Gerd Grün

**Arvicola amphibius**

**Schermaus**

**2023**

# Arvicola amphibius / terrestris Schermaus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| e Water vole | f Campagnol terrestre, Rat taupier | n Woelrat, Waterrat |
| d stor studsmus, vandrotte | p Karczownik ziemnowodny u.a. | č Hryzec vodní |

Bilder: https://www.bing.com/images/search?q=arvicola+amphibius&form=HDRSC3&first=1

Einordnung ins System

1750 gab Linné der Schermaus anhand ei­nes Exemplars aus England den Namen *Mus amphibius* und benannte zugleich, so­gar auf derselben Seite, eine Schermaus aus Uppsala als *Mus terrestris*. Er hielt also beide Tiere für Vertreter zweier verschiede­ner Arten. Lacépède führte 40 Jahre später die neue Gattung *Arvicola* für verschiedene Wühlmausarten ein, auch für *amphibius* und *terrestris*. Nach weiteren 60 Jahren er­kannte Blasius, dass es sich nicht um zwei, sondern um eine Art handelt, welche nun korrekterweise *A. amphibius* heißen musste. Dennoch hat sich bis in die Gegenwart die Gewohnheit gehalten, beide Namen zu verwenden und damit zwei Ökotypen zu bezeichnen, also Tiere mit je bestimmten Lebensräumen und Lebensweisen. Von der rezenten Schermaus sind keine Unterarten bekannt.

Eine dritte Schermaus-Art, *A. scherman*, wurde ebenfalls mit den beiden als art­gleich angesehen, ist aber nach derzeitiger Einschätzung eine eigene, in Westeuropa lebende Art.

Schermäuse sind Nagetiere und gehören zu der Familie der Wühlmäuse, also nicht in die Familie der Muridae, der Echten Mäuse. Weitere Wühlmäuse sind zum Bei­spiel die Feldmaus, die Rötelmaus und die Bisamratte.

Habitus

Schermäuse sind von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzansatz zwischen 14 und 25 cm lang, der Schwanz misst weitere 8 bis 12 cm, ist also halb so lang wie der Rumpf. Wie die Länge, so ist auch das Gewicht von Schermäusen mit 80 bis 320 g recht unter­schiedlich und schwankt zudem im Laufe der Jahreszeiten und zwischen verschiede­nen Populationen. Ein Unterschied zwi­schen weiblichen und männlichen Tieren ist nicht eindeutig nachzuweisen. Kopf und Schnauze wirken abgerundet und die Oh­ren ragen kaum aus dem Fell heraus.

Das Fell der Schermäuse ist dicht und vom ersten Eindruck her braun oder braun-gräulich. Varianten dieser Färbung gehen ins Gelblich-Braune oder ins Sandfarbene über oder aber in starkes Grau, rötliches Braun, dunkleres Braun bis Schwarzbraun oder ganz ins Schwarze. An den Körpersei­ten geht alles in hellere Töne über und auf der Unterseite sind Schermäuse dunkel­grau bis weißgrau. Der Schwanz ist ähnlich gefärbt wie das Körperfell, trägt aber nur kurze Haare, während die Körperbehaa­rung recht lang sein kann, besonders bei dunklen Tieren.

Schermäuse haben sechzehn Zähne, und zwar vorn im Oberkiefer zwei große, als Nagezähne ausgebildete Schneide­zähne, denen unten zwei Nagezähne entge­genste­hen, sowie hinter einer weiten Lücke oben und unten auf beiden Seiten je drei Mahl­zähne.

Verbreitung

Schermäuse sind in einem geschlossenen Gebiet von Nordwest-Spanien, Teilen Frankreichs, England, Schottland, Skandi­navien sowie Italien, der Balkanhalbinsel und Anatolien bis zum ostasiatischen Amur-Gebiet und Jakutien verbreitet. Im Norden gehen sie über den Polarkreis hin­aus, im Süden bis Iran und Zentralasien.

In Deutschland kommen sie überall vor, am häufigsten in Bayern und im südlichen Baden-Württemberg. Vom Kreis Wolfrats­hausen wurde eine Anzahl von 50000 Schermäusen gemeldet, die in einem Jahr auf einem Gebiet von 330 ha gefangen wur­den. Aber auch auf den Nordseeinseln von Sylt bis Norderney werden sie gesichtet. In Darstellungen, die zwischen *Arvicola am­phibius* und *Arvicola terrestris* unterschei­den, wird für *amphibius* überwiegend das Norddeutsche Tiefland als Verbreitungsge­biet angegeben.

