

**GERD GRÜN**

**MYODES GLAREOLUS**

**RÖTELMAUS**

**2017**



# Myodes glareolus Rötelmaus, Waldwühlmaus

---

e Bank vole	f Campagnol roussâtre	n Rosse woelmuis
d Rødmusen	p Nornica ruda	č Norník rudý

Abbildungen:

<https://www.bing.com/images/search?q=r%c3%b6telmaus+bilder&FORM=HDRSC2>

## Einordnung ins System

Innerhalb der Nagetiere (Ordnung Rodentia) gehört die Rötelmaus in die Familie der Wühlmäuse (Arvicolidae), zusammen mit der Feldmaus, der Erdmaus, der Bismarratte und vielen anderen. Die Geschichte der wissenschaftlichen Benennung der Rötelmaus ist etwas kompliziert und lässt sich vereinfacht wie folgt beschreiben: 1779 beschrieb Pallas ein Tier als *Mus rutilus*, stellte es also zu den Mäusen (heute Familie Muridae). 1780 gab Schreber der mitteleuropäischen Rötelmaus den Artnamen *glareolus* (*rutilus* blieb für eine andere Rötelmaus-Art erhalten). 1850 führte Tilesius für die Rötelmaus den Gattungsnamen *Clethrionomys* ein und mit dem Namen *Clethrionomys glareolus* wurde sie in den vergangenen 90 Jahren benannt. Vorher hatte sie viele Jahrzehnte lang *Evotomys* oder auch anders geheißen. Neuerdings weiß man, dass Pallas 1811 die Rötelmaus von der Gattung *Mus* getrennt und ihr den Namen *Myodes* gegeben hatte. Aufgrund der Prioritätsregel ergibt sich damit der derzeit offiziell gültige Name: *Myodes glareolus*.

Neben der Art *glareolus* umfasst die Gattung *Myodes* noch elf weitere Arten, zwei davon in Europa: *rufocanus* und *rutilus*. In Deutschland lebt die Unterart *M. g. glareolus*.

## Habitus

Wie alle Wühlmäuse haben Rötelmäuse eine typische Mausgestalt mit eher stumpfem Kopf und einem Schwanz, der kürzer ist als die Hälfte des Kopf-Rumpf-Abschnitts. Diese dieses Kopf-Rumpf-Länge ohne Schwanz liegt zwischen 8 und 12 cm. Dem entspricht die Variation in der Länge des Schwanzes von 3,5 bis 7 cm. Die Größe

kann unterschiedlichen Lebensraum, aber auch unterschiedliche Unterarten anzeigen, nicht jedoch das Geschlecht.

Mit der Körpergröße, aber auch mit der Jahreszeit ist auch das Gewicht von Rötelmäusen unterschiedlich und liegt zwischen 12 und 40 g. Im Winter verlieren sie viel an Gewicht, legen es aber im Frühjahr, wenn die Vegetation austreibt, wieder zu. Wenn sie sich von Wieseln oder anderen Feinden bedroht fühlen, ist der Zuwachs an Körpermasse nicht so hoch, wie er sein könnte, vermutlich weil sie sich bei der Nahrungssuche vorsichtiger verhalten.

Das Fell der Rötelmäuse wird von zwei verschiedenen Farbzonen bestimmt. Am Rücken und seitlich bis zur Mitte der Flanken herab ist es von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende rötlich. Dieser Rotton kann leuchtendrot sein oder braunrot, vor allem an den Flanken, kann bis ins Schwärzliche gehen oder auch zu Gelbrot tendieren. An den Körperseiten schließt sich nach unten eine deutlich andere Färbung an, welche von grau an den Flanken zur Unterseite und zu Beinen und Füßen hin in weißlich oder orangefarben übergeht. Auch der Schwanz zeigt die Rot- und Grau-Farbverteilung.

Das Fell besteht zum allergrößten Teil (90%) aus 8 mm langen Wollhaaren und etwas längeren so genannten Wollgrannen. Über diese ragen die 11 mm langen, steifen Grannenhaare und darüber noch die 12 mm langen Leithaare hinaus. Die Tasthaare an der Schnauze sind mit 25 mm wesentlich länger und nicht als Teil des Fells anzusehen.

Rötelmäuse haben im Oberkiefer zwei Nagezähne, die gegen die Nagezähne des Unterkiefers arbeiten, außerdem im Oberkiefer jeweils rechts und links drei Mahlzähne und im Unterkiefer das gleiche

Muster. Insgesamt verfügen sie also über 16 Zähne.

### Verbreitung

Rötmäuse leben in ganz Europa von Nordspanien, Frankreich, England und Schottland im Westen über Mittelitalien und die Balkanländer im Süden und die skandinavischen Länder bis zum Polarkreis im Norden und im Osten bis nach Mittelasien (Altaigebirge). Darin ist also auch Deutschland enthalten, wo sie überall verbreitet sind. In Irland wurden sie erst vor hundert Jahren eingebracht und verbreiteten sich dort in jedem Jahr um durchschnittlich 2,5 km weiter – mit schwindender genetischer Diversität.

Von den Niederungen erstreckt sich ihr Lebensraum bis hinauf auf 1000 m Höhe in Norwegen und auf 2000 m in den französischen Alpen. In den Schweizer Alpen leben zwei unterschiedliche Unterarten (*glareolus* und *nageri*), jedoch in verschiedenen Höhenstufen, *nageri* geht bis auf 1700 m hoch. In Süditalien und Griechenland sollen sie sich nur in Gebirgen aufhalten.

### Lebensraum, Aufenthalt

Der Lebensraum von Rötelmäusen sind von Pflanzen bewachsene, bedeckte Böden. Diese Böden sollten eher feucht als zu trocken, eher humusreich als sandig sein. Im einzelnen finden sie sich in Buschland und Wäldern mit Unterholz, eher an Waldrändern als im Inneren des Waldes, eher in Buchen-, Eichen oder Birkenwäldern und eher noch in Mischwäldern als in reinen Kiefern-, Fichten- oder Tannenwäldern. Ähnliche Lebensräume sind dann Hecken, von denen sie sich nur wenige Meter entfernen, Feldränder, Parks und Gärten, auch in Städten, Weideland, Erlenbrüche, buschbestandene Ufer und Steindämme. Finden sie diese Gegebenheiten nicht vor, so geben sie sich auch mit anderen zufrieden, in Skandinavien oder in Gebirgen zum Beispiel mit reinen Nadelwäldern, Hangwäldern und submontanen und montanen Zwergstrauchgesellschaften.

Bodendeckung ist ihnen wichtig, damit sie nicht entdeckt werden und sich möglichst ungesehen unter auch Pflanzendeckung und Laubschichten fortbewegen können. Dazu legen sie in dieser Deckung Wege an, welche sich zu einem Netz mit mehreren Öffnungen und Blindgängen verzwei-

gen und zusammenlaufen. Im Falllaub sind Gänge freilich nicht von langer Haltbarkeit, können jedoch streckenweise unter die Erdoberfläche führen.

