Gerd Grün

**Microtus arvalis**

**Feldmaus**

**2016**

# Microtus arvalis Feldmaus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **e** Common vole | **f** Le Campagnol commun, ordinaire, vulgaire ou deschamps | **n** Veldmuis |
| **d** Sydmarkmus | **p** Nornik zwyczajny, nornik polny | **č** Hraboš polní |

https://www.bing.com/images/search?q=Microtus+arvalis&FORM=HDRSC2

## Einordnung ins System

Pallas belegte 1778 die Feldmaus mit dem Namen *Mus arvalis*. Das Exemplar, das ihm vorlag, kam aus Deutschland. Viel später wurde die Art von den echten Mäu­sen abgetrennt und in die 1798 von Schrank aufgestellte Gattung *Microtus* übernommen.

Mit vielen anderen Arten der Gattung *Microtus* und zusammen mit weiteren Gat­tungen gehört die Feldmaus in die Familie der Wühlmausartigen (Arvicolidae), wel­che von manchen Autoren auch mit den Hamsterartigen zusammengelegt wird.

In Osteuropa leben zwei weitere Feld­mausarten, die äußerlich nicht von *Micro­tus arvalis* zu unterscheiden sind, so ge­nannte Zwillingsarten: *M. levis* und *M. obscurus.* Hingegen sind die als eigene Ar­ten reklamierten *M. orcadensis* von den Orkney-Inseln und *M. igmanensis* vom Balkan nur Unterarten von *Microtus ar­valis*, auch wenn die Orkney-Feldmäuse in den 5000 Jahren seit ihrer Isolierung zwei größere Evolutionsschritte vollzogen ha­ben, der zweite vermutlich unter Einfluss von Menschen.

Der vorliegende Text bezieht sich nur auf *Microtus arvalis*.

## Habitus

Feldmäuse haben auf den ersten Blick das typische Aussehen einer Maus: gestreckt auf niedrigen Beinen, weichen aber bei genauerem Hinsehen durch den auffal­lend kürzeren Schwanz, den etwas plum­peren Körper und die weniger spitze Schnauze von der Hausmaus ab. Sie sind ohne Schwanz 8,5 bis 12 cm lang oder auch etwas länger. Der Schwanz misst etwas mehr als ein Drittel der Kopf-Rumpf-Länge, je nach Körpergröße also 2,5 bis 4,5 cm. Männliche Tiere sind im Allgemeinen größer und schwerer als weibliche. Das Gewicht von Feldmäusen liegt zwischen 14 und 50 g.

Ihr kurzhaariges Fell, aus welchem die Ohren gut sichtbar herausragen, ist auf dem Rücken und an den Seiten in schwer bestimmbaren Tönen von Grau, Braun und Gelb gehalten, an den Flanken etwas heller, das heißt gelblicher, und geht an der Unterseite in ein dunkles Weiß oder Weißgelb über. Diese Färbung zeigt ebenso wie die Größe regionale Unter­schiede; so sollen Feldmäuse in Westeu­ropa brauner, die in Osteuropa grauer sein. Fraglich ist aber, wieweit hier auch Unterschiede zwischen den Zwillingsar­ten, die man früher nicht auseinander hielt, beschrieben wurden. Das Fell besteht zu mehr als neun Zehnteln aus dünnen Wollhaaren und wirkt deshalb glatt und weich. Es kommen noch einige Grannen­haare, Deckhaare und Leithaare, welche fünfmal so dick sind wie die Wollhaare, hinzu. Auf jedem Quadratzentimeter des Rückens stehen nahezu 6000 Haare, dazu gehören dann immerhin 30 Leithaare, 150 Deckhaare und 200 Grannenhaare. Für den Haarwechsel (Mauser) gibt es keine bestimmte Jahreszeit, meist vollzieht er sich nach dem Winter.

Zwei Nagezähne im Oberkiefer und zwei ihnen entgegenarbeitende im Unterkiefer sowie oben und unten auf jeder Seite drei Mahlzähne machen das Gebiss von insge­samt 16 Zähnen aus.

## Verbreitung

Feldmäuse leben in Europa vom nördli­chen Spanien an, wo sie sich seit den spä­ten 1960er Jahren auf 5 Millionen Hektar Ackerflächen massenweise ausbreiten, über den Kontinent hinweg bis ins nördli­che Russland. Ihnen schließen sich im Osten die nah verwandten Arten Süd-Feldmaus (*Microtus levis)* und Östliche Feldmaus (*M. obscurus*) an.

Feldmäuse gibt es nicht im übrigen Spa­nien, in Italien und Griechenland sowie in ganz Skandinavien – wohl aber in Jütland, wo sie konsequenterweise Sydmarkmus (Südfeldmaus) heißen. Sie fehlen auch in Großbritannien und Irland (obwohl sie dort kurioserweise unter dem Namen „common vole“ bekannt sind). Ebenso kurios ist ihr isoliertes Vorkommen auf den Orkney-Inseln. Andere Inseln, auf welchen Feldmäuse dauerhaft leben, sind Guernsey, Ameland, die ostfriesischen Nordseeinseln, Nordstrand, Pellworm, Sylt, Fehmarn, Hiddensee, Ösel und Dagö.

Feldmäuse gelten als die in Europa häu­figsten wildlebenden Säugetiere.

## Lebensraum, Aufenthalt

Feldmäuse sind ursprünglich wohl Be­wohner von Steppen, von welche ausge­hend sie alle ähnlichen Lebensräume mit frostfreiem Boden besiedeln, die sie vor­finden: offenes Grasland, Trockenwiesen, Heiden, Ödland und Dünen. Weitere Le­bensstätten stellen ihnen die Menschen ohne es zu wollen in großer Fülle zur Ver­fügung: Weiden und alle Arten von Fel­dern, deren Pflanzen nicht zu hoch wer­den, also zum Beispiel Getreide-, Luzer­nen-, Klee- und Rapsfelder, weiter Gärten mit krautigen Pflanzen oder Rasen, lichte Baumschonun­gen, welche sie verlas­sen, sobald die Bäume zu hoch gewachsen sind, Deiche und trocken gelegte Moore. Hingegen schätzen sie feuchte Moore, Überschwemmungs- und Schmelzwasser­wiesen ebenso wenig wie geschlossene Wälder, halten sich aber auch an Waldrän­dern auf. Böschungen und sanfte Hänge mögen sie, wenn sie nicht steil sind, und besonders, wenn sie nach Süden hin lie­gen.