In Großbritannien sind die Anzahlen der Schermäuse in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Als Ursachen werden einerseits die Zerstückelung der Lebensräume, andererseits die Zunahme der Minks (*Mustela vison*, auch Amerikani­scher Nerz) genannt.

Lebensraum, Aufenthalt

An Ufern von langsam fließenden Gewäs­sern, an Seen, Weihern, Teichen, in Mooren und Sümpfen leben Schermäuse gern, be­sonders wenn die Ufer und Gewässerrän­der feucht und dicht mit Pflanzen bewach­sen oder überwachsen sind und sie dort Deckung und Nahrung finden. Das Gewäs­ser sollte nicht allzu flach sein, das heißt tie­fer als 25 cm, und auch die Uferränder soll­ten nicht flach sein, das heißt ca 1 m hoch.

Sie leben aber ebenso gut und gern im tro­ckenen Flach- oder Hügelland und gehen bis zu 2000 m hoch, auf Flächen, die eben­falls Nahrung und Deckung bieten, also Wiesen, Weiden, Felder, Gärten, auch lo­ckere Waldbestände und auf den Inseln Langenwerder und Amrum sogar im Strandhafer der Dünen.

Diese beiden Lebensraumtypen – gewäs­sernah und trockenes Land – waren oft An­lass, zwei Schermaus-Arten zu beschrei­ben, *A. amphibius*, die Wasser-Schermaus, auch „nasse“ Schermaus oder Wasserratte genannt, und *A. terrestris*, die landbewoh­nende Art. Doch zeigen auch die wasser­nah lebenden Schermäuse keine besonde­ren körperlichen Anpassungen an den Wasseraufenthalt und wandern ebenso gern in angrenzende Obstpflanzungen ein, während die „trockenen“ Schermäuse feuchte Böden schätzen, um ihre Baue an­zulegen.

In den letzten Jahren sind Schermäuse auch als Bewohner von städtischen Siedlungen entdeckt worden.

Für ihren Aufenthalt nutzen Schermäuse eigene Röhrenbaue in weichem, feuchtem Boden. Mit den Zähnen lockern sie den Erdboden auf, schieben die Erde mit den Vorderpfoten unter dem Körper durch nach hinten weg und drücken sie schließ­lich mit dem Kopf seitlich aus der Röhre hinaus an die Oberwelt. Dort sammeln sich dann längs der Röhre flache Erdhaufen an, die nicht mit den einzelnen, höher gewölb­ten Maulwurfshügeln zu verwechseln sind. Wenn vorhanden, nutzen die Schermäuse jedoch auch die Gänge von Maulwürfen. Einfache Röhren liegen nicht tiefer als 20 cm in der Erde und mitunter so hoch, dass sie von außen als Aufwölbungen zu sehen sind. An Ufern oder Gewässerrändern sind sie meist unverzweigt und münden mehr oder weniger in dieser Tiefe direkt ins Was­ser. Unterhalb der ersten Röhre gibt es viel­fach ein weiteres, flächig ausgebreitetes System von Gängen, die bis über einen Me­ter tief in die Erde vordringen. An drei oder vier Stellen erweitern Schermäuse sie zu Vorratskammern und 15 cm weiten Nest­kammern, die zum Ruheaufenthalt und als Wurf- und Jungenkammern dienen.

Schermäuse legen zudem oberirdisch Ru­henester zwischen dichtstehenden Pflan­zen, zum Beispiel Brennnesseln, an und so­gar im Schilfgürtel der Gewässer, wo sie zumindest vor ihren Landfeinden ge­schützt sind.

Populationsdynamik

Populationen hier verstanden als die Wohnbe­völkerung in einem bestimmten Bereich, deren Mitglieder Kontakt miteinander halten können.

Im Falle der Schermäuse besteht der Kon­takt verschiedener Populationen zum gro­ßen Teil durch auswandernde Jungtiere, vorwiegend der männlichen. Bis zu einem Drittel der männlichen und einem Fünftel der weiblichen Jungen verlassen ihre Ge­burtspopulation und legen dabei 0,3 bis 5 km zurück.

