegenmaßnahmen zeitgleich auf benachbarten Befallsflächen erfolgen, damit das Problem der Wiedereinwanderung von Tieren verringert wird.

Vegetationsmanagement: Kurze Vegetation ist für Feldmäuse wie auch viele andere Nagetierarten nachteilig (Jacob, 2008). Dies ist weniger auf die Nahrungsverfügbarkeit als auf die notwendige Deckung zurückzuführen, in der sich die Mäuse vor dem direkten Zugriff der Fressfeinde schützen. Deshalb ist es ratsam, in Bereichen, die den Mäusen als Refugien dienen könnten, keine dichte und hohe Vegetation aufkommen zu lassen.

Rodenator Pro: Das Gerät erzeugt ein Gasgemisch aus Propangas und Sauerstoff, das in das Gangsystem geleitet und dort zur Explosion gebracht wird. Dadurch werden die im Gangsystem befindlichen Tiere getötet. Wegen hoher Anschaffungskosten und der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen ist der Rodenator für einen standardmäßigen Einsatz im Haus- und Kleingartenbereich wenig geeignet. In mehreren Untersuchungen war der Bekämpfungserfolg von Scher- und Wühlmäusen unzureichend (z.B. (Stutz and Huguenin 2007)).

Fressfeinde: Eine Vielzahl von Tag- und Nachtgreifen aber auch terrestrische Raubtiere ernähren sich von Scher- und Feldmäusen. Dazu gehören u.a. Mäusebussard, Rotmilan, Scharzmilan, Graureiher, Weißstorch, Schleiereule, Turmfalke sowie Mauswiesel, Hermelin, Fuchs, Katze und Steinmarder. Auf Nagetiere spezialisierte Fressfeinde wie die Schleiereule fangen eine hohe Anzahl von Mäusen. So liegt der tägliche Futterbedarf bei Schleiereulen bei 6 Mäusen. Sind Jungtiere zu versorgen, steigt die Zahl der in einer Nacht erbeuteten Mäuse auf 40. Damit sich eine positive Wirkung von Fressfeinden entfalten kann, müssen die Fressfeinde vorhanden sein und gute Jagdbedingungen vorfinden. Bei kurzer Vegetation oder nach der Bodenbearbeitung können viele Räuber die Mäuse leichter erbeuten.

Mauswiesel und Hermelin sind kleine marderartige Raubtiere, die Schermäusen in das Gangsystem und in die Baue folgen können und dadurch unabhängig von der Vegetationshöhe effektiv jagen. Für Tag- und Nachtgreife ist es schwierig, bei einer Vegetationshöhe über 20 cm Mäuse zu finden. Werden Nistkästen, Niströhren und Ansitzstangen angebracht, können sich Fressfeinde leichter ansiedeln. Auch Refugien wie Steinhaufen oder aneinander gelehnte Steinplatten bzw. vorgefertigte Wiesel-Nistkästen unterstützen Fressfeinde.

Vibrationsgeräte:

Die bisher getesteten Geräte, die zur Abschreckung von Schermäusen bestimmte Schallwellen oder Vibrationen erzeugen, sind nicht hinreichend wirksam (Kaukeinen 1994; Pelz 1988).

Hausmittel: Es gibt eine ganze Reihe von Hausmitteln, die zur Abschreckung von Schermäusen traditionell empfohlen werden. Dazu gehören z.B. Tierhaare, Knoblauch, Glasscherben und Molke. Diese Mittel zeigen ebenso wie der Anbau bestimmter Pflanzen nur unzureichende Wirkung gegen Schermäuse.

Aktuelle Forschung am JKI

Die aktuelle Forschung zur Entwicklung neuer und verbesserter Methoden zum Nagermanagement, die im Haus- und Kleingartenbereich Anwendung finden könnten, konzentriert sich auf nicht letale Techniken zur Vertreibung der Tiere. Diese Arbeiten erfolgen in Kooperation mit der Firm Neudorff GmbH KG und werden von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung gefördert.

Repellentien: Manche Pflanzenarten werden von Schermäusen gemieden (Gaudchau, 1983). Diese Reaktion der Mäuse ist oft auf pflanzeigene Substanzen zurückzuführen, die als sekundäre Pflanzenstoffe bezeichnet werden. Sie haben eine große Bedeutung bei der Verteidigung der Pflanzen gegen Herbivoren, Mikroorganismen und/oder andere Pflanzen und können als natürliche Schutzstoffe die Leistungsfähigkeit und Überlebenschance der Pflanze steigern. Das Potential pflanzlicher Sekundärmetabolite für Gartenbau und Landwirtschaft ist bisher wenig erforscht und stellt im Hinblick auf fast 300.000 Pflanzenarten ein enormes Reservoir dar. In einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe Wirbeltierforschung des JKI in Münster werden Schermäuse mit verschiedenen pflanzlichen Sekundärmetaboliten konfrontiert, um deren Wirkung auf die Mäuse zu quantifizieren. Dabei werden Stoffe getestet, die geschmacklich und geruchlich abstoßend auf die Tiere wirken sollen, wie z.B. diverse ätherische Öle.

