Zeitschrift: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 33 (1981)

Artikel: Von Mäusen, Spitzmäusen und Maulwürfen
Autor: Leutert, Alfred
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-584664

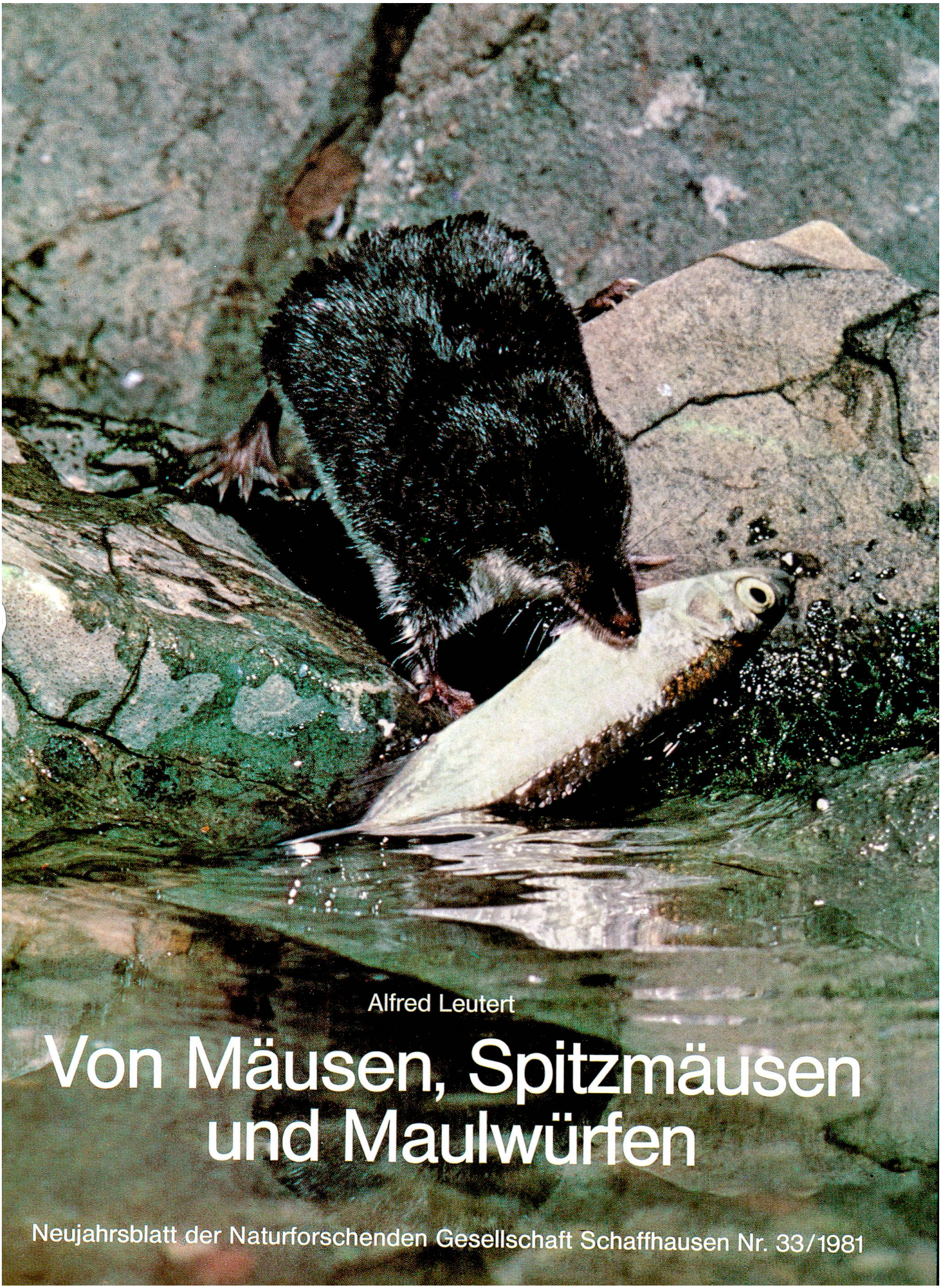
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Alfred Leutert