Bis zu drei Winter können Schermäuse überleben, die meisten gelangen jedoch nicht über den ersten Winter hinaus, wobei anscheinend gar nicht einmal der Winter so gefährlich ist als vielmehr die lange Repro­duktionszeit mit ihren Rivalitätskämpfen. So haben in einem beobachteten Fall auf der kleinen Insel Langenwerder (Nord­westmecklenburg), die keine Ausweich­möglichkeiten bietet, von Herbst zu Herbst 52% der weiblichen Tiere überlebt, aber nur 13% der männlichen.

Die Siedlungsdichte, also die Anzahl Scher­mäuse in einem bestimm­ten Gebiet, schwankt stark im Laufe eines Jahres und über mehrere Jahre hinweg. Dazu trägt nicht allein die Lebenserwartung bei, son­dern auch die landschaftlichen Gegeben­heiten, die Zahl der jährlichen Nachkom­men und der Einfluss von lebensbedrohen­den Feinden, deren Anzahl ja ebenfalls schwankt und zwar wiederum in Abhän­gigkeit von der Zahl ihrer Beutetiere. Es scheint auch Zusammenhänge zu geben zwischen einem Landschaftstyp, der Ab­wanderung ermöglicht oder erschwert, und der Anzahl weiblicher Tiere, die im Frühjahr anwesend sind. Angaben zur Siedlungsdichte von Schermäusen liegen zwischen 15, 30 und in extremen Fällen 500 Tieren pro Hektar (100x100m). An Ufern entlang siedeln Schermäuse in ähnlicher Dichteverteilung, zum Beispiel alle 6, 25 oder bis zu 300 m auseinander. Sinkt der Wasserspie­gel oder verringert sich das Nahrungsange­bot, so reagieren Scher­mäuse darauf, in­dem sie ihre eigenen Streifgebiete reduzie­ren oder zu mehreren gemeinsam nutzen. Dadurch nimmt jedoch nicht nur rechne­risch die Siedlungsdichte zu, sondern auch die Häufigkeit gegensei­tiger Begegnungen, was zu erhöhten Stresserscheinungen und aggressiven Handlungen führt. In der Folge werden weniger Nachkommen in diesem Gebiet zur Welt kommen oder viele Tiere versu­chen, abzuwandern.

Treten mehrere günstige Bedingungen zu­sammen auf (hohe Nachkommenzahl, un­terdurchschnittliche Sterblichkeitsraten, geringer Feinddruck und weitreichende Ausweichmöglichkeiten bei dauerhaft zu­sammenhängenden, nicht durch lebens­feindliche Strukturen unterbrochenen Wie­senflächen, dann kann es zu sehr starker Zunahme der Individuenzahl kom­men (sog. Outbreaks), welche sich inner­halb von zwei oder drei Jahren aufbaut und über 80 km in der Umgebung ausdehnt.

Körperhaltung, Lokomo­tion

Als Gewässeranwohner, die ihre Baue ins Wasser münden lassen, schwimmen und tauchen Schermäuse selbstverständlich. Allerdings sind sie in keiner Weise beson­ders an das Leben im Wasser angepasst. Ihr Schwimmen ist ein Laufen und der Körper liegt dabei hoch an der Oberfläche. Unter Wasser können sie einige Meter weit schwimmen und dabei bis auf 1,5 m in die Tiefe gehen, bleiben aber selten länger als anderthalb Minuten untergetaucht. Für diesen Zeitraum (und im Experiment auch länger) bleibt eine 4 bis 5 mm dicke Luft­schicht im Fell über den ganzen Körper hin erhalten und verhindert so, dass das Fell und der Rumpf nass werden.

Aktivität

Nach Ruhephasen von ein bis zwei Stun­den wachen Schermäuse auf und sind für die nächsten zwei bis drei Stunden aktiv. Das heißt: Sie graben in ihrem Bau weiter oder sind unterirdisch oder oberirdisch oder im Wasser damit beschäftigt, Nah­rung zu suchen und zu verzehren und vor Feinden zu fliehen. Außerhalb des Baues halten sie sich jedoch nicht länger als eine halbe bis eine Stunde auf. Die Phasen von Aktivität und Ruhe sind nicht gleichmäßig verteilt und können auch verschoben wer­den, doch sind Schermäuse im allgemeinen in den Stunden der Abend- und der Mor­gendämmerung am meisten unterwegs, im Sommer eher nachts, im Winter eher tags­über. Die Rhythmen werden außerdem von Außenbedingungen wie Temperatur (bei Frost bleiben sie lieber im Bau), Regen, Tro­ckenheit und menschlicher Aktivität in der Nähe beeinflusst.