Dem Nahrungsangebot, das sie auf ihrem Gelände finden, folgen sie von dort aus in ihnen sonst unvertraute Bereiche und ge­hen in Häuser und Bauernhöfe und da am liebsten in Schuppen, Scheunen und Ge-treidespeicher.

Tiefland schätzen sie weniger als leichte Höhen, vielleicht wegen der Hochwasser­gefahr. Entsprechen die Bedingungen ih­ren Erwartungen, steigen sie in den Pyre­näen, den Alpen oder der Hohen Tatra auf 1000 oder auch bis 2300 m hoch.

In den Untergrund ihres Lebensraums wühlen Feldmäuse mit ihren Vorderpfo­ten Hohlräume und verbindende Gänge von drei bis vier Zentimetern Weite frei. Schon vorhandene Gänge, etwa von Maul­würfen, werden mit einbezogen. Wohnt der Maulwurf noch darin, schottet er sich ab. Diese Baue legen sie in fünfzehn bis dreißig oder auch über sechzig cm tief im Boden an, es scheint einen oberen und einen unteren Bautyp zu geben. Grund­wasser kann sie dazu veranlassen, die Kammern weit oben anzulegen, und um sich dann vor Gefahren von oben zu schützen, suchen sie ver­stecktes Gelände dafür aus. Kammern und Gänge bewoh­nen sie meist einzeln. Die Baue können allerdings zu Systemen ver­bunden sein, an denen mehrere Tiere mit ihren Teilbauen beteiligt sind und die sich über mehrere Meter erstrecken. Zwischen diesen Höh­lensystemen und der Erdoberflä­che ver­laufen viele Ein- bzw. Ausgänge. Die Ein- und Ausgangslöcher, vor denen die ausge­grabene Erde aufge­häuft liegt, sind auch noch oben am Erdbo­den miteinander durch enge Wege verbunden, welche wiederum, durch die Lage der Löcher be­dingt, verzweigt und untereinander ver­bunden sind, aber auch vom Bau weg zu Nahrungsstellen ziehen. Diese Wege sind meistens mit Erde be­deckt, also tunnel­artig als Laufgänge ange­legt, ansonsten verlaufen sie über den Bo­den, ohne von einer Grasdecke verborgen zu sein. Sie ermöglichen es den Feldmäu­sen, auch beim Fressen ihre Baue jederzeit schnell und unbemerkt zu erreichen.

Kleinere Baue aus wenigen Kammern wer­den nur kurzfristig als Verstecke genutzt und ihre Gänge enden blind; sind sie wei­ter ausgebaut, dienen sie auch als Ersatz- und Notunterkünfte. Ihre Schlafnester, bis 20 cm große Kugeln aus trockenem Gras, legen Feldmäuse in größe­ren Kammern der umfangreichen Systeme an, jedoch nicht tiefer als 20 cm unter der Oberfläche. Wenn sie sich sicher fühlen, bauen sie ihre Nester oberirdisch in dichtem Gras und sogar unter Schnee, obwohl sie ja sonst Kälte und Feuchtigkeit nicht mögen.

Aus eben diesem Grunde – Schutz vor Feuchtigkeit – sind sie auch darauf be­dacht, ihre Nester am Hang oder auf Boden­erhebungen anzulegen und nicht auf flachem Boden. Ihre Kammern be­schmutzen sie nicht und setzen Exkre­mente nur außerhalb oder allenfalls in den oberirdischen Laufstraßen ab.

Kammern, die kein Nest enthalten, wer­den wohl als Vorratskammern genutzt, und Feldmäuse haben auch eigens gegra­bene Winterbaue.

## Lebensdauer

Feldmäuse, die älter als ein Jahr sind, ha­ben gute Aussichten, auch älter als zwei Jahre zu werden. Allerdings nicht viel äl­ter; denn auch unter geschützten Bedin­gungen sterben sie mit knapp drei Jahren an Senilität. Der Verlust von Zähnen und die Vereiterung der Kiefer lassen sie dann abmagern bis zum Tode. Weibliche wer­den meist älter als männliche Tiere. Viele sterben aber schon, bevor sie den Alters­tod erreichen, im Durchschnitt mit vier bis fünf Monaten. Wenn sie nicht ihren vielen Feinden (siehe unten) zum Opfer fallen, dann ihren Mitbewohnern. Bei hoher und sehr hoher Siedlungsdichte sind sie stän­dig erregt und damit einer hohen Belas­tung ihres Hormon- und anderen Stoff­wechsels ausgesetzt. Kommt noch Nah­rungskonkurrenz hinzu und vielleicht auch äußere Belastung durch Kälte und feuchtes Wetter, so kann sich all das zu­sammen zu einem so genannten Stress-Syndrom auswachsen und auf dem Wege über einen hypoglykämischen Schock töd­lich auswirken.

## Populationsdynamik

Vor der Geburt sind etwa ebenso viele männliche wie weibliche Tiere zu erwar­ten und eine ähnliche Verteilung kann auch in Populationen ausgewachsener Feldmäuse bestehen. (Unter Population wird an dieser Stelle verstanden: benach­barte Feldmäuse in einem zusammenhän­genden Wohngebiet). Im Laufe eines Jah­res allerdings treten kleine Schwankungen auf. Männliche Feldmäuse werden in der Zeit der Paarungen – im betrachteten Ge­biet zwischen dem Beginn des Frühlings und dem ersten Herbstmonat – häufig Opfer von Kämpfen, die sie mit anderen Artgenossen austragen. Damit steigt der Anteil weiblicher Tiere, sinkt jedoch in den kommenden Monaten, weil viele Feld­mäuse, die mehrere Trächtigkeiten und Geburten hinter sich haben und deren ohnehin schon hohe Stoffwechselrate wäh­rend des häufigen Säugens stark ansteigt, dem Mangel an Nahrung in dieser Zeit nicht standhalten. Leben Feldmäuse mit zahlreichen Nachbarn eng zusammen, so sind diese Schwankungen besonders ausge­prägt.

Siedlungsdichte und Nutzung des Raums sind sehr unterschiedlich und abhän­gig nicht nur von der Anzahl Feldmäuse (siehe im Folgenden), sondern auch vom jeweiligen Lebensraum. Finden sich auf einer Ackerfläche von 10 x 10 Metern weni­ger als zwanzig Eingangslöcher, so kann es in Wiesen und Weiden gut das Doppelte, in Baumschonungen das Vierfa­che, am Randes eines Feldes aber das Acht­fache sein.