Um geeignete Geschmacksrepellentien zu finden, wurden den Schermäusen 30 unterschiedliche Substanzen in Fraßversuchen angeboten. Die Stoffe wurden dazu auf Apfelreiser (größengenormte Apfelzweige) aufgebracht und den Tieren unter standardisierten Laborbedingungen angeboten (Fischer and Pelz, 2008). Der Grad der Benagung der behandelten Reiser wurde mit unbehandelten Kontrollreisern verglichen. Bei diesem systematischen Screening konnten zwei Stoffe gefunden werden, die eine abwehrende Wirkung zeigen. Diese Substanzen werden derzeit hinsichtlich ihrer Formulierung optimiert und in weiteren Versuchsreihen im Labor getestet.

Die Überprüfung der Wirksamkeit einer Reihe von Geruchsstoffen wurde mit Hilfe eines T-Labyrinthes (zweikammerige Versuchsanordnung) durchgeführt. Die Mäuse konnten dabei zwischen einer Testbox mit dem Geruchsstoff und einer Kontrollbox ohne Geruchsstoff wählen. In beide Boxen wurde zudem ein Stück Apfel als Köder platziert. Die Substanzen galten als repellent, wenn die Testbox gemieden wurde. Auch hier konnten mehrere Stoffe gefunden werden, die unter Laborbedingungen eine stark vergrämende Wirkung zeigten. Diese Stoffe werden derzeit in ihrer Konzentration optimiert und mögliche Formulierung getestet.

Vibrationen: Der Tritt von Weidevieh kann u.U. eine vergrämende Wirkung auf Wühlmäuse haben (Jensen and Hansen, 1999; Walther et al., 2008). So wurde beobachtet, dass regelmäßig beweidetes Land weniger stark von Schermäusen befallen ist als benachbartes Ödland oder extensiv genutzte Wiesen. Sollte der Tritt des Weideviehs wirklich vergrämend wirken, könnten die dabei entstehenden Vibrationen (Trittschall) ursächlich sein. Dazu wurde in der Arbeitsgruppe Wirbeltierforschung am JKI in Münster ein Wahlversuch durchgeführt, bei dem die Versuchstiere zwischen einer vibrierenden Box und einer ruhigen Box wählen können (Menke et al., 2008). Zunächst wurde in einem Frequenz-Screening ein Frequenzbereich ermittelt, bei dem die Tiere wahrscheinlich reagieren sollten. Interessanterweise reagierten männliche Schermäuse auf Frequenzmuster, die mit den Frequenzen korrespondieren, die vom Pferdehuf erzeugt werden, wenn das Pferd auf der Weide läuft. Momentan werden zu dieser Thematik weiterführende Arbeiten im Freiland durchgeführt.

Bioakustik: In einem weiteren Ansatz wird mit bioakustischen Methoden gearbeitet. Dabei werden intraspezifische kommunikative Elemente genutzt, die vergrämend auf Schermäuse wirken könnten. Deshalb wurden Tonaufnahmen von Schermäusen beschrieben und auf ihren kommunikativen Gehalt hin untersucht. In einem Vorversuch mit einzelnen Tieren wurde getestet, ob sich bestimmte akustische Elemente auf das Tierverhalten, z.B. die Vermeidung der beschallten Region, auswirken (Abbildung 4). Zeitgleich wurde ein physiologischer Stressparameter überwacht. Aufgrund der positiven Ergebnisse erfolgen z.Z. weiterführende Untersuchungen unter Gehegebedingungen.



Abb. 1 Versuchsaufbau zur Überprüfung der Schallwirkung auf das Verhalten von Schermäusen. Einzeltiere bewegen sich im T-Labyrinth und können zwischen den beschallten und unbeschallten Enden des ‚T‘ wählen.