Bei der Nahrungssuche an Gewässern ent­lang durchstreifen sie Strecken von 30, 40 oder bis zu 120 und 170 Metern. So wie männliche Schermäuse ausgedehntere Ak­tivitätsphase haben als weibliche, so legen sie auch längere Strecken zurück, bei Jung­tieren sind die Wege kürzer. Die Streifflächen von terrestrisch lebenden Schermäusen liegen bei 12, 60 oder auch mehr Quadratmetern und überschneiden sich mit den Arealen anderer Schermäuse. Von Nordnorwegen werden hingegen Areale von 400 m² für Jungtiere, 850 m² für weibliche und 2700 m² für männliche Schermäuse berichtet.

Die Areale werden beim Hindurch­laufen mit einem Sekret aus den nahe der Hinter­beine liegenden Flankendrüsen als Reviere markiert, vermutlich werden damit aber nicht Flächenbegrenzungen festgelegt, son­dern Wege gekennzeichnet. Auf diesen Wegen zeigen sie keine auffallende Scheu, auch nicht vor Menschen. Fühlen sie sich aber bedroht oder spüren sie mittels ihres Geruchsvermögens, dass sich Feinde nä­hern, so flüchten sie sofort ins Wasser, so­weit vorhanden, oder verkriechen sich in Dickichte. Zu solchen Feinden gehören Große Wiesel (Hermeline), Iltisse, denen vor Jahrzehnten alle Schermäuse der Insel Terschelling zum Opfer fielen, Fischotter, Füchse, Dachse, deren Nahrung sie in Zei­ten hoher Dichte zu zwei Fünfteln abde­cken, und Hauskatzen. Ihr Riechsinn schützt sie freilich nicht vor Feinden aus der Luft oder aus dem Wasser, vor denen sie erst im letzten Moment flüchten kön­nen. Dazu gehören: Rohrweihen, Rotmi­lane, Schleiereulen, von deren Nahrung sie bis zu 14% ausmachen können, Wald­kauze, Waldohreulen, von deren Nahrung sie auf Amrum 70% stellen, Uhus, Störche, Graureiher sowie schließlich noch Hechte und Forellen.

Schermäuse unternehmen auch Wande­rungen, die zum Teil von Siedlungsdichten ausgelöst werden, die sie als zu hoch emp­finden. Sie sind dabei über mehrere Kilo­meter unterwegs und legen zwischendurch immer wieder neue Reviere an.

Zu den Sinnesleistungen der Schermäuse liegen, wie es scheint, keine Angaben vor. Der Autor empfiehlt, sich an den Texten zur Feld­maus und zur Rötelmaus zu orientieren.

Nahrung

Schermäuse ernähren sich nahezu aus­schließlich von Pflanzen, und zwar in gro­ßer Breite; über 50 verschiedene Arten wur­den gezählt. Grüne Teile und Rhizome fres­sen sie beispielsweise von: Schilf (*Phrag­mites*), Rohrkolben (*Typha*), Binsen (*Juncus*), Quellkraut (*Montia*), Tausendblatt (*Hydro­phyllum*), Pfeilkraut (*Sagittaria*), Krebs­schere (*Stratiotes*), Laichkraut (*Potamoge­ton*), Brennnesseln (*Urtica*), Lö­wenzahn (*Leontodon*), Schwaden (*Glyceria*), Glanz­gras (*Phalaris*), Honiggras (*Holcus*), Pfeifen­gras (*Molinia*), Wasserhahnenfuß (*Ranuncu­lus*), Wasserampfer (*Rumex*), Strandhafer (*Ammophila*), Seggen (*Carex*), Erbsen, Boh­nen, Kartoffeln, Klee, Hopfen; Zwiebeln von Tulpen und anderen Zwie­belgewächse sowie Wurzeln von Weinre­ben, Weiden, Pappeln, Kiefern, Lärchen und Fichten. Diese lange Liste muss aber nicht bedeuten, dass sie gänzlich wahllos und ohne Ge­schmack vorgingen. Bekannt ist jedenfalls, dass sie sogar zwischen verschiedenen Sor­ten des Weißklees *Trifolium repens* unter­scheiden, je nachdem, ob darin cyanogene Glykoside enthalten sind oder nicht. Cya­nogene Glykoside sind Amino­säuren-Deri­vate, die im tierlichen Stoff­wechsel Blau­säure (HCN) erzeugen kön­nen und somit toxisch sind. Bekanntes cya­nogenes Glyko­sid ist das in bitteren Man­deln enthaltene Amygdalin.