Innerhalb des Netzwerks von Wegen errichten sie sich mehrere rundliche, 10 cm große Nester. Sie dienen den Rötelmäusen als Aufenthaltsort und als Vorratskammer. Ihre Nester legen Rötelmäuse aber nicht nur innerhalb der Pflanzendecke an, sondern auch bis zu 40 cm unterhalb des Erdbodens oder in Stapeln von zerfallendem Holz (wie im Garten des Verfassers) oder sogar frei unter Büschen.

### Populationsdynamik

In Populationen (hier verstanden als Lebensraumgesellschaften) ist das Verhältnis der Anzahlen männlicher zu weiblichen Tieren mehr oder weniger ausgeglichen.

Neun von zehn Rötelmäusen sind nicht älter als ein Jahr, weibliche können zwei Jahre erreichen, aber männliche von mehr als achtzehn Monaten gibt es kaum. Dies gilt für freilebende Tiere, in menschlicher Obhut können sie es vier Jahre aushalten. Die Mehrzahl von Jungtieren in einer Population sind von Müttern geboren, die ihrerseits im Vorjahr geboren wurden. Später im Jahr geborene Rötelmäuse, welche erst durch einen Herbst und Winter hindurchmüssen, ohne Zeit gehabt zu haben, genügend zu fressen, haben keine lange Lebenserwartung. Gesteigerte Lebenserwartung haben hingegen Tiere, die in Landstrichen mit geringer Siedlungsdichte leben.

Die Anzahl Rötelmäuse, die in einem Wohngebiet zusammenleben (Siedlungsdichte, Bestand), ist sehr unterschiedlich und unregelmäßig schwankend. So können zum Beispiel im Oktober 125 Tiere und im folgenden März an gleicher Stelle 60 Tiere gezählt werden. Die Dichte ist abhängig von der Qualität des Lebensraums, zum Beispiel davon, in welchem Ausmaß und mit welchen Methoden im jeweiligen Aufenthaltsgebiet Landwirtschaft betrieben wird oder menschliche Siedlungen die Möglichkeiten beeinträchtigen. Weiterhin ist die Siedlungsdichte beeinflusst von klimatischen Bedingungen, welche durch hohe, niedrige oder auch schwankende Temperatur und Feuchtigkeit die Lebensmöglichkeiten bestimmt. Klima und Wetter wirken außerdem indirekt über die Produktion

von Nahrungspflanzen auf die Bestände der Rötelmäuse ein. Rötelmauspopulationen sind auch ständig dem Druck von Fressfeinden ausgesetzt, die sie verfolgen, und Fraßfeinden, die mit ihnen um gleiche Nahrungsquellen konkurrieren. Mit diesen stehen sie in einem gegenläufig wirkenden Prozess: Eine Seite kann immer nur auf Kosten der anderen Seite zunehmen. Schleiereulen (*Tyto alba*) können auch das Geschlechterverhältnis verschieben, indem sie mehr männliche als weibliche Tiere töten. Dadurch wiederum ändert sich die Reproduktionsrate in der Population. Hoher Populationsdruck (= hohe Siedlungsdichte) kann die Erzeugung von Spermatozoen stören und die Befruchtungsfähigkeit von männlichen Tieren auf 50% senken. Beteiligen sich nach einem gut überstandenen Winter zahlreiche Jungtiere an der Reproduktion, so kann die Dichte sprunghaft zunehmen, im Laufe des Jahres aber wieder durch die höhere Zahl abwandernder Jungtiere sinken. Aggression der Rötelmäuse untereinander scheint jedoch für die Regulation der Bestandszahlen keine Rolle zu spielen. Wohl aber kann sich in kleinen Siedlungsgesellschaften das Phänomen des Infanzids (s. u.) auswirken.

Wegen der Vielfalt der einwirkenden Faktoren, sind Schwankungen der Siedlungsdichte wenig voraussagbar. Eine Kombination verschiedener dieser Bedingungen kann zu mehrjährigen Zyklen von Zu- und wieder Abnahme einzelner Populationen führen. Das ist besonders in Nordskandinavien, weniger aber in Mittel- und Osteuropa beobachtet worden. Nimmt nach einer massenhaften Vermehrung die Anzahl wieder ab, so weisen die überlebenden Tiere Zeichen von Unterernährung auf (geringere Körpermasse, geringere Masse einzelner Organe und Knochen), nicht aber Anzeichen für Stressbedingungen. Vermutlich geht die Abnahme also auf mangelhafte Nahrung zurück.

### L o k o m o t i o n

Am Boden, in der Höhe und im Wasser sind Rötelmäuse sehr beweglich. Sie laufen schnell, so dass man die einzelnen Schritte der kurzen Beine kaum auseinanderhalten kann, und schwimmen ebenfalls gut. Auf Ästen und Zweigen von Büschen und Bäumen halten sie sich häufig auf,

klettern behände und springen umher. In Vogelnistkästen ruhen sie gern aus.

Rötelmäuse sind in ihren Verrichtungen und Körperbewegungen überwiegend rechtshändig.

### A k t i v i t ä t

Die meisten Rötelmäuse sind nachts und in den abendlichen und morgendlichen Dämmerstunden unterwegs. Hellere Mondlicht scheint ihre Aktivität zu fördern, obwohl sie selbst dann eher gefährdet sind. In manchen Gegenden, in Wäldern oder auf weiten Feldflächen nutzen sie aber auch die lichten Tagesstunden. Vor allem im Frühjahr und im Herbst beachten sie die Tag/Nachtgrenzen weniger, aber in Mitteleuropa machen sie bei einer Körpertemperatur von 37-39° C auch im Winter keinen Unterschied. Sie sind jedoch niemals eine ganze Nacht oder einen ganzen Tag aktiv; vielmehr wechseln sie innerhalb von 24 Stunden bis zu zehnmal zwischen Aktivität und Ruhephase. Die einzelnen Phasen halten sie jeweils zwischen 40 und 150 Minuten durch. Höhere Temperaturen meiden sie, bei niedrigeren Temperaturen sind sie mehr auf der Suche nach Nahrung, weil ihr Körperbedarf dann größer ist. Auch von Regen lassen sie sich eher davon abhalten, rauszugehen.

Aktivität heißt: Nahrungssuche am Boden unter Falllaub, Blättern, Moos und so weiter oder auf Zweigen und Ästen. Sie nutzen dazu die von ihnen selbst gezogenen Pfade und Gänge in den oberen Deckschichten. Im Schnee kann man zusammenhängend zurückgelegte Strecken von neun bis über einhundert Metern entdecken.