Weibliche Feldmäuse sind bereits im Alter von zwei oder drei Wochen fähig, neue Nachkommenschaft auszutragen, und können mit einem Wurf fünf, aber auch bis zu zwölf Junge zur Welt bringen und in dem halben Jahr der Paarungen und Geburten drei- oder viermal Junge haben. Daraus lässt sich die Zahl der Nachkom­men einer einzigen Feldmausmutter auf weit über hundert im Jahr berechnen, von denen freilich längst nicht alle überleben. Am Ende eines Sommers jedenfalls kön­nen Populationen stark angewachsen sein. Steht anfangs einem Tier vielleicht eine Fläche von 10 x 10 oder 20 x 20 m zur Verfü­gung, so müssen im Herbst eventuell sechs bis dreißig Tiere sich eine Fläche von 10 x 10 m teilen. Danach sinkt die Anzahl der Tiere bis zum nächsten Frühjahr wie­der ab. In manchen Jahren herrschen beson­ders günstige Bedingungen, etwa eine geringe Zahl von Konkurrenten auf den Feldern (Waldmäuse, Hausspitz­mäuse und andere) und zugleich ein Rück­gang von Feinden oder auch ein war­mer und trockener Sommer, und füh­ren zu noch erheblich größeren Populatio­nen. Die zahlreichen Feldmäuse finden im begin­nenden Herbst und den darauf folgen­den Wintermonaten immer weniger Nahrung und es entsteht unter ihnen eine Fresskonkurrenz. Den Streifraum, den jede Feldmaus sonst allein nutzt, eine Flä­che von 20 bis 40 m Länge und Breite, muss sie unter den Bedingungen der ho­hen Besiedlung mit 200 bis 500 anderen teilen. Die stetige Nähe anderer Indivi­duen, der unaufhörliche Zwang, sich aus­einandersetzen und durchsetzen zu müs­sen, belastet den Organismus, viele ster­ben wegen der dauernden Erregung und weil sie nicht zum Fressen kommen an Entkräftung. Die schwächeren unter ihnen, die ohnehin nicht genügend fressen und deren Fell ausdünnt und nicht mehr wärmt, die sich schließlich krüm­men und zusammenbre­chen, dazu zählen auch viele weibliche Tiere, werden von den anderen angefallen und vielleicht gefressen oder sterben an Unterkühlung oder an Krämp­fen. Die An­zahl der Tiere nimmt somit im Laufe des Winters wieder ab, fällt aber vielleicht nicht wieder auf den niedrigen Stand des Vorjahres zurück und der neue Zuwachs im Frühjahr beginnt gleich auf einem höhe­ren Niveau, die Populations­dichte steigt auf diese Weise weiter an und kann zu ungeheuren Individuenmengen führen, 500 bis 800 Tiere in einem Streif­raum. Baue und Ausgangslöcher grenzen dicht aneinander und überall ziehen sich Laufstra­ßen auf dem Erdboden hin. Eine solche massenhafte Vermehrung, welche sich nicht mehr durch Feinde und auch nicht durch erhöhte Sterblichkeit der Embry­onen verhindern lässt, beschränkt sich natürlich nicht auf 20 x 40 Meter, be­deckt vielmehr weit ausgedehnte Felder, Äcker und Wiesen, sodass solche Mäusemas­sen den Menschen schon immer aufgefallen sind, unangenehm aufgefallen sind, weil wimmelnde Mäuse für viele Menschen ein widerlicher Anblick sind und weil sie eben auch eine tatsächliche Bedrohung bestellter Felder darstellen. Auf die auch für sie unerträgliche Dichte reagieren Feldmäuse nicht dadurch, dass sie abwandern. Sie bleiben am Ort und führen so ihren eigenen Untergang, das Massensterben nach der Massenvermeh­rung, herbei. Fünfzig Feldmäuse auf 1 Ar, das kann 5000 auf einem Hektar bedeuten und eine halbe Million auf einem Quadrat­kilometer – schnell wird da die Nahrung knapp und schnell wird da der Dauerreiz in dem Gewimmel von Artgenossen zu viel, sie begegnen einander ununterbro­chen auf den Wegen und drängen zu Hauf vor den Eingangslöchern, aus denen ge­rade andere herauskommen wollen, weil es im Bau nicht angenehmer ist. Bald sind sie erschöpft und entkräftet und das zu einer Jahreszeit, in der es kalt und feucht wird, die ersten Nachtfröste treten ein, die feuchten, viel zu zahlreichen Gänge der löcherig gewordenen Bausysteme brechen ein, und so geschieht es, dass innerhalb von wenigen Tagen die allermeisten Feld­mäuse sterben. Die Population sinkt auf einen sehr niedrigen Ausgangswert zu­rück und es kann ein neuer Drei-Jahres­Zyklus beginnen. Manchmal erstreckt sich ein Zyklus auch über zwei, manchmal über vier Jahre. Unterschiede im Verlauf und in der Dauer der Massenwechsel ge­nannten Zyklen von Massenvermehrung und Massensterben werden nicht von den Feldmäusen bewirkt, sondern von den jeweiligen topographischen und klimati­schen Gegebenheiten. Die Wetterverhält­nisse zur Zeit der niedrigen Populations­dichte spielen ebenso eine Rolle wie die Höhe des Geländes oder die Böden: Schnee­tage im Dezember oder März, ebenso wie Regen im Frühling und die Oktobertemperaturen spiegeln sich in der Aktivität beim Graben von Erdbauen im Frühling, während Feldmäuse sich in ih­ren Herbstaktivitäten von den Temperatu­ren und Regenfällen im April beeinflussen lassen. Unterhalb von 80 müM, wo die Besiedlung ohnehin geringer ist, sowie auf wenig lufthaltigen, also im Gefüge feste­ren Böden, treten seltener Massenvermeh­rungen auf.

## Haltung, Lokomotion

Feldmäuse laufen schnellfüßig und halten sich geduckt, dicht am Boden. Immer wie­der halten sie an, setzen sich manchmal aufrecht auf die Hinterbeine. Beim Laufen sind immer ein Vorderbein und das ge­genüberliegende Hinterbein zugleich er­hoben (Kreuzgang). Dieser Lauf kann auf der Flucht in eine Art Springen übergehen und wieder in Laufen. Gelegentlich hüp­fen sie, indem sie sich mit beiden Hinter­beinen abstoßen, Sie klettern wenig, weil es nicht notwendig ist oder weil sie es nicht gut können. Dagegen schwimmen sie bereitwillig, was ihnen bei Über­schwemmungen natürlich zugute kommt.