Tierliche Nahrung nehmen sie höchstens dann auf, wenn sie zufällig ins Maul gerät.

Meist fressen sie das, was sie beim Herum­streifen finden, an Ort und Stelle auf. Im Wasser freilich müssen sie mit jeder Beute erst hochkommen und das Ufer aufsuchen oder die angebissene Beute auf Schilfblät­tern und Pflanzenbüscheln ablegen. Grä­ser, Wurzeln, Sprossknollen und Zwiebeln werden oft auch als Vorrat im Bau gelagert.

Sozialleben

Auch wenn man die Schermäuse gelegent­lich paarweise mit oder ohne Jungtiere in einem Bau antreffen kann und Partner einander auch nach längerer Trennung wiedererkennen, muss man sie doch als un­gesellige Einzelgänger ansehen. Begegnen sie einem Artgenossen, ist die erste Reak­tion eine heftige Trommelbewegung der Hinterbeine gegen den Boden, wodurch ein Duftsekret der Flankendrüsen auf den Bo­den gelangt und ihre Wege und Areale markiert werden. Kommen sie einander zu nah oder übersteigt die Wohndichte ein ge­wisses Maß, dann kommt es rasch zu Kämpfen und Beißereien. Daran sind beide Geschlechter und alle Altersklassen in un­terschiedlichen Anteilen beteiligt. Die meisten Bisswunden müssen weibliche Jungtiere hinnehmen, erwachsene weibli­che Tiere werden insgesamt eher wenig an­gegriffen, besonders häufig hingegen wäh­rend der Paarungsmonate. Bisse sind meis­tens gegen die empfindliche Kopf- und die Schwanzregion gerichtet, was als Anzei­chen für Konkurrenzkämpfe verstanden werden kann.

Reproduktion

Jungtiere können sich ab dem zweiten Le­bensmonat an den Paarungen beteiligen und weibliche Jungtiere im dritten Monat erfolgreich begattet werden. Weitere Voraussetzungen sind wie bei ausge­wach­senen Schermäusen ausreichendes Ge­wicht und guter körperlicher Zustand. In West- und Mitteleuropa liegt die Zeit für Paarungen in den Monaten März bis No­vember. In diesen Monaten sind weibliche Schermäuse mehrmals für einen bis zwei Tage empfängnisbereit, auch wenn sie schon geboren haben. Ist ein Tier trächtig, ist eine Befruchtung von einem fremden männlichen Partner nicht erfolgreich, an­scheinend wohl aber vom bisherigen Part­ner. Ob es dann zu einer Doppelträchtig­keit kommt, ist nicht klar. Männliche Tiere weiten in diesen Monaten ihre Streifräume um ein Mehrfaches aus. Die reproduktive Aktivität männlicher und weiblicher Scher­mäuse ist von der jeweiligen Tageslicht­dauer abhängig und geht in der dunklen Jahreszeit zurück.

Nach ca 3 Wochen währender Tragzeit, in welcher das angehende Muttertier Fett und andere Reservestoffe einlagert, bringt es meist vier oder fünf, oder auch nur eines oder mehr als zehn Junge zur Welt. Weitere vier Würfe können im Laufe des Jahres fol­gen, während schon die Töchter aus den ersten Würfen ebenfalls Nachkommen bei­tragen können. Insgesamt sind aber die Nachkommenzahlen im Laufe eines Jahres schwankend und die Überlebensfähigkeit vieler Jungtiere ist begrenzt.