Von Mäusen, Spitzmäusen und Maulwürfen

Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen Nr. 33/1981

Neujahrsblatt

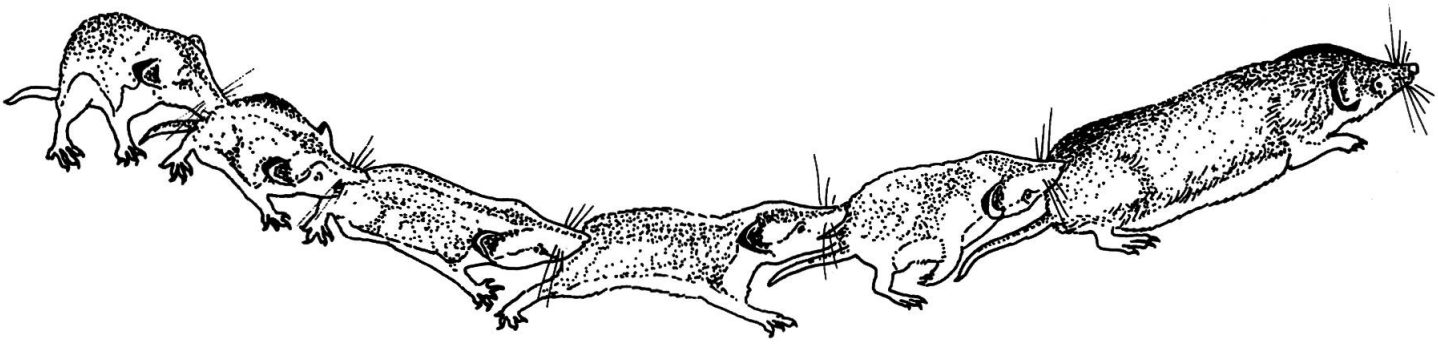
der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Nr. 33/1981

Innentitelseite: Karawane der Feldspitzmausmutter mit ihren Jungen.

Redaktion der Neujahrsblätter:
Karl Isler, Pünt 207, 8211 Dörflingen
Verfasser dieses Heftes:
Alfred Leutert, Biologe, Neustadt 5, 8200 Schaffhausen
Willi Ruh, Forstwart, Trüllenbuck 72, 8207 Schaffhausen
Walter Ettmüller, Lehrer, Robert Schwyzer-Weg 3, 8180 Bülach
Druckerei Karl Augustin AG, Thayngen-Schaffhausen, 1980
Auflage: 3000
ISBN 3-85 805-075-X

Von Mäusen, Spitzmäusen und Maulwürfen

Text: Alfred Leutert
Fotos: Alfred Leutert und Willi Ruh
Zeichnungen: Walter Ettmüller



Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Nr. 33/1981

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort 5
Stellung im zoologischen System
Verwandtschaft 7
Möglichkeiten und Grenzen kleiner Säugetiere 8
Aktivitätsrhythmen 10
Ernährung
Ernährung der Nagetiere 11
Ernährung der Spitzmäuse 14
Unterwasserjagd 15
Vorräte 16
Sozialverhalten
Territorialverhalten 17
Grossfamilien 18
Graben und Bauen
Die Jagdgründe des Maulwurfs 19
Grabarbeit 21
Maulwurf und Schermaus 23
Nestbau bei der Zwergmaus 24
Arterhaltung
Vermehrung und Mausplagen 25
Karawanen 27
Feinde 28
Beziehung zum Menschen 28
Literaturverzeichnis 30
Lieferbare Neujahrsblätter 31
Bildteil
Die einheimischen Arten (Übersichtstafeln zum Ausklappen)

Vorwort

Im Jahre 1702 stolperte König William III. von England mit seinem Pferd über einen Maulwurfshaufen und brach sich dabei den Hals. Den französischen Jakobinern, die ihm wenig freundlich gesinnt waren, gab der Unfall den Anlass zu ihrem berühmten Trinkspruch: «Auf den kleinen Herrn in schwarzem Samt!». Dies ist eine der wenigen historisch gesicherten Sympathiekundgebungen für ein wildlebendes kleines Säugetier. Im übrigen ist ihr Image seit jeher denkbar schlecht. Sie sind als Schädlinge verrufen und werden seit Jahrtausenden, wenn auch ohne Erfolg, bekämpft. Schon zu Zeiten des Alten Testaments wurden die Philister, wie die Bibel berichtet, mit einer schrecklichen Mäuseplage für den Raub der Bundeslade bestraft.

Nun, wir beschäftigen uns aus anderen Gründen mit Mäusen, Spitzmäusen und Maulwürfen. Wir sind vor allem fasziniert von ihren Fähigkeiten, sich an die unterschiedlichsten und extremsten Lebensräume anzupassen: von der Zwergmaus zum Beispiel, die sich im dreidimensionalen Raum der Schilfhalme bewegt, von der Wasserspitzmaus, die im Wasser kleine Fische und Wirbellose jagt (Umschlagbild), oder vom Maulwurf, der im Erdreich ein gigantisches Labyrinth von Tunnels anlegt.

Die Spuren solcher Aktivitäten wie Erdhaufen, Wechsel, Vorratsspeicher, abgenagte Tannzapfen oder ähnliches findet man auf jedem Spaziergang, nur die Verursacher bekommt man selten zu Gesicht. Das vorliegende Neujahrsblatt möchte einen Einblick vermitteln in die Artenvielfalt und das erstaunliche Leben der kleinen, etwa mausgrossen Säugetiere der Schweiz.