Das Gebiet, das sie dabei durchstreifen und in welchem sie Harnmarkierungen hinterlassen, ist auf einen Radius von weniger als 100 m um ihr Ruhenest begrenzt. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, in denen die einzelnen Nutzflächen unterschiedlich bebaut werden, legen Rötelmäuse längere Strecken zurück, um die ihnen zusagenden Stellen zu erreichen. Männliche Tiere haben eine etwas weiter reichende Streiffläche als weibliche, weil sie sie vom Ende des Winters an stetig langsam erweitern. In Schweden führte eine gleichmäßige Schneedecke dazu, dass männliche Rötelmäuse sie als Deckung annahmen, um ihren Radius auszuweiten. Andererseits können sie aber auch ihr ganzes Streifgebiet stückchenweise verlagern.

Größere Siedlungsdichte, also die Erfahrung, allzu oft auf eine andere Rötelmaus zu treffen, begrenzt die Streiffläche. Ist die Nahrung knapp, dehnen Rötelmäuse natürlich ihr Suchgebiet aus, kommen jedoch aus mehr als 500 oder 600 m Entfernung nicht wieder zu ihrem Nest zurück. Ist das Gelände ihnen von früheren Exkursionen vertraut, finden sie leichter zurück. In fremdem Gelände steuern sie zuerst ziellos auf die nächste Deckung zu und laufen dann gezielt in die vermutete Richtung zum Nest. Nur Jungtiere von weniger als einem Jahr kennen keine solche Vermutung und laufen für unsere Einschätzung ohne Ziel.

Jungtiere im Alter von einem halben Jahr, darunter auch zahlreiche geschlechtsreife Tiere, wandern bevorzugt im Herbst aus ihrem Gebiet hinaus weiter als bei kurzen Ausflügen und kommen nicht wieder zurück. Es scheint sich um solche Jungtiere zu handeln, die an ihrem Herkunftsort regelmäßig bei der Suche nach Nahrung unterlegen sind. Generell wandern Rötelmäuse aus ihrem Gebiet aus, wenn die Bedingungen sich verschlechtern. Alle Auswanderer lassen sich in einer günstigen oder im Falle der Jungtiere weniger dicht besiedelten Gegend nieder.

An Lautäußerungen haben sie Zirp- und Zwitscherlaute und Schnarchen hören lassen.

### S i n n e

Tiere mit der Lebensweise der Rötelmäuse sollten mit gutem Tastsinn und Riechvermögen ausgestattet sein. An der Schnauze sitzen Vibrissen von mehr als 2 cm Länge, schaffen also um den Kopf herum einen Tastraum, der über die Breite des Tieres hinausragt. Spuren von Tieren anderer Arten werden in unterschiedlichem Ausmaß durch eigene Markierungen überdeckt und zwar besonders stark Spuren der nah verwandten Feldmaus (*Microtus agrestis*) und der Nordischen Wühlmaus (*Microtus oeconomus*), weniger stark Spuren von weniger nah verwandten Tieren, welche aber im selben Gelände leben, wie Waldmäuse (*Apodemus sylvaticus*) oder Gelbhalsmäuse (*Apodemus flavicollis*) und deutlich schwächer Spuren von Nagern aus anderen Wohngebieten, mit denen sie kaum zusammenkommen, zum Beispiel Brandmäuse (*Apodemus agrarius*) oder Rennratten (*Meriones unguiculatus*). Obwohl alle diese Tiere weder in ihr Nah-

rungs- noch in ihr Feindspektrum gehören, können Rötelmäuse die Spuren im Geruch gut auseinanderhalten.

Auch ihr Sehvermögen muss gut sein: Sie orientieren sich visuell und können einen bekannten Ort wiederfinden. Kurzzeitig können sie sich an Gesehenes erinnern.

Beim Nestbau und in der Schlafhaltung bevorzugen Rötelmäuse wie es scheint eine Nord-Süd-Ausrichtung. Wird das Magnetfeld, dem sie ausgesetzt sind, künstlich verschoben, so folgen sie dieser Verschiebung, bis sie wieder in der Nord-Süd-Achse sind. Offensichtlich besitzen sie die Fähigkeit, das Magnetfeld wahrzunehmen.

### N a h r u n g

Rötelmäuse fressen keine Brennnesseln; ansonsten ist das Feld ihrer Nahrung recht weit und je nach Aufenthaltsort und Jahreszeit variabel. Im Frühjahr und bis in den Sommer hinein sind Gräser und krautige Pflanzen, zum Beispiel Buschwindröschen und andere Ranunculaceen oder auch Sauerklee (*Oxalis*) ihre Nahrung. Vor allem sind ihnen aber frische Blätter von Holzgewächsen lieb. Im Sommer lassen sie sich nicht die Insekten entgehen, soweit sie sie fangen können, also: Raupen, Maden und andere Larven, Puppen oder Käfer. Hinzu kommen Spinnen, Schnecken und Regenwürmer. Da sie gut klettern können, sind ihnen auch Vogelnester mit Eiern und Jungvögeln erreichbar. Im Spätsommer stehen ihnen Samen, Beeren und andere fleischige Früchte zur Verfügung, genannt seien Eicheln, Bucheckern, Hainbuchen-, Ahorn- und Lindensamen und besonders Haselnüsse, deren Kerne sie aus der angenagten Schale herausbeißen. Zu allen Jahreszeiten, am meisten aber in den vegetationsarmen Wintermonaten fressen sie Falllaub, Moose, Pilze und Flechten. Bestimmte Flechten mit einem hohen Gehalt an Usninsäure werden allerdings gemieden. Wird es sehr karg, machen sie sich auch an Wurzeln und Rinde von Hölunder, Lärchen oder Baumschößlingen heran. Die Qualität, wenn auch nicht die Menge des Futters im Winter hat einen Einfluss auf die Anzahl der im Frühjahr geborenen Jungtiere.

Rötelmäuse nutzen den ihnen zur Verfügung stehenden Raum gut aus, um an Nahrung zu gelangen, sind darüber hinaus aber auch in der Lage, bei wechselndem, und das heißt an anderer Stelle zu

findendem Angebot schnell zu reagieren und umzulernen.

Bei länger anhaltenden kargen Zeiten, in denen kleinere, schwächere Tiere auch nicht mehr an ausreichend Baumrinde gelangen, kann es durchaus zu Hungersnöten kommen. Dann ernähren sie sich auch innerartlich durch so genannten Kannibalismus.

Meist fressen sie nicht dort, wo sie etwas finden, sondern ziehen sich in eine Erdhöhle zurück; dort oder unter Laub stapeln sie haltbare Nahrung, auch Flechten. Die Nahrung bleibt lange im Verdauungstrakt und wird dort mehrmals durchverdaut. Zudem nehmen Rötelmäuse ihren Kot wieder auf und nutzen auch auf diese Weise ihre Nahrung weitgehend aus.