Bei der Geburt sind sie je nach Größe des Muttertieres ca 4 cm lang und wiegen je nach dem Umfang des Wurfes 3 bis 8 g. Sie haben keine Haare, und Augen und Ohren sind nicht geöffnet. Ein guter Ernährungs­zustand der Mutter fördert auch weiterhin die Entwicklung der weiblichen Nachkom­men bis zur Entwöhnung. Bei männlichen Jungtieren gibt es diesen Effekt nicht. Mit dem dritten Tag beginnen Haare zu wach­sen, die in den folgenden Tagen einen dunklen Rückenstrich bilden. Ohrmu­scheln werden sichtbar und bis zum achten Tag haben sich die Augen geöffnet. Dann sind auch die Schneidezähne, die künftigen Nagezähne also, erschienen. Mit zehn Ta­gen verlassen die Jungen über eine eigene Fallröhre, welche senkrecht nach außen führt, zum ersten Mal das mütterliche Nest, bewegen sich auch schon im Wasser und beginnen feste Nahrung aufzunehmen. Da­mit setzt die Entwöhnung von der Milch des Muttertiers ein. Ihr Fell ist nach zwei Wochen ausgewachsen und umkleidet den ganzen Körper.

Zwischenartliche Beziehungen

Schermäuse fressen zwar keine Tiere und kümmern sich auch nicht um sie, dennoch können sie gefährlich sein, indem sie die Tularämie, eine Bakterienkrankheit, auf an­dere Nagetiere übertragen. Ihrerseits wer­den sie aber von einer Reihe von Feinden, die bereits oben aufgelistet sind, verfolgt. Keine unmittelbare Bedrohung, aber Raum- und Fraßkonkurrenz stellen Bisam­ratten und stellenweise auch Wanderratten dar. Auf den kleinen Inseln des Solvær Ar­chipels in Norwegen sind es hingegen Schafe, die die Siedlungsmöglichkeiten der Schermäuse stark einschränken, indem sie das ganze Jahr hindurch das Gras kurzhal­ten.

Für Menschen stiften Schermäuse keinen erkennbaren Nutzen, werden wohl aber mitunter als schädlich empfunden, sei es dadurch, dass sie in Gärten, Pflanzungen und Baumschulen Wurzeln an- und weg­nagen, sei es, dass sie große Beete von Tul­penzwiebeln leerfressen. Mit verschiede­nen Methoden versuchen Landwirte, sich gegen die großflächig sich ausbreitenden Wellen an Schermäusen zu wehren. Not­wendig ist stets eine Kombination verschie­dener Kontrollmaßnahmen und die Zu­sammenarbeit zahlreicher Landwirte. Die Verwendung des Rodentizids Bromadio­lon jedenfalls ist stark eingeschränkt wor­den, seit das Ausmaß der toxischen Wir­kung auf andere Wildtiere und auch auf Feinde der Schermäuse bekannt geworden ist.

Für die oben genannte Tularämie sind auch Menschen anfällig, bei denen sie sich durch fiebrige Entzündungen und Lymphknoten­schwellungen bemerkbar macht und auch tödlich verlaufen kann. Es ist also ratsam, sich nicht von einer Schermaus beißen zu lassen und tote Schermäuse nicht herumlie­gen zu lassen, sie vielmehr tief einzu­gra­ben.

Neuere Literatur (bis 2023)

Baker, R. 2015 Demographic and genetic pat­terns of water voles in human modified land­scapes: implications for conserva­tion. Elec­tronic Thesis University of Brighton. https://ethos.bl.uk/Order­Details.do?uin=uk.bl.ethos.681180

Barreto, G. R., MacDonald, D.W. 1999 The de­cline and local extinction of a popula­tion of wa­ter voles, *Arvicola terrestris*, in southern Eng­land. Z. Säugetierkunde-Int. J. Mammal. Biol. 65, 2, 110-120

Berthier, K. et al. 2005 Genetic structure of the cyclic fossorial water vole (*Arvicola ter­restris*): landscape and demographic in­fluences. Mol. Ecol., 14, 9, 2861-2871

Berthier, K. et al. 2014 Hétérogénéité du paysage et diffusion des pullulations de campagnols terrestres. Fourrages, 220, 319-326.

Bordes, M.et al. 2019 Régime alimentaire du Mi­lan royal *Milvus milvus* dans les cantons de l’Est (Belgique): impact sur la repro­duction. AVES, 56, 1, 29-48.

Brzeziński, M. et al. 2018 An invasive predator affects habitat use by native prey: American mink and water vole co‐ex­istence in riparian habitats. J. Zool., 304, 2, 109-116.

Carter, S. P., Bright, P. W. 2003 Reedbeds as ref­uges for water voles (*Arvicola terrestris*) from predation by introduced mink (*Mustela vison*). Biol. Cons., 111, 3, 371-376

Coeurdassier, M. et al. 2014 Unintentional wild­life poisoning and proposals for sus­tainable management of rodents. Con­serv. Biol., 28, 2, 315-21.

