

Schadensbegrenzung durch Warnsystem und Ablenkungsfütterung

Hans-Joachim Pelz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Zusammenfassung

Der Prototyp eines Körperschalldetektors, der in Labor- und Gehegeversuchen entwickelt wurde, zeichnet sich durch eine hohe Spezifität in der Reaktion auf Nagegeräusche an Wurzel oder Stamm von Gehölzpflanzen aus. Er erscheint daher geeignet, in Form eines Frühwarnsystems einen Beitrag zur Abwehr von Wühlmausschäden in Obstanlagen zu leisten.

Die Literaturübersicht lässt ein Potenzial für die erfolgreiche Anwendung der Ablenkungsfütterung zur Abwehr von Wühlmausschäden an Gehölzpflanzen erkennen. Wenn Baumrinde und -wurzeln eher eine Notnahrung während der Wintermonate darstellen, sollte es möglich sein, eine künstliche Alternative bereitzustellen, die für die Nager attraktiver ist. Es wird vorgeschlagen, die Möglichkeiten des Frühwarnsystems und der Ablenkungsfütterung in Feldversuchen auf ihre Eignung zur Schadensverringerung, insbesondere im ökologischen Obstbau zu prüfen.



Erdmaus



Schermaus



Feldmaus

Abb.1: Wühlmausschäden an Obstbäumen

Einleitung

Nach allem was wir über die Schädigung von Gehölzpflanzen durch Wühlmäuse wissen, entstehen die Schäden ganz überwiegend im Winter. Dies betrifft sowohl die Nageschäden an der Stammbasis, vorwiegend durch Erd- oder Feldmäuse – *Microtus agrestis* bzw. *Microtus arvalis* –, als auch die Wurzelfraßschäden, die vorwiegend durch die Schermaus, *Arvicola terrestris* verursacht werden (Abb. 1). So wurden 50 % der Apfelbäume einer kleinen Obstanlage auf dem Institutsgelände der Biologischen Bundesanstalt in Münster nach Beginn einer Frostperiode innerhalb von zwei Wochen im November durch Feldmäuse total geschädigt. Es gilt also, vor allem für diesen Zeitraum tragfähige Lösungen zum Schutz der Kulturen zu finden. Im vorliegenden Beitrag sollen zwei Ansätze vorgestellt werden, die nach Meinung des Autors einen wichtigen Beitrag bei der Abwehr von Wühlmausschäden im ökologischen Landbau leisten könnten.

1. Körperschalldetektor zur Früherkennung von Wühlmausfraß

In Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Obst- und Gemüsebau der Universität Hannover, der Firma PROKOS, Hannover und der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster, wurde ein System zur Früherkennung von Wühlmausfraß an Gehölzen entwickelt (Schönherr *et al.* 2000). Bäume und Sträucher werden von Feld- Erd- oder Schermäusen an der Stammbasis oder an der Wurzel benagt und dadurch zum Absterben gebracht. Die Schäden werden oft erst im Frühjahr sichtbar, wenn die Gehölze nicht mehr austreiben. Zur Schadensprophylaxe werden vielerorts im Herbst Giftköderpräparate flächig ausgebracht. Ziel des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projektes war es, durch selektive Erfassung des Nagegeräusches am Stamm von Gehölzen beginnenden Schadfraß durch Wühlmäuse rechtzeitig zu erkennen, um frühzeitig und gezielt Abwehrmaßnahmen ergreifen zu können.