Schaffhausen, im Sommer 1980 Die Autoren

Verwandtschaft

Mit den Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln bilden die Säugetiere – zu ihnen gehört auch der Mensch – den Unterstamm der Wirbeltiere.

Säugetiere kommen praktisch auf der ganzen Erde vor, auch in Lebensräumen, die ihren Vorfahren, den Reptilien, verschlossen blieben. Ihren Erfolg verdanken sie in erster Linie ihrem höher differenzierten Hirn, der verbesserten Fürsorge für ihre Jungen und ihrer gleichbleibenden, hohen Körpertemperatur (Homoiothermie) von 35–40 °C. Ein Haarkleid schützt sie vor dem Auskühlen, bei den ebenfalls gleich warmen Vögeln versehen Federn den gleichen Dienst. Junge Säugetiere wachsen im Mutterleib heran und werden nach wochen- bis jahrelanger Tragzeit geboren. Nach der Geburt ernährt sie die Mutter mit Milch aus speziellen Drüsen. Die hier erwähnten Merkmale gelten nicht für alle Säugetiere. So legen die ursprünglich australischen Arten Schnabeltier und Schnabeligel noch Eier, während sich Wale und Robben nicht durch ein Fell, sondern durch eine Fettschicht vor dem Wärmeverlust schützen. Trotzdem rechnet man sie auf Grund anderer Merkmale zu den Säugetieren.

Die Klasse der Säugetiere wird von den Zoologen in 23 Ordnungen eingeteilt, davon kommen 7 auch in der Schweiz vor:

Insektenfresser	Raubtiere
Fledermäuse	Unpaarhufer
Hasen	Paarhufer
Nagetiere	

Wir beschränken uns hier auf die kleinen, etwa mausgrossen Säugetiere, die zumindest zeitweise in unterirdischen Bauten leben: Mäuse, Spitzmäuse und Maulwürfe der Ordnungen Nagetiere und Insektenfresser.

Spitzmäuse sind kleine, mausähnliche Tiere, die in der ganzen Schweiz, beinahe in jeder Hecke und jedem Garten vorkommen. Nur sieht man sie selten, weil sich ihr Leben im Verborgenen abspielt: in unterirdischen Tunnels und Wechseln unter dichter Vegetation. Man kann sie häufiger hören als sehen. Ihre hellen, zwitschernden Stimmen werden meistens mit denjenigen von Vögeln verwechselt. Wenn man sie einmal erkannt hat, wird man die Haus- oder Waldspitzmaus beinahe auf jedem Sommerspaziergang hören. Obschon sie äusserlich den Mäusen sehr ähnlich sehen, sind sie näher mit dem Maulwurf und dem Igel verwandt. Sind sie doch wie diese Fleischfresser und gehören zur Ordnung der Insektenfresser, wogegen sich Mäuse von Pflanzen ernähren und zur Ordnung der Nagetiere gehören.

Dank ihrer konstanten Körperwärme sind Säugetiere von Klima und Wetter unabhängiger geworden als andere Tiergruppen. Diese Körperwärme müssen sie durch eine ziemlich grosse und regelmässige Energiezufuhr in Form von Nahrung aufrechterhalten. Die Nahrung muss rasch und gründlich verarbeitet werden. Vor allem Gebiss und Kaumuskulatur der Säugetiere weisen deshalb vielseitige und kennzeichnende Anpassungen an die Ernährungsweise auf. So unterscheiden sich auch Nager und Insektenfresser am auffälligsten im Bau von Gebiss und Schädel. Der Schädel der Spitzmäuse und Maulwürfe ist lang, zugespitzt und mit lückenlosen Reihen nadelscharfer Zähne bestückt (Abb 1, Foto 36), während im stumpfen Mausschädel 4 ständig nachwachsende Schneidezähne (Nagezähne) durch eine Lücke von den Backenzähnen mit breiten Kauflächen getrennt sind (Abb. 2, Foto 2).