## Aktivität

Feldmäuse lassen ausgeprägte individu­elle Eigenheiten erkennen, zum Beispiel in ihrer Aktivität oder im Ausmaß scheuen und ängstlichen Verhaltens, welches viel­leicht durch die Familie, in der sie heran­reifen, mitbedingt ist. Über kürzere Zeit hinweg halten sie solche individuel­len Ausmaße an Kühnheit, Aktivität und Neu­gier aufrecht, diese werden dann aber durch Eigenheiten der jeweiligen Alters­klasse oder andere Einflüsse überlagert.

Feldmäuse ruhen zwei oder drei Stunden lang und brechen dann wieder auf, weil sie nach kurzer Zeit wieder fressen müs­sen, unabhängig davon, ob es Tag oder Nacht ist. In den Sommermonaten sind sie tagsüber viel unterwegs und nutzen die Zeit des reichen Angebots aus, zu anderen Jahreszeiten machen sie nachts weniger Ruhepausen. Sie sind aber auch in der Lage, bei zunehmender Siedlungsdichte vor einander auszuweichen, indem sie ihre Nahrungssuche und ihre Ruhepausen auf jeweils unterschiedliche Zeiten verle­gen.

Männliche Feldmäuse laufen viel umher und haben zwar einen Streifraum, aber kein Territorium, während die (oft trächti­gen) weiblichen Tiere eher gezielt nach Nahrung ausgehen und meist in ihrem Re­vier anzutreffen sind.

Meistens bewegen sie sich auf ihren festen Wegen, auf denen sie nicht nur schneller vorankommen, sondern auch schneller an einem Eingangsloch ihres Baues sind, in das sie bei Gefahr sofort hineinflüchten. Auch unter einer Schneedecke halten sie diese Wege funktionsfähig, verstärken sie oft auch mit Pflanzenteilen. Auf ihren Straßen orientieren sie sich vorwiegend nach der Richtung, in der sie ihr Ziel se­hen, vermuten oder wo es nach ihrer Er­innerung liegen sollte, gehen also nicht einfach von Markierungspunkt zu Markie­rungspunkt, wenn sie ihre Wege mit Duft­marken gekennzeichnet haben. So können sie sich freier und schneller bewegen.

Ihre Flucht führt sie möglichst in ihren Bau, ist der nicht so schnell zu erreichen, so verkriechen sie sich auch im Unter­wuchs. Eine Alternative ist es, an Stellen, wo sie keinen Schatten werfen, bewe-gungslos zu verharren.

Im Winter dringen sie häufiger in Ge­bäude ein, nicht nur der Wärme wegen, sondern auch deshalb, weil sie in Kellern, Scheunen und Ställen Nahrungsvorräte finden. Ansonsten beschränken sie sich auf Wiesen- oder Ackerflächen von 40 m im Durchmesser, weibliche Tiere nutzen nicht mehr als 10 m im Durchmesser, wel­che sie – jedenfalls in Zeiten niedriger Siedlungsdichte – allein durchstreifen. Männliche Tiere suchen auch benachbarte Streifgebiete auf, wenn auch mit Strei-tig­keiten. Insgesamt sind jedoch weibliche Tiere mehr unterwegs und haben inner­halb einer Gruppe auch einen größeren Anteil beim Graben von Gängen und Kammern.

Feldmäuse lassen verschiedene Laute hö­ren bzw. für uns nicht hören, weil zumin­dest die Laute von Jungtieren im mensch­lichen Ultraschallbereich liegen. Was wir zu hören vermögen, ist oft ein hoher, ein­silbiger Ton, den sie vermutlich zur Ab­wehr wiederholt von sich geben.

Sinne

Ihre Augen sind darauf ausgerichtet, Be­wegungen, weniger aber still stehende Objekte zu sehen, , und können etwas, das unmittelbar vor ihnen liegt, nicht scharf abbilden. Wichtiger ist es ihnen, dunkle von hellen Orten unterscheiden zu kön­nen; zu dunklen (Schlupfwinkel, Ein­gangs­löcher usw.) zieht es sie hin.

Sie müssen Gerüche oder mindestens ei­nen Geruch wahrnehmen können; denn auf den Geruch, den der Kot des Fuchses, ihres großen Feindes, hinterlässt, reagieren sie sofort mit Abwendung. Dazu sind so­gar die Feldmäuse der Orkney-Inseln befä­higt, auf denen es seit dem Neolithikum keine Füchse gibt. Sie können die Kenntnis dieses Geruchs und die von ihm ange­zeigte Gefahr also nicht individuell erwor­ben haben.

## Nahrung

Feldmäuse nutzen ihre Nahrung zu gro­ßen Teilen aus, Stängel oder Blätter blei­ben bis zu sechs Stunden im Verdauungs­trakt, Körner und Samen wesentlich län­ger, nämlich bis zu 16 Stunden. Trotzdem können sie nicht länger als vier Stunden ohne neue Nahrung auskommen. (Das ist aber nicht so kurz wie es erscheint: Misst man das an der gesamten Lebenszeit, so ist es, als sollten Menschen einhundert Stunden ohne Nahrung auskommen!). Ihre Kohlenhydratreserven sind dann weitgehend aufgebraucht und nach acht Stunden werden ihre Fettreserven, nach zwölf Stunden ihre Muskelproteine ange­griffen Sie sind also darauf angewie­sen, bald wieder zu fressen, verzehren an ei­nem Tag ein Zehntel ihres eigenen Ge­wichts und müssen das nehmen, was in der Nähe ihres Baues vorhanden ist, ohne auf Vorlieben zu achten. Die Anzahl der verschiedenen Pflanzenarten, die zu ihrer Nahrung gehören, beträgt denn auch na­hezu achtzig.