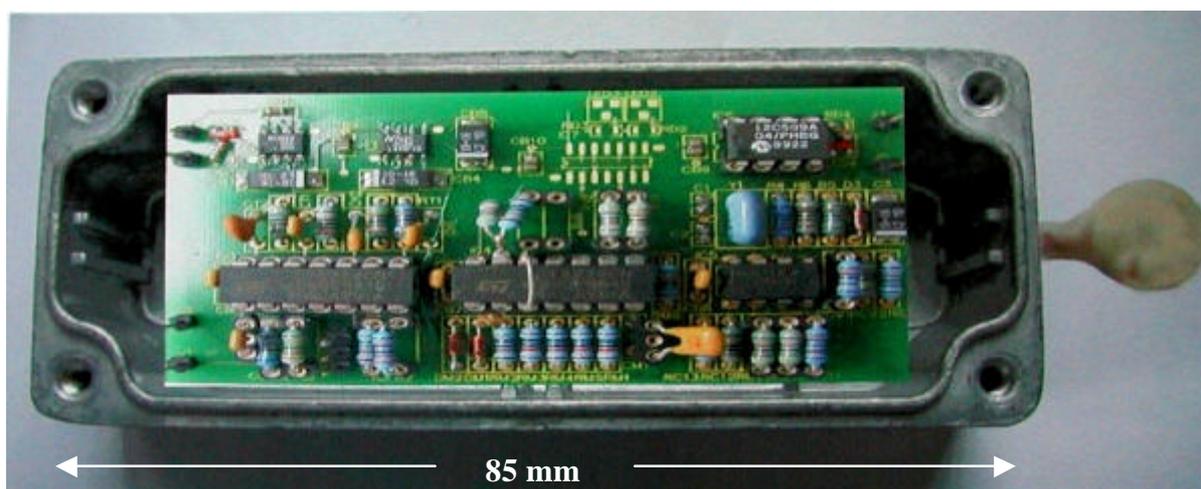


Abb. 2: Detektorsystem mit Sensor (rechts) (Foto: PROKOS)

Zur Überwachung einer Obstanlage sollen die Körperschalldetektoren an ausgewählten Obstbäumen fixiert und die Schwingungssignale laufend überwacht werden. Das System berechnet fortlaufend ein gemitteltetes Referenzsignal, das durch umweltbedingte Körperschallanregungen (z.B. Windgeräusche) verursacht wird. Dieses Referenzsignal wird

in einer Komparatorstufe mit dem aktuellen Messsignal verglichen. Werden die Wurzeln oder die Stammbasis von Wühlmäusen benagt, so wird das Messsignal durch die dabei erzeugten starken impulsartigen Körperschallwellen signifikant verändert. Die Nagegeräusche treten bevorzugt im niederfrequenten Bereich um 100 Hz auf (Abb. 3) und werden im Holz auf den am Stamm befestigten Sensor übertragen. Überschreitet das Körperschallsignal, das durch das Nagegeräusch verursacht wird, das gemittelte Referenzsignal für eine bestimmte Dauer, dann wird der Scherenausfraß vom Detektor erkannt und entsprechend gemeldet.