## Sozialeben

Rötelmäuse leben nicht in Gemeinschaften, aber auch nicht streng solitär. In dichter besiedelten Gebieten stoßen ihre Territorien nicht nur aneinander, sondern überlappen sich auch und die Tiere bilden mit benachbarten Rötelmäusen so etwas wie eine Siedlungsgemeinschaft (hier Population genannt). Sie versuchen zwar einander aus dem Weg zu gehen und mehr noch, Tieren anderer Arten; dennoch kommt es häufig zu Begegnungen, welche meistens Anlass für gegenseitige Bisse oder Boxer sind. Männliche Tiere verhalten sich untereinander stärker aggressiv als weibliche und sind diesen wie auch den Jungtieren gegenüber meistens, aber nicht immer, dominant. Deshalb kommt es kaum zu Gruppierungen von männlichen Tieren. Der Geruch von männlichen Tieren oder deren Urin löst bei weiblichen Tieren Angriffe aus. Gerät eine trächtige Rötelmaus in eine Stresssituation (zum Beispiel räumliche Bedrängnis), so erweisen sich ihre Nachkommen als eher aggressiv. Jungtiere sind nicht in dem Maße aggressiv wie ausgewachsene und werden auch von diesen seltener gebissen, vermutlich auch deshalb, weil sie anders als viele ausgewachsene Tiere kaum je als Fremde wahrgenommen werden. Werden die Jungtiere im Laufe des Jahres geschlechtsreif, so beißen sie viel häufiger als zuvor. So - und auch mittels der Körpermasse - bilden sich in einer solchen Siedlungspopulation Dominanzverhältnisse und geradezu Hierarchien heraus. Solche Beziehungen sind dauerhaft und regeln An-

sprüche auf ein bestimmtes Nahrungsgebiet und auf Sexualpartner.

Männliche und weibliche Tiere suchen einander aber auch gezielt auf, soweit sie ein und derselben Population und der gleichen Altersgruppe angehören. Fremde werden ausgeschlossen. Gruppeneigene werden also erkannt und zwar vermutlich am Geruch. Durch Biss- und Boxattacken auf Tiere ohne den Gruppengeruch, also Siedlungsfremde, wird verhindert, dass die Besiedlung einen bestimmten Höchststand überschreitet. Andererseits werden Rötelmäuse von den Harnmarken eines sexuell aktiven Tieres des jeweils anderen Geschlechts dazu verlockt, ihre eigenen Territoriumsgrenzen zu überschreiten.

Unabhängig von Gruppengeruch können Rötelmäuse vor der Geschlechtsreife ihre Geschwister aus dem gleichen Wurf am Geruch erkennen, auch dann, wenn sie in einem anderen Nest aufgezogen wurden. Sind sie ausgewachsen, können sie sie nicht mehr von anderen männlichen Tieren unterscheiden. Nach einer Kopulation können weibliche Rötelmäuse ihren Partner noch für einige Tage am Geruch erkennen. Da sie sich mehrfach paaren, hat das Folgen bei der Wahl des Partners für eine weitere Kopulation.

Geruchsreaktionen werden nicht nur vom Körpergeruch ausgelöst, sondern auch von bloßem Harn, mit welchem die Rötelmäuse ihre Territorien markieren. Entdecken sie Duftmarken anderer Rötelmäuse (und zum Teil auch anderer Nagetiere), so riechen sie intensiv daran, und wenn es Kot ist, betasten und belecken sie ihn. Meist überdecken sie die Marke mit ihrem eigenen Harn. Marken von männlichen Tieren werden verstärkt mittels der Genitalien und einem Sekret der Flankendrüsen übermarkiert. Kommen Rötelmäuse auf fremdes Gebiet, so markieren sie zwar auch, aber nur sehr sparsam und weibliche Tiere noch weniger. Vom Harngeruch ausgewachsener männlicher und als dominant wahrgenommener Tiere werden weibliche stark angezogen und reagieren mit höherer allgemeiner Aktivität. Männliche Rötelmäuse gehen solchen Marken aber gern aus dem Weg, was eine Verteilung der Tiere auf der zur Verfügung stehenden Fläche bewirkt.

Unreife Rötelmäuse hinterlassen keine Duftmarken oder jedenfalls keine, auf die irgend jemand reagiert.

## Reproduktion

Sechs Wochen nach ihrer Geburt können weibliche Rötelmäuse bereits geschlechtsreif sein; bei männlichen Tieren dauert es bis zu acht oder mehr Wochen. Leben sie mit ausgewachsenen Tieren zusammen oder kommen sie mit fremden weiblichen Tieren zusammen, zögert sich die Geschlechtsreifung hinaus. Das ist vor allem also in dichten Populationen der Fall und damit könnte die Reproduktion etwas eingeschränkt werden. Unabhängig von der Bereitschaft ist jedoch die tatsächliche sexuelle Aktivität. Sie ist normalerweise auf die Frühlingsmonate (ab März, in Frankreich auch schon ab Februar) und die Sommermonate bis zum Herbstbeginn begrenzt, je nach der Länge des lichten Tages. Über die Hypophyse, die auf das hellste Licht um die Mittagszeit am stärksten reagiert, wird die Produktion von gonadotropem Hormon angeregt. Auch in den Wintermonaten ist sexuelle Aktivität nicht ausgeschlossen. So konnten nach guter Eichelerte noch bis in den Dezember hinein Junge geboren werden, wenn auch in geringer Zahl; die Voraussetzung einer guten Eichelerte reicht allerdings als Erklärung dafür nicht aus. Jungtiere, die bis zum Sommer geboren oder geschlechtsreif werden, können sich noch im gleichen Jahr erfolgreich paaren, später Geborene erst im darauffolgenden Jahr.

Männliche Rötelmäuse erreichen ihre höchste Fruchtbarkeit (Spermatozoenproduktion, Größe der akzessorischen Drüsen u. a.) im Alter von drei bis fünf Monaten. Bei Tieren von mehr als einem Jahr dürfte sie erloschen sein. Sie erzeugen bis zur Hälfte weniger Spermien, wenn die Siedlungsdichte ansteigt.

Innerhalb der Paarungsmonate sind Rötelmäuse stets empfängnisbereit, weil die Ovulation (Eisprung) erst durch die Kopulation ausgelöst wird. Manchmal reicht aber die geruchliche Nähe eines männlichen Tieres dazu aus. Geruchssignale, die von männlichen Tieren ausgehen, wirken attraktiv auf weibliche Rötelmäuse und je stärker diese Reize, desto stärker die Paarungsbereitschaft. Eine der an diesen Chemosignalen beteiligten Drüsen ist die Präputialdrüse, eine der akzessorischen Drüsen der männlichen Sexualorgane. Da sie wie auch andere Teile der Sexualorgane (z. B. das Baculum) mit dem sozialen Rang des Tieres an Größe zunimmt, könnte sie dafür verantwortlich sein, dass

weibliche Tiere bevorzugt dominante Tiere, die ohnehin aggressiver sind, zur Paarung auswählen. Sehen sie sich Partnern mit gleichem sozialen Status gegenüber, zögern sie gern die Paarung hinaus.

Die Paarung wird von verschiedenen Lauten begleitet; nicht alle davon sind für unseren Hörbereich vernehmbar.