Lässt man ihnen die Wahl, ziehen sie Klee, Raps, Luzerne, und andere krautige Pflan­zen den Gräsern vor. Unter Hungerdruck aber fressen sie neben den Stängeln, Blät­tern, Blüten und Knospen dieser Pflanzen auch gern Getreideähren, Körner, Gras- und andere Samen, seltener Möhren, Kar­toffeln, Gurken, Radieschen und Rü­ben oder Insekten und Spinnen, Asseln, Nackt­schnecken, Fröschchen, im Winter Moos, Rinde und Wurzeln. Auch im Kampf getö­tete Feldmäuse gehören zu ihrer Nahrung. Wenn es sein muss, leben sie längere Zeit auch nur von einer einzi­gen Pflanzenart, etwa Roggenkörnern, Serradella (*Ornitho­pous sativus*) oder Schilf (*Calamagrostis*). Jungtiere gedeihen nach dem Entwöhnen besser, wenn sie beson­ders viele protein­reiche Pflanzenteile fres­sen. Härteren Pflanzenteilen sind ihre Mahlzähne ge­wachsen.

Sie verlassen beim Fressen selten ihre Lauf­straßen, beißen rechts und links dicht über dem Erdboden ab, was sie finden, verzehren es aber häufig an dazu einge­richteten Stellen, an denen sie ge­schützt sind, oder im Bau. Viele Feld­mäuse sta­peln auch Futter in ihren Bauen, nicht je­doch als Wintervorrat.

Ihre Exkremente hinterlassen sie stets nur in gewisser Entfernung vom Bau.

## Sozialleben

In ihren Bauen und den zugehörigen Lauf­wegen leben Feldmäuse einzeln oder in kleinen Gruppen mit variablen geschlecht­lichen Anteilen, die sich offen­bar auch als Gruppe wahrnehmen und engere oder weniger enge individuelle Beziehungen eingehen. Häufig leben je­doch weibliche Tiere mit ihren Jungtieren – und das nimmt ja viel Zeit im Jahr in Anspruch – allein in einem Bau. Der Bau wird gegen andere Gruppen verteidigt, andererseits teilen benachbarten Gruppen sich aber auch vielfach Bausysteme und Gänge. In der Regel leben in solchen gemeinsamen Bausystemen nicht mehr als zwanzig Tiere, was sich in Zeiten hoher Siedlungs­dichte freilich nicht aufrecht-erhalten lässt. Mitunter, wenn auch selten, verlassen die Mäuse ihr Bausystem und ihre Gemein­schaft und gliedern sich ande­renorts an. Auf die Bestandsdichte einer großen Population hat das keinen Einfluss. Unab­hängig von einer Gruppenzuge-hörigkeit behält aber jedes Tier oberirdisch ein Streifrevier, in welchem es sich gegen an­dere Feldmäuse durch Drohen und Bei­ßen zur Wehr setzt. Dieses Streifrevier kann aber durchaus verlagert werden.

Insgesamt sind Feldmäuse nicht freund­lich zu einander, und je höher die Anzahl der Individuen ist, die sich begegnen, desto weniger können sie einander ertra­gen. Sie leiden unter der ständigen Nähe anderer und von einem bestimmten Punkt an sind sie in gefährlicher Dauererregung, die zu totaler Erschöpfung führen kann (siehe oben).

Aber auch bei geringer Siedlungsdichte gehen Begegnungen schnell in Auseinan­dersetzungen über, bei welchen sie sich auf den Hinterbeinen stehend und mit den Zähnen knirschend erst bedrohen und dann mit gebremster Kraft stoßen und schlagen. Schlimmer wird es, wenn sie einander jagen, umschlingen und gefähr­lich beißen. Viele Feldmäuse tragen Nar­ben.

## Reproduktion

Bereits in ihrer dritten Lebenswoche, wenn sie selbst noch nicht entwöhnt sind, können weibliche Feldmäuse erfolgreich begattet und befruchtet werden und bei einer Trächtigkeitsdauer von mehr oder weniger als drei Wochen im Alter von anderthalb Monaten eigene Nachkommen haben. Sie haben dann mitunter auch schon einen eigenen Bau ausgehoben, in welchem sie ein Nest anlegen. Männliche Tiere werden erst nach der achten Lebens­woche geschlechtsreif. Bis ins dritte Jahr hinein können weibliche Feld­mäuse Mut­ter werden. Innerhalb der Paa­rungszeit kann ein einzelnes Tier vier-, in Ausnah­mefällen auch fünf- oder bis zu siebenmal Junge zur Welt bringen. (Von einer Labor-Feldmaus werden sogar 26 dicht aufeinan­der folgende Würfe berichtet). Diese frühe Reifung und die rasche Geburtenfolge wird etwas verzögert, wenn zahlreiche Feldmäuse dicht zusam­menleben, die Zunahme der gesamten Siedlungspopula­tion wird auf diese Weise verlangsamt. Den Abstand zwischen aufeinander fol­genden Würfen verlängern manche Mut-tertiere auch dann, wenn sie unter der Anwesenheit von Feinden im Bau (Wiesel) zu leiden haben. Im Allge­meinen reichen derartige Verzögerungen aber nicht aus, um eine Massenvermehrung zu verhin­dern.

Im hier betrachteten Gebiet liegt die Zeit der Paarung und damit auch der Geburten zwischen März und Oktober, in anderen Gegenden und abhängig von der Witte­rung auch zwischen Februar und Juli oder Dezember. In milden Wintern, die sie viel­leicht auch noch in den günstigen Verhält­nissen der Getreidespeicher ver-bringen, paaren sich einige aber doch noch und es sind in Deutschland weibliche Tiere auch im Januar trächtig oder säugen Junge. Jungtiere, die im Winter entwöhnt wer­den, sind als ausgewachsene Tiere aller­dings scheuer als andere und weniger ak­tiv. Die meisten Feldmäuse paaren sich jedoch im Winter nicht mehr und nehmen sexuelle Kontakte erst wieder im Frühjahr auf; dann sind die männlichen vor den weiblichen Tieren paarungsbereit.

Soweit sie nicht schon mit ihnen zusam­menwohnen, suchen männliche Tiere die Baue von weiblichen auf, um paarungsbe­reite Tiere zu finden. Auf dem Weg dahin stoßen sie meist auf andere männliche Tiere, mit denen sie sich in ernsthafte, aber nicht unbedingt tödliche Kämpfe verwi­ckeln. Treffen sie dann-auf ein Nest, in dem Jungtiere sitzen, so töten sie diese unter Umständen mit einem Biss in den Nacken. Damit kann erreicht werden, dass die zugehörige Mutter vorzeitig wieder in Paarungsbereitschaft versetzt wird. Selten töten sie Jungtiere, die über acht Tage alt sind, vielleicht weil diese von den Müttern verteidigt werden.