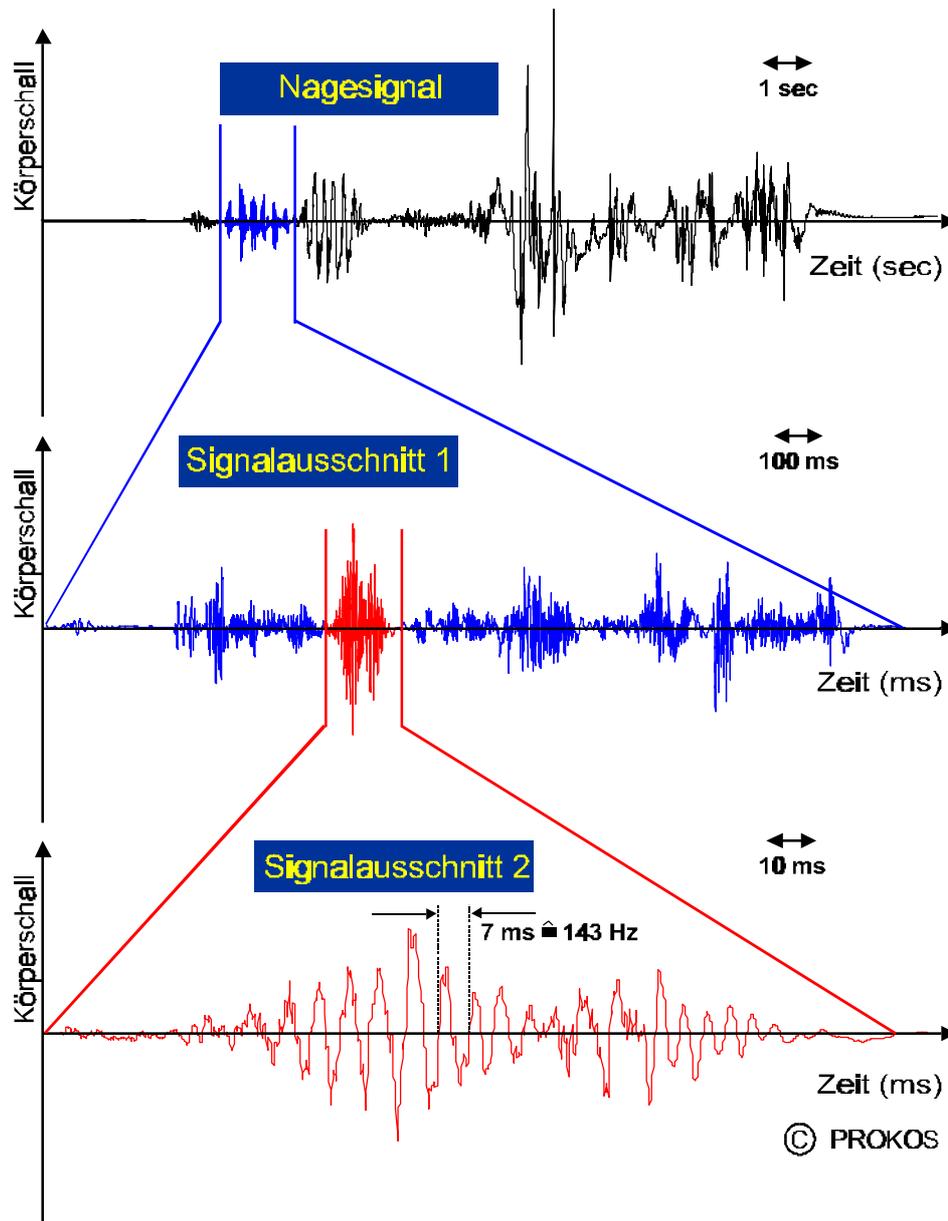


Abb. 3 : Charakteristische Signalausschnitte des spezifischen Nagegeräusches (Zeichnung: PROKOS)

Die Alarmmeldung kann auch über Funk an eine Empfängerstation erfolgen (Abb. 4). Sind mehrere Detektoren im Einsatz, enthält das Signal eine Kennung, die eine Identifizierung des befallenen Baumes und unverzügliche Bekämpfungsmaßnahmen ermöglicht. Der entwickelte Detektor ist klein und robust. Er lässt sich bei entsprechend großen Serien kostengünstig

herstellen und wird mit einem Kleber an den Stamm angekoppelt, so dass eine Verletzung der Rinde ausgeschlossen ist. Bisherige Versuchserfahrungen zeigen eine gute Haftung des Detektors über mehr als zwei Jahre .