Je nach dem eigenen Geburtstermin können Rötelmäuse drei, vier oder fünf Mal im Jahr und somit in ihrem Leben drei- bis sieben Mal Nachkommen haben. Die Anzahl ist auch abhängig von Menge und Qualität der Nahrung und den Umgebungsbedingungen. Im nördlichen Mitteleuropa gibt es oft nicht mehr als zwei Würfe im Jahr.

Die Paarung wird vom männlichen Partner in Gang gesetzt, indem er die Schulter und das Körperende der Partnerin beriecht. Ein kurzer Fluchtlauf der Partnerin führt dann zur Kopulation.

Viele weibliche Rötelmäuse lassen sich nach der Kopulation ein zweites Mal begatten und erhöhen damit die Wahrscheinlichkeit, trächtig zu werden. Das kann zur Folge haben, dass in einem Wurf Nachkommen verschiedener Väter zusammen geboren werden. Die Anzahl der Jungen ist dann jedoch nicht anders als nach nur einer Kopulation und nicht größer oder kleiner bei einem oder bei zwei verschiedenen Vätern. Ebenso scheint es für die Partnerin keinen Unterschied zu machen, ob die beiden beteiligten männlichen Tiere untereinander näher verwandt sind und damit ähnliches Gengut verbreiten. Für die zweite Paarung suchen die weiblichen Tiere keine Partner aus, die noch dominanter wären als das Tier der ersten Paarung. Es geht also nicht darum, ihre Nachkommen zu „verbessern“.

Bereits während der Paarungszeit und besonders, wenn sie schon Junge im Nest haben, bewachen weibliche Rötelmäuse ein eigenes Revier. Nach erfolgter Kopulation schränken die trächtigen Tiere ihren Streifraum innerhalb ihres Reviers immer mehr ein, dehnen jedoch einen Bereich immer weiter aus, den sie markieren und aktiv und aggressiver als zuvor verteidigen. So schaffen sie eine größere Distanz zu angrenzenden Territorien. Dieser verteidigte Bereich ist nach der Geburt umso größer, je mehr Junge sie im Nest haben. Die Anzahl der Jungen, die überleben, ist größer, wenn die verteidigte Distanz größer ist. Zu Nachbarn, mit denen sie verwandt sind, halten die Mütter eine größere



Distanz ein als zu nicht-verwandten und fördern so das Überleben von untereinander verwandten Jungen.

Die Dauer der Tragzeit wird von allgemeinen Bedingungen mitbestimmt, aber auch von der Anzahl vorher gegangener Trächtigkeiten. Nach 18 bis 21 Tagen sucht das angehende Muttertier eine eigene Kammer auf, manchmal auch eine Höhlung unter einem Baum, und bringt drei, fünf oder bis zu acht Junge zur Welt. Mehr als acht Zitzen stehen ihnen auch nicht zur Verfügung. Haben die Muttertiere sich im Winter gut ernähren können, so fallen ihre ersten Würfe im Frühjahr umfangreicher aus als im Durchschnitt. (Eine alte Rötelmaus kann bei günstigem Verlauf auf ca 30 Kinder und mehrere Hundert Enkel zurückblicken.)

Die neugeborenen Jungtiere haben noch keine Behaarung, auch kaum Tasthaare, und müssen warm gehalten werden. Da sie aber weniger als 2g wiegen und kaum Aktivität entfalten, ist ihr Stoffwechsel für längere Zeit noch gering. Ab dem dritten Tag sprießen dann die Körperhaare und haben mit dem 5. Tag ihre braune Färbung. Die Ohren falten sich aus. Mit 9 Tagen können die Jungen ihre Körpertemperatur auf 37-39°C halten. In den folgenden 4 Tagen entwickeln sie die Fähigkeit, Reize der Umwelt aufzunehmen: Die Augen öffnen sich, ebenso die Innenohren. Die Tasthaare erreichen schon eine Länge von 1 cm. Zu dieser Zeit erscheinen auch die ersten Mahlzähne, mit denen sie eine Woche später weiche grüne Pflanzenteile fressen. Zu diesem Zweck verlassen sie auch das Nest, in das sie immer wieder zurückkehren. Bis zur vollen Selbständigkeit dauert es aber noch bis zum 26. Tag. Dann haben sie alle Zähne, zweieinhalb cm lange Tasthaare an den Lippen und ein graues Fell mit dichter Unterwolle. Bis zum 30. Tag werden sie noch gesäugt, steigern ihr Gewicht dadurch auf 15 g und können schließlich viereinhalb Wochen nach ihrer Geburt zum selbständigen Leben übergehen. Bis dahin wurden sie vom Muttertier innerhalb von deren Revier bewacht und beschützt, auch wenn sie viele waren - denn es kann ja ein weiterer Wurf hinzugekommen sein. Schutz benötigen sie vor fremden Rötelmäusen, das heißt geruchsfremden, die nicht Nachbarn sind. Es gelingt ihnen immer wieder, in ein Mutterrevier einzudringen, und nicht selten versuchen sie dann, Jungtiere zu

töten. In vertrauten Revieren besteht kaum die Neigung zum Infantizid.

Wie es scheint, können auch männliche Rötelmäuse sich um die Jungen kümmern, vorausgesetzt, sie haben frühzeitig Kontakt mit ihnen.

#### Zwischenartliche Beziehungen

Rötelmäuse sind selbstverständlich als die Feinde der Pflanzen und Tiere anzusehen, von denen sie sich ernähren. Dazu steht alles Notwendige im Abschnitt Nahrung. Von einem Schaden in unserem menschlichen Verständnis, welchen sie dabei vielleicht anrichten, kann man aber nur dann sprechen, wenn sie in harten Wintern die Rinde von Bäumen abfressen, welche Menschen für ihre eigenen Zwecke gepflanzt haben. Weiden (*Salix lapponum*, *S. arbusca*) starben in einer darauf angelegten Untersuchung jedenfalls nur selten unmittelbar an Rindenfraß. Einen Nutzen würden wir darin sehen, dass sie viele Insekten und Insektenlarven vernichten, die wir wiederum als Schädlinge einschätzen. Im Boden führt ihre Aktivität zu intensiverem Abbau von organischem Material.

Oberhalb des Bodens, aber auch in ihren Gängen und Nestern sind Rötelmäuse selbst die Nahrung für Vögel und Säuger: Waldkauz, Schleiereule und andere Eulen, Sperber und viele andere Greifvögel, Mauswiesel, Hermelin, Iltis, Baumratter, Steinratter, Füchse, Wildkatzen und wohl auch Hauskatzen.

All diesen Tieren sind Rötelmäuse auf Kahlschlägen und Lichtungen stärker ausgesetzt als in geschlossenen Waldstücken. Vorlieben dieser Jäger für Rötelmäuse im Oestrus, die sich in dunklen Gängen leichter aufspüren ließen, kann man nicht behaupten. Wenn mehr männliche Rötelmäuse erbeutet werden als weibliche, zum Beispiel von Schleiereulen, dann deshalb, weil sie häufiger unterwegs sind. Es wurde ein Fuchs gefunden, der eine Wildkatze erbeutet hatte, welche ihrerseits Rötelmäuse im Magen hatte.