Zumindest die weiblichen Feldmäuse be­vorzugen Partner, mit denen sie sich zu­vor schon gepaart haben, schließen an­dere Partner aber keineswegs aus. Annäherun­gen männlicher Tiere können sie ausschla­gen, andererseits scheint das aber auch zum normalen Paarungsvor­spiel zu gehö­ren, wie auch eine scheinbare Flucht, wel­che das weibliche Tier schon nach kurzer Distanz wartend wieder ab­bricht.

Während der Paarungszeit können meh­rere, durchschnittlich drei, weibliche Tiere, die nicht miteinander verwandt sein müs­sen, mit einem einzelnen männlichen Part­ner zusammen wohnen. In solchen Gemeinschaften bekommt nur das domi­nante weibliche Tier Nachkommen, nicht jedoch die anderen.

Andere, bei hohen Siedlungsdichten mehr als die Hälfte, leben für sich in einem eige­nen Nest, in welchem sie auch die Jungen zur Welt bringen. Beim Bau der Nester achten sie darauf, dass die Kammern, in denen sie angelegt werden, ihnen die Be­wachung der Jungen ermöglichen und fremden Höhlenbewohnern, auch anderen Tierarten wie Spitzmäusen, nicht zugäng­lich sind. Sie haben zwar mit drei bis vier Jungen in jedem Wurf weniger Nach­wuchs als Mütter aus Gemeinschaften, welche es auf durchschnittlich vier bis fünf Junge pro Wurf bringen. Ihre Jungen reifen aber rascher heran und es überleben doppelt so viele das Jugendstadium wie in den Gemeinschaften, so dass sie im Ver­lauf eines Jahres größere Nachwuchszah­len erreichen. Allein lebende Muttertiere haben meist nur einen kleinen Bau in har­ten Böden oder auch in Ameisenhaufen mit nur einer Nestkammer und wenigen Aus/Eingängen. Von benachbarten Ge­meinschaften, welche in mehreren Kam­mern mit Vorratshöhlen und vielen Aus­gängen leben, werden sie nicht aufge­nom­men.

Die Jungen werden ca drei Wochen nach der erfolgreichen Paarung in einem kuge­ligen Nest in einer Kammer des Bausys­tems geboren und zwar meist drei bis acht auf einmal – an den langen Tagen im Som­mer mehr als in den dunklen Früh­jahrs- und Herbstmonaten, im März also zum Beispiel vier, im Juli sechs und im Oktober wieder vier pro Wurf. Die Mutter hilft mit dem Maul der Geburt nach, nimmt jedes Neugeborene dann in die Vorderpfoten und beleckt es ausgiebig. Dadurch wird es nicht nur gesäubert und getrocknet, es werden auch das Atemzent­rum und die Darmtätigkeit angeregt. Auch in den kom­menden Tagen belecken sie ihre Jungen immer wieder. Ihren Neugeborenen, die gerade einmal 2 g wie­gen, kein Fell tragen und noch geschlos­sene Augen haben, kann die junge Mutter acht Zitzen bieten. Den säugenden Müt­tern kann es jedoch in den Sommermo­naten im Nest, in dem sie sich viel aufhal­ten müssen, leicht zu warm werden. Des­halb verlassen sie häufiger die Nestkam­mer, besonders tagsüber, und kümmern sich mehr in den kühleren Nächten um ihren Nachwuchs. Am dritten Tag, wenn die Neugeborenen schon 3 g schwer sind, zeigt sich auf dem Rücken eine dünne Behaarung und am 5. Tag ein vollständi­ges, wenn auch kurzhaariges Fell. Sie wiegen dann 4 g und bei weibli­chen Jungtieren sind schon Zitzen vorhan­den. Die Augen öffnen sich um den 9. Tag und bis zum Ende ihrer zweiten Lebens­woche haben sie ihr Gewicht auf 7 oder 8 g gesteigert. Zusätzlich zur Milch nehmen sie ab jetzt grüne Pflanzenteile zu sich, die für ihr weiteres Gedeihen notwendig sind. Verlieren Mutter und Jungtier den Kon­takt, so gibt das Junge einen Schrei von 70 kHz ab, woraufhin die Mutter es sucht und ins Nest trägt. Nach und nach werden sie nun bis zum Ende der dritten Woche entwöhnt und weibliche Jungtiere können zu dieser Zeit schon erfolgreich begattet werden. Es beginnt dann auch der Haar­wechsel, der ihnen nach zwei weiteren Wochen das adulte Fell verschafft. Immer noch halten sie sich in dem Bau auf, in dem sie geboren wurden, aber nicht unbe­dingt im gleichen Nest: Es scheint die Re­gel zu sein, dass von Müttern, aber auch von männlichen Feldmäusen fremde Junge ins Nest gebracht und dort auch gesäugt werden. Lange aber duldet man die Jungen in diesem Alter, in dem sie ja schon als kleine Erwachsene betrachtet werden könnten, nicht mehr im Bau der Mutter. Sie beginnen ein eigenständiges Leben mit einem auf 15 bis 20 m im Qua­drat begrenzten Aktionsraum. Ausge­wachsen werden sie nicht, weil Feldmäuse ihr ganzes kurzes Leben über wachsen.

## Zwischenartliche Beziehun­gen

Feldmäuse sind vielen Tieren als Nahrung nützlich. Sie stellen in manchen Gegenden mehr als die Hälfte der Beute von Schleier­eulen (*Tyto alba*) und zusammen mit Erd­mäusen (*Arvicola terrestris*) die Hälfte der Beute von Mäusebussarden. Diese Vögel werden von Feldmausvorkommen veran­lasst, sich in der betreffenden Gegend stär­ker anzusiedeln. Andererseits oder auch folglich sind auch schon Bussarde in Folge eines Massensterbens von Feldmäusen verhungert. Wenn es weniger Feldmäuse gibt, treten in der Nahrung von Waldohr­eulen fünfzehn andere Kleinsäuger an ihre Stelle. Die Siedlungsdichte von Feldmäu­sen im Französischen Jura spiegelt sich im Nahrungsspektrum von Schleiereulen wieder und schlägt sich auch in der Menge der im gleichen Gebiet und von ähnlicher Nahrung lebenden Erdmäuse nieder. Auch für Turmfalken (*Falco tin­nunculus*) sind Feldmäuse das Hauptnah­rungsmittel, auch in Großstädten, und weitere Greifvögel sowie auch Waldkauze, Waldohreulen, Störche und Reiher, aber auch Wildschweine und vor allem Füchse und andere carnivore Säugetiere ernähren sich in erheblichem Ausmaß von Feld-mäusen. Unter den letzteren ist das Maus­wiesel (*Mustela nivalis*) in der Lage, in ihre Baue einzudringen. Damit sind sie aber nicht allein, auch Spitzmäuse machen sich in den Bauen über die Jungtiere her. Trotz dieser Vielzahl können ihre Feinde nicht verhindern, dass Feldmauspopulationen sich immer wieder zu Massenvermehrun­gen aufschaukeln.