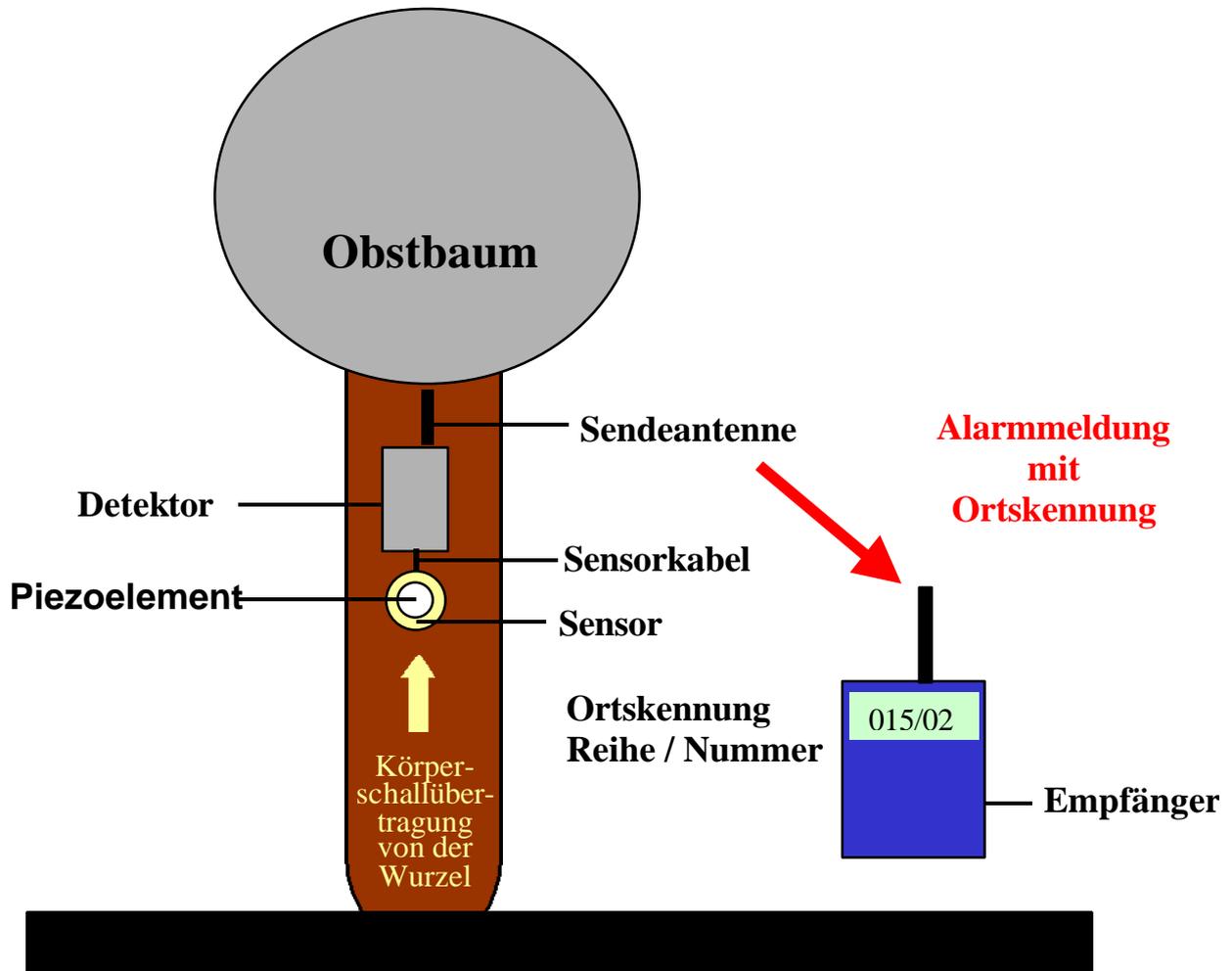


Abb. 4: Funktionsschema des Frühwarnsystems

Für den praktischen Einsatz von Körperschalldetektoren in Obstanlagen muss noch ein Modell für die optimale Platzierung der Detektoreinheiten entwickelt werden. Eine denkbare Variante wäre die Anbringung der Detektoren an für Wühlmäuse besonders attraktiven Gehölzen am Rande zu schützender Anlagen, nachdem diese leergefangen worden sind. Auf diese Weise könnten neu zuwandernde Wühlmäuse frühzeitig entdeckt und gezielt gefangen werden, noch bevor sie in die Anlage einwandern.

In der Forschung dürften die Detektoren sich als ein wertvolles Hilfsmittel erweisen um Informationen zum zeitlichen Muster des Auftretens der Schäden in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen zu gewinnen. Darüber hinaus werden sie die Bewertung des Erfolgs von Abwehrmaßnahmen erleichtern.