Fazit

Für den Haus- und Kleingartenbereich stehen eine Reihe unterschiedlicher Methoden zur Regulierung von Schädnerpopulationen zur Verfügung. Auch wenn es kein Allheilmittel gibt und die optimale Methode von vielen Faktoren abhängt (z.B. Flächengröße, Vegetationsstruktur, Befallsituation in angrenzenden Flächen), lassen sich Scher- und Feldmäuse in den meisten Fällen effektiv durch Fallenfang beseitigen. Andere Nagetierarten wie Rötel-, Gelbhals- und Waldmaus kommen auch im Hobbygarten vor, rufen aber in der Regel keine nennenswerten Schäden hervor. Der Schutz großer Flächen kann z.B. durch Barrieren gewährleistet werden. Mit solchen Strukturen lässt sich auch die Wiedereinwanderung verhindern. Besonders gefährdete Pflanzen können mit Drahtkörben geschützt werden. Maßnahmen, die über die Gartengrenzen hinaus wirken, sollten mit den Nachbarn koordiniert werden. Zum einen steigt dadurch die Wirksamkeit der Maßnahmen, zum anderen lassen sich Konflikte vermeiden, wenn die Nager durch die Wirkung von Repellentien von einem Garten in den nächsten wandern. Bei der Anwendung von Rodentiziden ist zu bedenken, dass dadurch das Risiko unerwünschter Auswirkungen auf nicht-Zielarten steigt und diese Methode deshalb auch nicht mit der gezielten Ansiedlung von Fressfeinden vereinbar ist. In jedem Fall ist die regelmäßige Beobachtung des Befallsgeschehens sinnvoll, weil nur so rechtzeitig auf sich anbahnende Probleme reagiert werden kann. Die intensive Forschungsarbeit zur Entwicklung verbesserter Methoden für die Regulierung von Schädnerpopulationen sollte dazu führen, dass in den nächsten Jahren weitere Verfahren im Haus- und Kleingartenbereich verfügbar sind.

Literatur

- BBA, 1978: Erhebung über die von Säugetieren und Vögeln in der Bundesrepublik Deutschland an Kulturpflanzen verursachten Schäden. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 186, 144.
- Boye, P., 1996: Die Rolle von Säugetieren in mitteleuropäischen Ökosystemen. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 46, 11-18.
- Fischer, D., Pelz, H. J., 2008: Neue Ansätze zur Vergrämung von Schermäusen (*Arvicola terrestris*) mit Hilfe von Geruchs- und Geschmacksrepellentien. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 60, 68-69.
- Frank, F., 1957: The causality of microtine cycles in Germany. *Journal of Wildlife Management* 21, 113-121.
- Füllung, O., 2009: Abschlussbericht zum Projekt "Zäune, Fallen und natürliche Prädatoren - Ein Konzept zur Minimierung von Wühlmausschäden". Universität Bern 1-19.
- Gaudchau, M. D., 1983: Die Schermaus und ihre Bekämpfung. *Agrar- und Umweltforschung in Baden-Württemberg* 4, 1-54.
- Jacob, J., 2008: The response of small rodents to manipulations of vegetation height in agro-ecosystems. *Journal of Integrated Zoology* 3, 3-10.
- Jensen, T. S., Hansen, T. S., 1999: Field voles don't like cows - *Microtus agrestis* change home range in response to cattle grazing. in Ylönen, H., Henttonen, H., Laajalahti, P., and Niemimaa, J.: 3rd European Congress of Mammalogy, University of Jyväskylä, Finland, 244.
- Kaukeinen, D., 1994: Rodent control in practice: housekeepers, pest control operators and municipal authorities. in Buckle, A.P., Smith, R. H.: *Rodent pests and their control*. CAB International, Wallingford, UK, 249-271.
- Lauenstein, G., 1979: Zur Problematik der Bekämpfung von Feldmäusen *Microtus arvalis* (Pall.) auf Grünland. *Zeitschrift für angewandte Zoologie* 66, 35-59.
- Menke, T., Prokop, A., Pelz, H. J., 2008: Neue Erkenntnisse zur Lebensweise der Schermaus, *Arvicola terrestris* und Ansätze zu ihrer Vergrämung mit physikalischen Mitteln. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 60, 71-72.
- Pelz, H. J., 1988: Schallwellen gegen Wühlmäuse - auch neuere Geräte bewirken nichts. *Top Agrar* 4, 137.
- Pelz, H. J., 1990: Pflanzenschutz und Wirbeltierschutz - Probleme und Lösungsansätze. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 264, 1-62.
- Saucy, F., 2002: Dispersal as a key issue in the biological control of small mammals. *Berichte Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch.* 104, 18-27.
- Singleton, G. R., Brown, P. R., Jacob, J., Aplin, K., Sudarmaji, 2007: Unwanted and unintended effects of culling – a case for ecologically-based rodent management. *Integrative Zoology* 2, 247-259.
- Stutz, C. J., Huguenin, O., 2007: Regulierung von Mäusepopulationen. *AGFF-Informationsblätter* U6, 1-8.

- Walther, B., Fülling, O., Malevez, J., Pelz, H. J. 2008: How expensive is vole damage? Proceedings of the 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing. 330-334.
- Walther, B., Pelz, H. J., 2006: Abwehr von Wühlmausschäden im ökologischen Obstbau. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn, 1-12.
- Wieland, H., Moll, E., 1993: Überwachung von Nagern und Säugern im Obstanbau - Monitoring of rodents and mammals in fruit orchards. Erwerbsobstbau 35, 98-101.