Rötelmäuse und Brandmäuse (*Apodemus agrarius*) verdrängen einander anscheinend bei der Suche nach Nahrung. Wenn beide Arten gleichzeitig im gleichen Gebiet leben, dann nehmen unter Bedingungen, die bei beiden Arten zu einer Massenvermehrung führen könnten, die Anzahl der Brandmäuse zu, nicht aber die Anzahl der Rötelmäuse.

Wie viele andere wildlebende Säugetiere konzentrieren auch Rötelmäuse verschiedene Metalle (Cd, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn) in ihrem Organismus, bevorzugt in den Knochen. Zu Schädigungen in den Geweben kommt es zumeist dann, wenn die Tiere in dichten Populationen ohnehin dem Stress ausgesetzt sind. Höhere Cu-Dosen (150-600 ppm) rufen bei männlichen Rötelmäuse im Labor Spermienanomalien und Entwicklungsstörungen hervor.

#### Neuere Literatur (bis 2016)

- Andrzejewski, R., Wrocławek, H. 1961 Mass occurrence of *Apodemus agrarius* and variations in the number of associated Muridae. *Acta Theriologica*, 5, 13
- Andrzejewski, R. et al. 1997 The attractiveness of conspecific and interspecific odor for bank voles *Clethrionomys glareolus*. *Acta Theriol.*, 42, 2, 231-234
- Andrzejewski, R. et al. 2000 Homing and space activity in bank voles *Clethrionomys glareolus*. *Acta Theriol.*, 45, 2, 155-165
- Bonda-Ostaszewska, E., Wlostowski, T. 2015 Apoptosis, proliferation, and cell size in seasonal changes of body and organ weight in male bank voles *Myodes glareolus*. *Mammal Res.*, 60, 3, 255-261
- Borkowska, A., Ratkiewicz, M. 2004 Seasonal changes of population genetic structure and relatedness in the bank vole *Clethrionomys glareolus*: An analysis of age. *Annales Zool. Fenn.*, 41, 5, 661-670
- Borrmann, K., Roloff-Ahrend, F. 2006 Beitrag zur Populationsdynamik der Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* (Schreber 1780) im südöstlichen Mecklenburg. *Säugetierkundl. Inform.*, 5, 33, 703-712
- Carlsen, M. et al. 2000 Effects of predation on temporary autumn populations of subadult *Clethrionomys glareolus* in forest clearings. *Int. J. Mammal. Biol.*, 65, 2, 100-109
- Christiansen, E. 1980 Urinary marking in wild bank voles, *Clethrionomys glareolus* in relation to season and sexual status. *Behavioral & Neural Biology*, 28, 1, 123-127 DOI- 10.1016/S0163-1047(80)93258-6
- Christiansen, E., Doving, K. 1976 Observations of the mating behavior of the bank vole, *Clethrionomys glareolus*. *Behav. Biol.*, 17, 2, 263-266
- Claude, C. 1970 Biometrie und Fortpflanzungsbiologie der Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) auf verschiede-

nen Höhenstufen der Schweiz. *Revue Suisse de Zoologie*, 77, 2, 435-480

- De Jonge, G. 1980 Response to con- and hetero-specific male odours by the voles *Microtus agrestis*, *M. arvalis* and *Clethrionomys glareolus* with respect to competition for space. *Behaviour*, 73, 3, 277-303
- De Jonge, G. 1983 Aggression and group formation in the voles *Microtus agrestis*, *M. arvalis* and *Clethrionomys glareolus* in relation to intra- and interspecific competition. *Behaviour*, 84, 1-73
- Gipps, J. H. 1984 The behaviour of mature and immature male bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Animal Behaviour*, 32, 3, 836-839 -10.1016/S0003-3472(84)80160-8
- Gipps, J. H. W. et al. 1985 The spring decline in populations of the bank vole. "*Clethrionomys glareolus*", and the role of female density. *J. Animal Ecology*, 54, 2, 351-358
- Gortat, T., et al. 2015 Genetic variability in island populations of two rodent species: bank vole (*Myodes glareolus*) and yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*). *Annales Zool. Fenn.*, 52, 3, 145-159
- Gromov, V. S., Osadchuk, L. V. 2013 Parental care and testosterone in males of the bank vole (*Myodes glareolus*): Sensitization and androgenic stimulation of paternal behavior. *Biol. Bull.* 40, 1, 114-118
- Gustafsson, T. 1980 Effect of social rank on the growth of the preputial glands in male bank voles, *Clethrionomys glareolus*. *Physiology & Behavior*, 24, 4, 689-692 DOI- 10.1016/0031-9384(80)90398-4 -
- Gustafsson, T. O. 1984 Strange animals suppress sexual maturation in male bank voles, *Clethrionomys glareolus*. *Acta Zool. Fennica*, 171, 149-150
- Haapakoski, M., Ylönen, H. 2010 Effects of fragmented breeding habitat and resource distribution on behavior and survival of the bank vole (*Myodes glareolus*). *Population Ecol.*, 52, 3, 427-435
- Haapakoski, M. et al. 2015 Infanticide effects on behavior of the bank vole (*Myodes glareolus*) in the fragmented breeding habitat. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 69, 1, 49-59
- Hansson, L. 1996 Regional differences in behaviour in bank voles (*Clethrionomys glareolus*): Dyadic encounters. *Behavioral Ecol Sociobiol.*, 39, 5, 331-334 10.1007/s002650050297
- Haupt, M. et al. 2010 Does spatial learning ability of common voles (*Microtus arvalis*) and bank voles (*Myodes glareolus*)