Neben Fressfeinden machen auch Fraß­konkurrenten, wie zum Beispiel Wald­mäuse (*Apodemus sylvaticus*) und Haus­spitzmäuse (*Crocidura russula*) den Feld­mäusen zu schaffen. Die beiden ge­nannten Arten passen sich in ihrem Be­stand sogar den drei- oder vierjährigen Zyklen der Feldmäuse an, vielleicht des­halb, weil sie wiederum von den gleichen Feinden be­drängt werden, die ihrerseits auf den Mas­senwechsel reagieren. Auf Grund ihrer Anpassungsbreite und überwältigenden Vermehrungsrate sind Feldmäuse vermut­lich meist in der Lage, Konkurrenten zu verdrängen.

Nicht Feind, sondern im Gegenteil der größte Förderer der Feldmäuse ist der Mensch. Mit der im Wortsinne flächende­ckenden Ausbreitung der Ackerbaukultur in Europa hat er den Feldmäusen das denkbar größte Entgegenkommen bewie­sen. Er hat es noch verstärkt, indem er vielen ihrer Feinde (siehe oben) die natürlichen Lebensräume streitig macht. Dass die Feldmäuse dieses Entgegenkom­men ausnutzen, empfinden viele Menschen allerdings als ungeheure Plage, weil vor allem in Monokulturen hoher Schaden an Getreide und an Feldfrüchten und damit auch an Geld verursacht wird. Bei einer Siedlungsdichte von 230 Tieren auf einem Hektar, also einer Fläche von 100 x 100 Metern, wird die Weizenproduktion um ca 7% reduziert und die Produktion der hier nicht heimischen Nutzpflanze Alfalfa sogar um 20%. Geschichten und Berichte von Mäuseplagen erzählen die Menschen sich seit vielen Jahrhunderten und versuchen, zum Teil erfolgreich, sowohl der Masse an Feldmäusen wie auch den einzelnen Indi­viduen Einhalt zu gebieten, in neuer Zeit auch mit Ködern, die Rodenticide wie Bromdiolon, Brodifacoum, Cholecalciferol, Natriumselenit, oder Cellulose enthalten. Einige darunter aber verfehlen nicht ihre Wirkung auf andere Säugetiere wie Hunde oder Rinder.

Hilfreiche Wirkung gegen die Ausbrei­tung der Feldmäuse kann man sich von Repellents wie dem pflanzlichen Derivat Methylnonylketon erhoffen. Wird es in Schaumform ausgelegt, lassen Feldmäuse sich für mehrere Tage davon abschrecken, an diesen Stellen neue Bauöffnungen zu graben.

Neuere Literatur (bis 2016)

Anonym: Sexual Maturation in Common Vole (*Microtus arvalis*) Males Raised under Laboratory Conditions. **in:** Life Science Weekly, Jul 8, 2014, p.1861.

Balaz, I. 2010 Somatic characteristics and repro­duction of common vole, *Micro­tus arvalis*. Biologia, 65, 6, 1064-1071

Bernard, N. et al 2010 Dietary response of Barn Owls (*Tyto alba*) to large variations in populations of common voles (*Micro­tus arvalis*) and European water voles (*Arvicola terrestris*). Can. J. Zool., 88, 4, 416-426

Beysard, M. et al. 2015 Tracing reinforcement through asymmetrical partner prefer­ence in the European common vole *Microtus arvalis*. Evol. Biol. 15, 170. DOI 10.1186/s12862-015-0455-5

Blank, B. F. et al. 2011 Topography and soil properties contribute to regional out­break risk variability of common voles (*Microtus arvalis*). Wildlife Research, 38, 7, 541-550

Blumenberg, D. 1986 Telemetrische und endo­skopische Untersuchungen zur Soziolo­gie, zur Aktivität und zum Mas­senwechsel der Feldmaus, *Micro­tus arvalis* (Pall.). Z. angew. Zool., 73, 301-344: Univ., Diss. Hamburg, 1987

Boyce, C. C. K., Boyce III, J. L. 1988 Population biology of *Microtus* *arvalis*. I. Lifetime re­productive success of solitary and grouped breeding females. J. Anim. Ecol., 57, 3, 711-722

Boyce, C. C. K., Boyce III, J. L. 1988 II. Natal and breeding dispersal of females. J. Anim. Ecol., 57, 3, 723-736

Boyce, C. C. K., Boyce III, J. L. 1988 Population biology of *Microtus* *arvalis*. III. regula­tion of numbers and breeding disper­sion of females. J. Anim. Ecol., 57, 3, 737– 754

Calder, C. J. 1991 The effects of red fox *Vulpes* *vulpes* faecal odours on the feeding be­haviour of Orkney voles *Microtus arva­lis*. J. Zool. London, 224, 4, 599-606

Carslake, D. et al. 2011 Spatio-temporal covariation in abundance between the cyclic common vole *Microtus arvalis* and other small mammal prey species. Ecography, 34, 2, 327-335

Cretegny, C., Genoud, M. 2006 Rate of metabo­lism during lactation in small terres­trial mammals (*Crocidura* *russula*, *Mus domesticus* and *Microtus arvalis*). Comp. Biochem. Physiol. A - Molecular & Integrative Physiology, 144, 2, 125-134

# Cucchi, T. et al. 2014 The changing pace of insular life: 5000 years of microevolu­tion in the Orkney vole (Microtus arva­lis orcadensis). Evolution, [68, 10,](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evo.2014.68.issue-10/issuetoc) 2804–2820

Dobly, A. 2001 Movement patterns of male common voles (*Microtus arvalis*) in a network of Y junctions - role of distant visual cues and scent marks. Can. J. Zool., 79, 12, 2228-2238