Couval, G. et al.2014 Changes in agricultural systems from 1956 to 2010 and shifts in patterns of *Arvicola terrestris* outbreaks: comparing trends in Burgundy, Franche-Comte, and the Alps. Four­rages, 220, 303-310

Düttmann, H. et al. 2014 Vergleichende Unter­suchung zum Nahrungserwerb von Wal­dohreule (*Asio otus*) und Schlei­ereule (*Tyto alba*) im Stadtrandgebiet von Osnabrück (Nieder­sachsen). Publi­cation Server of Goethe Univer­sity Frankfurt am Main

Fichet-Calvet, E.et al. 2000 Landscape composi­tion and vole outbreaks: evidence from an eight year study of *Arvicola terrestris*. Ecography, 23, 6, 659-668

Forman, D. 2005 Possible evidence of a ther­moregulatory response to increasing above ground ambient temperature in the water vole (*Arvicola terrestris* L.) https://doi.org/10.1515/ mamm.2005.038

Forman, D. W., Brain, P. F. 2006 Agonistic be­haviour and bite wound patterns in wild water voles (*Arvicola terrestris* L.) Aggr. Behav., 32, 6, 599-603

Frafjord, K. 2014 Grazing by sheep *Ovis aries* reduces island populations of water voles *Arvi­cola amphibius*. Fauna Norvegica, 34.(

Frafjord, K. 2016 Influence of Reproductive Sta­tus: Home Range Size in Water Voles (*Arvicola amphibius*). PLoS ONE. 4,26, 11, 4, 1-13.

Frafjord, K. 2021 Population dynamics of an is­land population of water voles *Arvicola am­phibius* (Linnaeus, 1758) with one major preda­tor, the eagle owl *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758), in northern Norway. Polar Biology, 1432-2056

Giraudoux, P. et al. 2017 Suivi à long terme d’une zone de pullulation cyclique de cam­pagnols terrestres: le contrôle rai­sonné des po­pulations est possible!. Fourragère, 230,169-176

Grzegorz L. et al. 2017 Which species of small mammals tolerate highly urbanized ar­eas – the study in Warsaw agglomera­tion and surround­ings. Studia Ecolo­giae et Bioethicae, 15, 4.

Halliez, G. et al. 2015 Historical agricultural changes and the expansion of a water vole po­pulation in an Alpine valley. Agriculture, Eco­systems & Environ­ment, 212, 198-206.

Ivlev, Y. F. 1991 Air layer and elasticity of pel­age of swimming water voles *Arvicola terrestris* (Rodentia, Cricetidae) .1. Pel­age of semiaquatic animals as a me­chanical system. Zoologichesky Zhur­nal, 70, 11, 120-129

Ivlev, Y. F. 1991 Air layer and elasticity of pel­age of swimming water voles *Arvicola terrestris* (Rodentia, Cricetidae). 2. Vol­ume and dynamics of the air layer. Zo­ologichesky Zhurnal, 71, 1, 122-133.

Legeas, V. et al. 2003 Collective control of *Arvi­cola terrestris* in French Massif Central / Cam­pagnol terrestre: une gestion dy­namique des pullulations par Extranet (Massif Central, France). Phytoma. La Défense des Végétaux (France), 565, 10-12.

Leivesley, J. A. et al. 2021 Potential importance of urban areas for water voles: *Arvicola am­phibius*. University of Glasgow: En­lighten Publications. https://doi.org/ 10.1007/s10344-021-01467-5

Nagnan, P. et al. 2019 Identification of potential chemosignals in the European water vole *Arvi­cola terrestris*. Scientific Re­ports, 9, 1. DOI: 10.1038/s41598-019-54935-z

Nazarova, G. G, Evsikov, V. I. 2004 The influ­ence of metabolic resources of pregnant water voles (*Arvicola terrestris*) on sec­ondary sex pro­portion. Zoologichesky Zhurnal, 83, 12, 1488-1494

Nazarova, G. G, Evsikov, V. I. 2008 Effect of mother's physical condition during pregnancy and lactation on postnatal growth and reproductive success of off­spring in water vole *Arvicola terrestris* Russ. J. Devel. Biol., 39. 2, 100-107