- constrain foraging efficiency? *Animal Cognition*, 13, 6, 783-791
- Healey, T. D. 1980 The dispersion of Bank voles (*Clethrionomys glareolus*) and Wood mice (*Apodemus sylvaticus*) in dry stone dykes. *J. Zool.* 191, 406 -411
- Hoffmeyer, I. 1982 Responses of female bank voles (*Clethrionomys glareolus*) to dominant vs subordinate conspecific males and to urine odors from dominant vs subordinate males. *Behavioral & Neural Biology*, 36, 2, 178-188 DOI-10.1016/S0163-1047(82)90167-4
- Hoppe, H.-J., Ohlendorf, B. 1986 Ernährungsbiologische Beobachtungen am Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und Rotfuchs (*Vulpes vulpes*). *Säugetierkundliche Informationen*, 2, 10, 392 - 393
- Horne, T. J., Ylönen, H. 1996 Female bank voles (*Clethrionomys glareolus*) prefer dominant males; But what if there is no choice? *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 38, 6, 401-405
- Imholt, Ch. et al. 2015 Quantifying the past and future impact of climate on outbreak patterns of bank voles (*Myodes glareolus*). *Pest Management Science*, 71, 2, 166-172
- Johnson, R. P. 1975 Scent marking with urine in two races of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*). *Behaviour*, 55, 1-2, 81-93
- Kapusta, J., Marchlewska-Koj, A. 1998 Interfemale aggression in adult bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Aggressive Behavior*, 24, 1, 53-61 10.1002/(SICI)1098-2337(1998)24:1<53::AID-AB5>3.3.CO;2-F
- Karlsson, A. F. 1984 Differential homing tendencies in displaced bank voles, *Clethrionomys glareolus*. *Animal behavior*, 32, 2, 515 - 519
- Karlsson, A. F., Potapov, E. R. 1998 Consistency and change in bank vole (*Clethrionomys glareolus*) home ranges across a decade. *Can. J. Zool.- Revue Can. Zool.*, 76, 7, 1329-1334
- Kikkawa, J. 1964 Movement, activity and distribution of the small rodents "*Clethrionomys glareolus*" and "*Apodemus sylvaticus*" in woodland. *J. Animal Ecol.*, 33, 2, 259-299
- Kiku, V. F. et al. 2011 Structure of small mammal populations in Moldova. *Zool. Zhurnal*, 90, 2, 223-231
- Klemme, I. et al. 2006 Do female bank voles (*Clethrionomys glareolus*) mate multiply to improve on previous mates? *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 60, 3, 415-421
- Klemme, I. et al. 2007 Why do female bank voles, *Clethrionomys glareolus*, mate multiply? *Animal Behaviour*, 73, 623-628
- Klemme, I., Ala-Honkola, O. 2014 Relatedness does not affect competitive behavior of rival males or offspring growth in multiply sired litters of bank voles (*Myodes glareolus*). *Ethology*, 120, 12, 1217-1227 <http://dx.doi.org/10.1111/eth.12295>
- Koskela, E. et al. 1997 Territorial behaviour and reproductive success of bank vole *Clethrionomys glareolus* females. *Evol. Ecol.*, 14, 2, 99-110
- Koskela, E. et al. 2000 Offspring defence in relation to litter size and age: Experiment in the bank vole *Clethrionomys glareolus*. *Evol. Ecol.*, 14, 2, 99-109
- Kozakiewicz, M. et al. 1993 Use of space by bank voles (*Clethrionomys glareolus*) in a Polish farm landscape. *Landscape Ecol.*, 8, 1, 19-24
- Kruczek, M. 1998 Male chemical signals and female choice in the bank vole *Clethrionomys glareolus* Serie-Rozprawy habilitacyjne // Uniwersytet Jagielloński, 334 ISBN-8323311137
- Kruczek, M. 2007 Recognition of kin in bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Physiol. & Behav.*, 90, 2-3, 483-489 DOI- 10.1016/j.physbeh.2006.10.012
- Kruczek, M., Pochron, E. 1997 Chemical signals from conspecifics modify the activity of female bank voles *Clethrionomys glareolus*. *Acta Theriol.*, 42, 1, 71-78
- Kruczek, M., Golas, A. 2003 Behavioural development of conspecific odour preferences in bank voles, *Clethrionomys glareolus*. *Behavioural Processes*, 64, 1, 31-39 [http://www.hbz-nrw.de:8080/cgi/science?\\_piikey=S0376-6357\(03\)00107-4](http://www.hbz-nrw.de:8080/cgi/science?_piikey=S0376-6357(03)00107-4)
- Kruczek, M. et al. 2013 Reproductive capacity of male bank voles (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) - age-dependent changes in functional activity of epididymal sperm. *Belgian J. Zool.*, 143, 2, 131-141
- Kuptsov, P. A. et al. 2006 Spatial memory in bank voles (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) assessed in the cue-controlled open field with the place of refuge. *Zh. Vyssh. Nerv. Deyatel'n. im. I. P. Pavlova*, 56,,3, 349-354
- Lee, W. B, Houston, D. C. 1993 The role of coprophagy in digestion in voles (*Microtus agrestis* and *Clethrionomys glareolus*). *Functional Ecology*, 7, 4, 427-432

- Lemaitre, J.-F. et al. 2012 Genital morphology linked to social status in the bank vole (*Myodes glareolus*). *Behav. Ecol. and Sociobiol.*, 66, 1, 97-105
- Lopucki, R. 2007 Social relationships in a bank vole *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) population: Video monitoring under field conditions. *Polish J. Ecol.*, 55, 3, 543-558
- Mamina, V., Zhigalsky, O. 2008 Dependent regulatory mechanisms of the generative potency in the males of a bank vole *Myodes glareolus*. *Acta Theriol.*, 53, 2, 175-184
- Mallorie, H.C., Flowerdew, J. R. 1994 Woodland small mammal population ecology in Britain - A preliminary review of the Mammal Society survey of wood mice *Apodemus sylvaticus* and bank voles *Clethrionomys glareolus*, 1982-87. *Mammal Review*, 24, 1, 1-15
- Manaeva, E. S. et al. 2014 Biological activity of soils in the settlements of southern (*Microtus rossiaemeridionalis*) and bank (*Clethrionomys glareolus*) voles. *Biol. Bull.*, 41, 1, 80-88 DOI:-<http://dx.doi.org/10.1134/S1062359013040110>
- Mappes, T. et al. 1995 Higher reproductive success among kin groups of bank voles (*Clethrionomys glareolus*) *Ecology*, 76, 4, 1276-1282
- Mappes, T. et al. 1995 Higher reproductive success among kin groups of bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Ecology*, 76, 4, 1276-1282
- Marchlewska-Koj, A. et al. 1989 Aggressive behavior of adult bank voles (*Clethrionomys glareolus*) towards conspecifics. *Aggressive Behavior*, 15, 5, 381-387
- Marchlewska-Koj, A. et al. 2003 Prenatal stress modifies behavior in offspring of bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Physiol. & Behav.*, 79, 4-5, 671-678
- Martiniaková, M. et al. 2011 Concentrations of selected heavy metals in bones and femoral bone structure of bank (*Myodes glareolus*) and common (*Microtus arvalis*) voles from different polluted biotopes in Slovakia. *Arch. Environment. Contamination and Toxicol.*, 60, 3, 524-533
- Miska-Schramm, A. et al. 2014 Effect of copper exposure on reproductive ability in the bank vole (*Myodes glareolus*). *Ecotoxicology*, 23, 8, 1546-1554 DOI:-<http://dx.doi.org/10.1007/s10646-014-1295-6>
- Mroz, I. 2007 Response of the bank vole *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) to the odour and presence of heterospecifics as measured by scent marking behaviour and trapping in double traps in an alder forest. *Polish J. Ecol.*, 55, 3, 559-570
- Mukhacheva, S. V., Lukyanov, O. A. 1997 Migratory mobility of a population of the bank vole (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) in a gradient of technogenically degraded habitats. *Russian J. Ecol.*, 28, 1, 30-35
- Nägele, A. 1983 Untersuchungen über die Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis* Melch. und die Rötelmaus, *Clethrionomys glareolus* (Schreb.) im Kochelsee-Moor, Oberbayern. *Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz*, 56, 4, 70-76
- Newson, R. 1963 Differences in numbers, reproduction and survival between two neighboring populations of bank voles ("*Clethrionomys glareolus*"). *Ecology*, 44, 1, 110 - 120
- Nieminen, P. et al. 2015 Physiological condition of bank voles (*Myodes glareolus*) during the increase and decline phases of the population cycle. *Comp. Biochem. Physiol. A - Molec. & Integr. Physiol.*, 187, 141-149
- Nybakken, L. et al. 2010 Lichen Compounds Restrain Lichen Feeding by Bank Voles (*Myodes glareolus*). *J. Chemical Ecol.* 36, 3, 298-304
- Oliveriusova, L. et al. 2014 Spontaneous expression of magnetic compass orientation in an epigeic rodent: the bank vole, *Clethrionomys glareolus*. *Naturwissenschaften*, 101, 7, 557-563
- Opperbeck, A. et al. 2012 Infanticide and population growth in the bank vole (*Myodes glareolus*): The effect of male turnover and density. *Ethology*, 118, 2, 178-186
- Radwan, J. et al. 2004 Contest winning and metabolic competence in male bank voles *Clethrionomys glareolus*. *Behaviour*, 141, 3, 343-354
- Radwan, J. et al. 2006 Metabolic costs of sexual advertisement in the bank vole (*Clethrionomys glareolus*). *Evol. Ecol. Res.*, 8, 5, 859-869
- Ratkiewicz, M. Borkowska, A. 2000 Multiple paternity in the bank vole (*Clethrionomys glareolus*): field and experimental data. *Z. Säugetierkunde-Int. J. Mamm. Biol.*, 65, 1, 6-14
- Rozenfeld, F. M., Rasmont, R. 1991 Odour cue recognition by dominant male bank voles, *Clethrionomys glareolus*. DOI Ani-