2. Ablenkungsfütterung

Ablenkungsfütterung ist eine Methode der Habitatveränderung mit dem Ziel, die Nahrungsbedürfnisse einer Problemart zeitweise in einem begrenzten Gebiet zum Teil oder überwiegend zu befriedigen (Howard, 1967; Sullivan, 1979). Ein Beispiel für die erfolgreiche Nutzung der Ablenkungsfütterung bei Nagern ist die Abwehr von Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*)-Fraßschäden an pilliertem Zuckerrübensaatgut (Pelz 1989). Zur Saatzeit im Frühjahr suchen Waldmäuse auf den frisch eingesäten Zuckerrübenflächen nach energiereicher Nahrung. Die Zuckerrübensaat wird vor allem in Frostperioden geschädigt, wenn sich alternative Nahrungskomponenten wie Insektenlarven und Regenwürmer in tiefere Bodenschichten zurückgezogen haben und deshalb für die Waldmäuse nicht erreichbar sind. Wenn man den Waldmäusen jedoch Getreide oder Sämereien leicht erreichbar am Feldrand anbietet, wird die Saat nicht mehr geschädigt. Das ist einleuchtend wenn man bedenkt, dass eine Waldmaus in einer Nacht rund 800 Rübensamen ausgraben muss, wenn sie sich allein davon ernähren will. So ist es energetisch weitaus günstiger, die angebotenen Nahrungsalternativen zu nutzen.

Eine notwendige Voraussetzung zur Beurteilung der Erfolgchancen einer Ablenkungsfütterung bei Wühlmäusen ist die Kenntnis der ernährungsphysiologischen Bedeutung der geschädigten Pflanzen für den Schadensverursacher. Warum nagen Wühlmäuse an Gehölzpflanzen, und warum tun sie das insbesondere im Winterhalbjahr und bei Frosttemperaturen. Sind es bestimmte Nährstoffe, die sie auf diese Weise gewinnen, oder ist das Benagen der Bäume ein Zeichen von Nahrungsmangel? Werden Baumwurzeln und –rinde attraktiv, sobald der Frost die Reservestoffe in Zucker umwandelt (Murneek, 1942)? Untersuchungen von Hansson (1991) zeigen, dass der Bedarf an bestimmten Mineralien wie insbesondere Natrium und möglicherweise auch Calcium den Fraß an Baumrinde durch *Microtus*-Arten beeinflussen kann. Die Rinde von Piniensämlingen, die während einer Phase hoher Populationsdichte durch Wühlmäuse (*Microtus agrestis*) benagt worden waren, enthielten signifikant höhere Konzentrationen an Natrium, Calcium und sogar an Phosphor als benachbarte, nicht benagte Sämlinge. Servello et al (1984) führten in Virginia qualitative Analysen der Nahrung von in Obstanlagen lebenden Wühlmäusen (*Microtus pinetorum*) vor dem Hintergrund der von dieser Art verursachten Wurzelfraßschäden durch. Dabei kamen sie zu folgenden Ergebnissen:

- Der Anteil der verdaulichen Trockenmasse und der verdaulichen Energie in der Nahrung von *Microtus pinetorum* aus Apfelanlagen in Virginia lag von August bis April des folgenden Jahres gleichbleibend bei 66-76 %.
- Die Verdaulichkeit der Wurzelrinde von Apfelbäumen unterliegt nur geringen Schwankungen. Sie betrug für *Microtus pinetorum* zu verschiedenen Jahreszeiten 47-56%.
- Die Verdaulichkeit der Nahrung aus Mageninhalten von *Microtus pinetorum* war wesentlich (15-20%) höher im Vergleich zur Verdaulichkeit von Apfelbaum-Wurzelrinde. Apfelbaum-Wurzelrinde ist daher vermutlich keine bevorzugte Nahrungsquelle für Wühlmäuse im Winter.
- Der Zuckergehalt der Wurzelrinde ist im Winter deutlich höher als im Sommer, wodurch die Attraktivität der Wurzelrinde für Wühlmäuse möglicherweise erhöht wird.

Eine verringerte Verfügbarkeit geeigneter Nahrung könnte demnach ursächlich sein für den Wurzelfraß durch Wühlmäuse im Winter. Ein Indiz dafür ist der Rückgang des Anteils der im Sommer stark bevorzugten dikotylen Kräuter und der höhere Anteil von weniger bevorzugten

Gräsern im Herbst und Winter in der Nahrung der Wühlmäuse (Cengel et al. 1978, Hansson (1988)). Die Bereitstellung von Alternativnahrung könnte auf Grund dieser Erkenntnisse dazu beitragen, die Nageschäden an Obstgehölzen zu verringern. Die geringe Verdaulichkeit der Wurzelrinde lässt eine Ablenkungsfütterung erfolgversprechend erscheinen.