Nazarova, G. G, Evsikov, V. I. 2012 The evolu­tionary ecology of animal fertility: The fitness of progeny is determined by their prenatal development (according to the example of the European water vole, *Arvicola terrestris* L.) Russ. J. Ge­netics: Appl. Res. 2, 1, 23-28

Nazarova, G. G., Proskurnyak, L. 2013 Protein content in urine of male and female wa­ter vole ( *Arvicola amphibius*) at the pe­riod of spring growth and sexual matu­ration. J. Evol. Biochem. & Physiol. 49, 3, 360-364

Nazarova, G. G. et al. 2016 Presence of strange males’ odor induces behavioral respon­ses and elevated levels of low molecular weight pro­teins excreted in the urine of mature water vole males (*Arvicola amphibius* L). J. Chem. Ecol.42, 3, 270-276.

Nazarova, G. G. et al. 2021 Growth and puberty of water voles (*Arvicola amphibius*, Ro­dentia, Arvicolinae) in relation to birth season and fa­mily factors. Biol. Bull. 48, 9, 1599-1608.

Nazarova, G. G. et al. 2022 Relations between sexual maturation of overwintered *Ar­vicola am­phibius* (Rodentia, Arvicolinae) females and their physical condition. Biol. Bull. 49, 8, 1232-1236. DOI: 10.1134/S1062359022080131

Neacă, A.-M.et al. 2021 What is for dinner? Qualitative and quantitative data re­garding small mammal species identi­fied in pellets of long-eared owl (*Asio otus*) from Cluj-Napoca. Studia Uni­vers. Babes-Bolyai, Biologia, 66, 2, 85-92

Poissenot et al. 2021 Photoperiod is involved in the regulation of seasonal breeding in male wa­ter voles (*Arvicola terrestris*). J. Exp. Biol. 224, 19.

Poissenot et al. 2021 Field study reveals mor­phological and neuroendocrine correla­tes of se­asonal breeding in female water voles, *Arvicola terrestris*. Gen. Comp. Endocrinol. 311, 113853.

Reichstein, H. 1982 *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758) — Schermaus. Niethammer, J. [Hrsg.] Handbuch der Säugetiere Euro­pas, 2,1

Sandmeyer, J. et al. 2010 Kleinsäuger auf dem Speiseplan der Schleiereule. Ber. Na­turf. Verein f. Bielefeld und Umgebung 49, 170-202

Saucy, F. et al. 1999 Preference for acyanogenic white clover (*Trifolium repens*) in the vole *Arvi­cola terrestris*: I. Experiments with two varieties. J. Chem. Ecol. 25, 6. 1441-1454

Schaetzen, C. 2000 Control of field vole [*Micro­tus arvalis*] and terrestrial vole [*Arvicola terrest­ris*] [in orchards]] / Lutte contre le campagnol des champs et le campag­nol terrestre. Fruit Belge (Belgium), 68, 485, 74-77. http://agris.fao.org/agris-search/search.do? recor­dID=BE2001000357

Schneider, M., Gossenauer-Marohn, H. 2000 Options for an integrated control of the water vole *Arvicola terrestris* L. In: Mitt. Biol. Bun­desanst. Land- u. Forstw., 376, 382-382.

Telfer S. et al. 2003 Parentage assignment de­tects frequent and large-scale dispersal in water voles. Mol. Ecol. 12, 7, 1939-49.

Truchetet, D. et al. 2014 Exploring the factors that affect water vole (*Arvicola terrestris*) out­breaks in grasslands; Genèse de la probléma­tique du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) en prairies. Fourra­ges, 279-284.

Weber, J. M., Aubry, S. 1994 Dietary-response of the European Badger, M*eles meles*, dur­ing a po­pulation outbreak of Water Voles, A*rvicola-ter­restris.* J. ZOOL. 234, 687-690, 4

Wieland, H. 1973 Beiträge zur Biologie und zum Massenwechsel der Großen Wühl­maus (*Arvicola terrestris* L.). Zool. Jb. Syst. 100, 351-428.

Yuzhik, E. I. et al. 2015 Correlations of repro­ductive parameters of water vole fema­les (*Ar­vicola amphibius*) with morpho­metric and hor­monal characteristics]. Zh. Evol. Biokhim. Fiziol., 51, 2, 122-6.

Zav'yalov, E. L. et al. 2007 Stress and territorial structure of a local water vole (*Arvicola ter­restris*) population. Zool. Zhurnal, 86, 2, 242-251