Dobly, A. 2009 Breeding suppression between two unrelated and initially unfamiliar females occurs with or without social tolerance in common voles (*Microtus arvalis*). J. Ethol., 27, 3, 299-306

Esther, A. et al. 2014 Correlations between weather conditions and common vole (*Microtus arvalis*) densities identified by regression tree analysis. Basic and Applied Ecology, 15, 1, 75-84

Fischer, D. et al. 201*3* Efficacy of methyl nonyl ketone as an in‐soil repellent for com­mon voles (*Microtus arvalis*). Pest man­agement science, 69, 3, 431-436-<http://dx.doi.org/10.1002/ps.3426>

Gracceva, G. et al. 2014 Turning shy on a Win­ter’s day: Effects of season on person­ality and stress response in *Microtus arvalis*. Ethology 120, 8, 753-767

Heise, S., Lippke, J. 1997 Role of female aggres­sion in prevention of infanticidal behavior in male common voles, *Microtus arvalis*. Aggressive Behavior, 23, 4, 293-298

Herde, A., Eccard, J. A 2013 **Consistency in boldness, activity and exploration at dif­ferent stages of life.** BMC Ecology*,* **13,** 49

Imholt, C. et al. 2011 Identification of weather parameters related to regional popula­tion outbreak risk of common voles (*Microtus arvalis*) in Eastern Germany. Wildlife Research, 38, 7, 551-559

Jahresbericht veterinärmed. Diagnostik. http://www.uabw.de/uploaddoc/cvuafr/fr\_jb\_2009\_tox.pdf

[Jareño](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X13002811), D. et al. 2013 A comparison of methods for estimating common vole (Microtus ar­valis) abundance in agricultural habi­tats. [Ecological Indicators](http://www.sciencedirect.com/science/journal/1470160X) [36](http://www.sciencedirect.com/science/journal/1470160X/36/supp/C), 111–119

Jochym, M., Halle, S. 2013 Influence of preda­tion risk on recruitment and litter inter­vals in common voles (*Microtus arvalis*). Can. J. Zool., 91, 5, 281-286

Jokic, G. et al. 2010 Comparative efficacy of conventional and new rodenticides against *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) in wheat and alfalfa crops. Crop Protec­tion, 29, 5, 487-491

Jokic, G. et al. 2012 Application of grain baits to control common vole *Microtus arva­lis* Pallas, 1778) in alfalfa crops, Serbia. Archives Biol. Sci., 64, 2, 629-637

Kubacka, J. et al. 2010 Central-place foraging in an urban landscape: body mass of common voles (*Microtus arvalis* Pall.) caught by breeding kestrels (*Falco tinnunculus* L.) is positively correlated with availability of hunting sites. Polish J. Ecol., 58, 2, 387-392

Lantová, P. et al. 2009 Food selection in *Micro­tus arvalis* - the role of plant functional traits. Ecol. Res., 24, 4, 831-838

# Lantová, P. et al. 2011 Determining Behav­ioural Syndromes in Voles – The Effects of Social Environment. Etho­logy, [117, 2,](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eth.2010.117.issue-2/issuetoc) 124–132

# Leicht, W. H. 1979 Ethologie einheimischer Säugetiere 1 Tiere der offenen Kultur­landschaft  2. Feldhamster, Feldmaus Heidelberg

Liesenjohann, M. et al. 2013 Differential behav­ioural and endocrine responses of com­mon voles (*Microtus arvalis*) to nest predators and resource competitors. MC Ecology, 13, 33

[Luque-Larena](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179113000571), J. J. et al. 2013 Recent large-scale range expansion and outbreaks of the common vole (Microtus arvalis) in NW Spain. [Basic and Applied Eco­logy](http://www.sciencedirect.com/science/journal/14391791) [14, 5](http://www.sciencedirect.com/science/journal/14391791/14/5), 432–441

Mebs, Th. 1962 Untersuchungen zur Biologie und Populationsdynamik des Mäusebussards (*Buteo buteo*) Unter be­sonderer Berücksichtigung der Abhän­gigkeit vom Massenwechsel der Feld­maus (*Microtus arvalis*). München 1962. S. 248-306. Naturwiss. Diss.

Mustonen, A.-M. et al. 2008 Food deprivation in the common vole (*Microtus arvalis*) and the tundra vole (*Microtus* *oecono­mus*). J. Comp. Physiol. B – Biochem. Systemic and Environm. Physiol., 178, 2, 199-208

Niethammer, J., Krapp, F.1982 *Microtus ar­valis* (Pallas, 1779) – Feldmaus. In: Handbuch der Säugetiere Europas (ed. Niethammer, J.),Rodentia 2: (Cri­ceti­dae, Arvicolidae, Zapodidae, Spala­ci­dae, Hystricidae, Capromy­idae).

Richter, H. 1957 Zur Wintervermehrung der Ährenmaus *Mus m. musculus* L. und der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pallas) in Mittelmecklenburg. Archiv Freunde Naturgesch. Mecklenburg, 3, 133-140

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

Somsook, S., Steiner, H. M. 1991 Fangmetho­den und Geschlechterverhältnis in Stichproben von Feldmauspopulatio­nen, *Microtus arvalis* (Pallas, 1779).   
Z. Säugetierkunde, 56, 6, 339-346

Stojak, J. et al. 2015 Post-glacial colonization of eastern Europe from the Carpathian refugium: evidence from mitochon­drial DNA of the common vole *Micro­tus arvalis*. Biol. J. Linnean Society, 115, 4, 927–939, DOI: 10.1111/bij.12535

Tikhonov, I. A. et al. 2009 Influence of Intra- and Interspecific Competition on Daily Activity of Common (*Microtus arvalis*) and East European (*Microtus* *ros­siaemeridionalis*) Voles in Experiments. Russ. J. Ecol., 40, 1, 55-60

Tulis, F. et al. 2015 Responses of the long-eared owl Asio otus diet and the numbers of wintering individuals to changing abundance of the common vole *Micro­tus arvalis*. Biologia, 70, 5, 667-673

[Vinne](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938414000365), V. van der, et al. 2014 Temporal niche switching and reduced nest attendance in response to heat dissipation limits in lactating common voles (Microtus arva­lis). [Physiol. & Behav.](http://www.sciencedirect.com/science/journal/00319384) [128](http://www.sciencedirect.com/science/journal/00319384/128/supp/C), 295–302