Allerdings kann sich eine gute Nahrungsversorgung im Winterhalbjahr positiv auf die Entwicklung von Nagetierpopulationen auswirken, bei sehr guter Nahrungsversorgung kommt es bisweilen auch zur Wintervermehrung. Idealerweise sollte eine Ablenkungsfütterung die Gehölzpflanzen schützen, nicht aber zu einer Förderung der Populationsentwicklung der Wühlmäuse beitragen. Es käme daher darauf an, eine attraktive Ablenkungsfütterung zu finden, die den Rinden- und Wurzelfraß verhindert, gleichzeitig aber nicht zu einer Erhöhung der Bestandsdichte der Wühlmäuse beiträgt.

Praxisversuche zur Ablenkungsfütterung

Untersuchungen zur Wirksamkeit einer Ablenkungsfütterung zur Abwehr von Wühlmausschäden sind von Sullivan und Mitarbeitern in Apfelkulturen (Sullivan & Sullivan 1988) sowie in kanadischen Forstkulturen durchgeführt worden (Sullivan *et al.* 2001). Wie in Europa (Myllymäki, 1977) gehören auch in Nordamerika (Buckner, 1972) und Asien (Sullivan *et al.*, 1991) Wühlmäuse aus der Gattung *Microtus* zu den Hauptschädlingen in Aufforstungskulturen von Nadel- oder Laubgehölzen. In Eurasien kommt die Schermaus (*Arvicola terrestris*) als wichtiger Schadensverursacher hinzu. Insbesondere während der Wintermonate werden Rinde, Gefäße und Wurzeln (letztere besonders durch Schermäuse) benagt. Diese Schäden führen zum Absterben der jungen Bäume oder verzögern das Wachstum subletal geschädigter Pflanzen. In deutschen Forstkulturen sind vor allem Erstaufforstungen mit Eiche und Buche von Wühlmausschäden betroffen. Zur Zeit werden ca. 2000 ha bei einem Investitions- und Fördermittelaufwand von 10,2 Mio Euro pro Jahr neu aufgeforstet. Die Summe der bundesweit geschädigten Flächen lag 1998 und 1999 jeweils über 1000 ha mit einem Pflanzenausfall bis zu 50% pro Fläche. Die jährlichen Verluste werden auf 1,3 bis 1,5 Mio Euro geschätzt (Schneider, 2001). Bei ihren Versuchen in British Columbia (Kanada) setzten Sullivan *et al.* (2001) als Ablenkungsfutter zum Schutz von Nadelholzkulturen (*Pinus contorta*) vor Schadfraß durch *Microtus*-Arten Alfalfa-Pellets, Holz-Pellets oder Rindenmulch ein, die mit Wachs und Sonnenblumenöl zu Blöcken vergossen worden waren. Während eines Dichtemaximums der Population waren die Schäden auf der mit Rindenmulch behandelten Fläche signifikant geringer als auf den Kontrollflächen. Auswirkungen der Ablenkungsfütterung auf die Populationsdichte waren nicht feststellbar. Auf Kahlschlägen wurden die Sämlinge der Kontrollparzellen 2,6 bis 2,8 mal stärker geschädigt als auf den Parzellen mit Ablenkungsfütterung (Alfalfa oder Rindenmulch), wobei sich der Unterschied nicht statistisch absichern ließ. Auf Kleinaufforstungsparzellen (Patchy cuts), wo Rötelmäuse (*Clethrionomys gapperi*) die häufigste Art waren, konnte dieses Ergebnis nicht bestätigt werden. Die Anzahl der Rindenmulchblöcke (400 Blöcke auf 0,5 ha) war angemessen für die 6-monatige Winterperiode bei einer Dichte von 50 Individuen pro ha. Die Anzahl der Alfalfa-Blöcke (600/0,5 ha) war zu gering um ausreichenden Schutz für die gesamte Winterperiode zu gewährleisten. Insgesamt zeigen diese Studie sowie die in Apfelkulturen durchgeführten Untersuchungen (Sullivan & Sullivan, 1988) interessante Ansätze auf, die allerdings noch nicht praxisreif sind. Durch weitere Untersuchungen sollten die Möglichkeiten der Ablenkungsfütterung für Wühlmäuse in Laubholzkulturen erkundet werden.