- mal Behaviour, 41, 5, 839-850  
10.1016/S0003-3472(05)80351-3
- Rozenfeld, F. M., Denoël, A. 1994 Chemical signals involved in spacing behavior of breeding female bank voles (*Clethrionomys glareolus* Schreber 1780, Microtidae, Rodentia). J. Chem. Ecol., 20, 3, 803-814
- Salińska, A. et al. 2012 Effect of dietary cadmium and/or lead on histopathological changes in the kidneys and liver of bank voles *Myodes glareolus* kept in different group densities. Ecotoxicology, 21, 8, 2235-2244
- Sandmeyer, J. 2010 Kleinsäuger auf dem Speiseplan der Schleiereule. Ber. Naturf. Verein f. Bielefeld u. Umg. 49, 170-202
- Shaw, R. F. et al. 2013 Microsite affects willow sapling recovery from bank vole (*Myodes glareolus*) herbivory, but does not affect grazing risk Annals Botany, 112, 4, 731-739 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mct126>
- Shchipanov, N. A., Lyapina, M. G. 2008 Home range and the expression of nonresidence in bank voles (*Clethrionomys glareolus*): Interpretation of the results of marking at live-trap lines. Russ. J. Ecol., 39, 5, 359-365
- Smyth, M. 1966 Winter breeding in woodland mice, "*Apodemus sylvaticus*", and voles, "*Clethrionomys glareolus*" and "*Microtus agrestis*", near Oxford. J. Animal Ecol., 35, 3, 471-485
- Smyth, M. 1968 The effects of the removal of individuals from a population of bank voles "*Clethrionomys glareolus*". J. Animal Ecol., 37, 1, 167-183
- Spitzenberger, F. et al. 1999 Morphological and genetic differentiation of bank voles, *Clethrionomys glareolus*, from the Eastern Alps. Folia Zoologica, 48, 69-94, Suppl. 1
- Stenseth, N. C. et al. 2002 Population dynamics of *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*: seasonal components of density dependence and density independence. Acta Theriologica, 47, 39-67 Suppl. 1
- Sunde, P. et al. 2012 Selective predation of tawny owls (*Strix aluco*) on yellow-necked mice (*Apodemus flavicollis*) and bank voles (*Myodes glareolus*). Annales Zool. Fenn., 49, 5-6, 321-330
- Tidhar, W. L. et al. 2007 Sex- and concentration-dependent effects of predator feces on seasonal regulation of body mass in the bank vole *Clethrionomys glareolus*. Hormones and Behavior, 52, 4, 436-444
- Watts, C. H. S. 1968 The foods eaten by wood mice ("*Apodemus sylvaticus*") and bank voles ("*Clethrionomys glareolus*") in Wytham Woods, Berkshire. J. Animal Ecol., 1968, 37, 1, 25-41
- White, Th. A. et al. 2013 Adaptive evolution during an ongoing range expansion: the invasive bank vole (*Myodes glareolus*) in Ireland. Molecular Ecology, 22, 11, 2971-2985 Sp. Iss.
- Wrangel, H. Frh. von 1939 Beiträge zur Biologie der Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* Schreb. Z. f. Säugetierkunde. 14, 1, 52-93
- Wrobel, A., Bogdziewicz, M. 2015 It is raining mice and voles: which weather conditions influence the activity of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus*? Eur. J. Wildlife Res., 61, 3, 475-478
- Viro, P., Niethammer, J. 1982 *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) – Rötelmaus. In: Niethammer, J. (ed.) Handbuch der Säugetiere Europas ; Rodentia 2,1
- Ylönen, H. et al. 1990 Different demography of friends and strangers: an experiment on the impact of kinship and familiarity in *Clethrionomys glareolus*. Oecologia, 83, 3, 333
- Ylönen, H. et al. 1997 Infanticide in the bank vole (*Clethrionomys glareolus*): Occurrence and the effect of familiarity on female infanticide. Annales. Zool. Fenn., 34, 4, 259-266
- Ylönen, H. et al. 2003 Weasels' (*Mustela nivalis nivalis*) preference for olfactory cues of the vole (*Clethrionomys glareolus*). Ecology, 84, 6, 1447-1452
- Ylönen, H., Mappes, T. 1995 Spacing behavior and key resources: An experiment on seasonal preference of male bank voles, *Clethrionomys glareolus*, for food and females. Annales Zool. Fenn., 32, 4, 445-448
- Ylönen, H., Eccard, J. A. 2004 Does quality of winter food affect spring condition and breeding in female bank voles (*Clethrionomys glareolus*)? Ecoscience, 11, 1, 1-5
- Zhigalskii, O. A. Korneev, V. A. 1996 Demographic structure of the populations of *Clethrionomys glareolus* Schreb. 1780 in a heterogeneous environment. Russian J. Ecol., 27, 6, 438-446
- Ziak, D., Kocian, L. 1996 Territorial behaviour of bank vole (*Clethrionomys glareolus*) females and its interpretation on the level of relationship between individuals. Biologia, 51, 5, 601-606