Literatur

- BUCKNER, C.H. (1972): The strategy for controlling rodent damage to pines in the Canadian midwest. In: Marsh, R.E. (Ed.), Proceedings of the Fifth Vertebrate Pest Conference, 242-253. Fresno, California, March 1972. University of California, Davis.
- CENGEL, D. J., ESTEP, J. E. and KIRKPATRICK, R. L. (1978): Pine vole reproduction in relation to food habits and body fat. *Journal of Wildlife Management* 42, 822-833.
- HANSSON, L. (1988): Grazing impact by small rodents in a steep cyclicity gradient. *Oikos* 51, 31-42.
- HANSSON, L. (1991): Bark consumption by voles in relation to mineral contents. *J. Chem. Ecol.* 17, 735-743.
- HOWARD, W. E. (1967): Biological control of vertebrate pests. Proceedings of the Third Vertebrate Pest Conference San Francisco, California, March 7-9, (ed. M.W. Cummings) 137-157.
- MURNEEK, A. E. (1942): Quantitative distribution of nitrogen and carbohydrates in apple trees. *Monell Agricultural Experimental Station Research Bulletin* 348, 27 p.
- MYLLYMÄKI, A. (1977): Outbreaks and damage by the field vole, *Microtus agrestis* (L.), since World War II in Europe. *EPPO Bull.* 7, 177-208.
- PELZ, H.-J. (1989): Ecological aspects of damage to sugar beet seeds by *Apodemus sylvaticus*. In: Putmann, R.J. (Ed.): *Mammals as pests.* (Chapman and Hall), London, 34-48.
- SCHNEIDER, M. (2001): Schermausschäden im Wald, sowie Möglichkeiten ihrer Bekämpfung im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes. *Gesunde Pflanzen* 53, 126-130.
- SCHÖNHERR, J., TERZYK, T. & PELZ, H.-J. (2000): Körperschalldetektor zur Früherkennung von Schermausfraß (*Arvicola terrestris*). *Mitt. Biol. Bundesanstalt. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* 376, 493.
- SERVELLO, F.A.; KIRKPATRICK, R.L.; WEBB JR., K.E. & TIPTON, A.R. (1984): Pine vole diet quality in relation to apple tree root damage. *J. Wildl. Manage.* 48, 450-455.
- SULLIVAN, T.P. (1979): The use of alternative foods to reduce conifer seed predation by the deer mouse, (*Peromyscus maniculatus*). *Journal of Applied Ecology* 16, 475-495.
- SULLIVAN, T.P. & SULLIVAN, D.S., (1988): Influence of alternative foods on vole populations and damage in apple orchards. *Wildl. Soc. Bull.* 16, 170-175.
- SULLIVAN, T.P.; ZHEN-HAO, J.; HELI, L. & SHOU-CAI, W. (1991): Control of vole populations in young pine plantations in northeast China. *For. Chron.* 89, 43-47.
- SULLIVAN, T.P., SULLIVAN, D.S. & HOGUE, E.J. (2001): Influence of diversionary foods on vole (*Microtus montanus* and *Microtus longicaudus*) populations and feeding damage to coniferous tree seedlings. *Crop Protection* 20, 103-112.

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

Pelz, Hans-Joachim (2002) Schadensbegrenzung durch Warnsystem und Ablenkungsfütterung. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze. Sechstes Fachgespräch: "Abwehr von Wühlmausschäden im ökologischen Landbau", Braunschweig, 26.06.2001; Veröffentlicht in Pelz, Hans-Joachim, (Hrsg.) *Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Sechstes Fachgespräch am 26. Juni 2001 in Braunschweig - "Abwehr von Wühlmausschäden im ökologischen Landbau"*, Seite(n) 77-84. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 104. Saphir Verlag, D-Ribbesbüttel.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00002404/> abgerufen werden.