Abb. 1: Spitzmausschädel

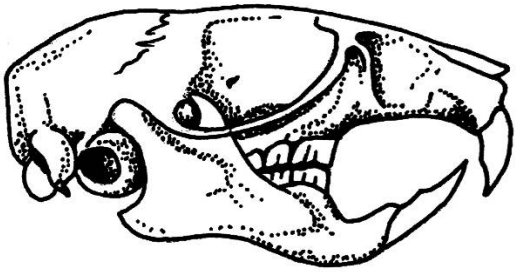
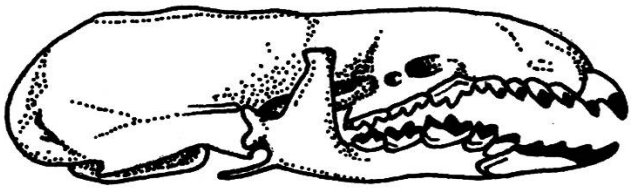


Abb. 2: Wühlmausschädel



Daneben gibt es zwischen den beiden Gruppen, von denen die Insektenfresser als die ursprünglichere gilt, zahlreiche Unterschiede im Bau der inneren Organe und in der Lebensweise.

Möglichkeiten und Grenzen kleiner Säugetiere

Es leuchtet ein, dass ein grosses Säugetier von 10 Tonnen Körpergewicht wie der Elefant ein anderes Leben führen muss als ein kleines wie die nur 10 Gramm schwere Zwergmaus.

Aber weshalb eigentlich? Welche Konsequenzen hat die Körpergrösse auf Verhalten, Ernährung und Fortpflanzung – kurz, auf die Überlebensstrategie – einer Säugetierart?

Vielleicht denkt der Leser zuerst an die vielen Feinde, die ein kleines Tier bedrohen und es zu einer vorsichtigen und versteckten Lebensweise zwingen – völlig zu Recht. Daneben schränken aber noch andere Faktoren den biologischen Spielraum kleiner Säugetiere ein, paradoxerweise gerade auch die in der Entwicklungsgeschichte «neuerfundene» Homoiothermie. Um das zu verstehen, ist

etwas Mathematik unumgänglich: Je kleiner ein Gegenstand – also auch ein Tierkörper – ist, desto grösser ist seine Oberfläche, verglichen mit dem Volumen. Zum Beispiel hat ein Würfel von 1 cm Kantenlänge ein Volumen von 1 cm^3 und eine Oberfläche von 6 cm^2. Bei einem grösseren Würfel von 10 cm Kantenlänge wächst das Volumen auf das Tausendfache auf 1000 cm^3, die Oberfläche jedoch nur auf das Hundertfache auf 600 cm^2. Nun wird die Körperwärme in der Muskulatur, also im Volumen, produziert und geht an der Körper*oberfläche* wieder an die Umgebung verloren. Ein kleines Säugetier mit seiner relativ grossen Oberfläche hat deshalb relativ grössere Wärmeverluste als ein grosses Tier. Diese Verluste muss es durch grössere Energiezufuhr in Form von Nahrung wieder wettmachen. Kleine Tiere zahlen ihre Heizung sehr teuer: eine Spitzmaus muss jeden Tag fast ihr eigenes Körpergewicht an Nahrung verzehren, um überleben zu können. Ein Hund kann sich mit einem Zehntel seines Gewichts begnügen. Der relativ hohe Nahrungsbedarf hat weitere Konsequenzen.

- Ein großer Teil der Aktivitätszeit muss für die Nahrungssuche und -verarbeitung aufgewendet werden.
- Die Nahrung muss dem Körper in kurzen, regelmässigen Abständen zugeführt werden. Eine Zwergspitzmaus kann sich keine acht Stunden Schlaf leisten wie ein Mensch, schon wenige Stunden ohne Nahrung bringen sie an den Rand des Hungertodes.
- Die beschleunigten Lebensprozesse lassen kleine Säugetiere rasch altern. Selbst unter günstigen Laborbedingungen werden Mäuse und Spitzmäuse höchstens einige Jahre alt. In der Natur überleben sie kaum mehr als einen Winter. Ihre kurze Lebensspanne lässt ihnen wenig Gelegenheit, um aus Erfahrungen zu lernen: ihr Verhalten ist weitgehend erblich festgelegt.

Auf der anderen Seite bringt es viele Vorteile und Möglichkeiten, klein zu sein:

- Kleine Tiere treffen auf ein grosses Spektrum von Nahrungsquellen, die für grosse Tiere unzugänglich oder zu klein sind. Zum Beispiel können die Kleintiere in der Laubspreu und in Bodenritzen nur von kleinen Räubern wie Spitzmäusen, Früchte, Samen und Knollen von Kräutern nur von kleinen Pflanzenfressern wie Mäusen ausgebeutet werden.
- In den geschützten Tunnels und Wechseln in der Erde oder unter der Vegetation herrscht ein ausgeglichenes, günstiges Klima. Am Tag und im Sommer wird es nicht so heiss, in der Nacht und im Winter nicht so kalt wie auf der Erdoberfläche. Daher kann beispielsweise der Maulwurf so unterschiedliche Biotope wie Wiesen, Äcker und Wälder besiedeln und erreicht seine obere Verbreitungsgrenze erst bei 2000 Meter Höhe.

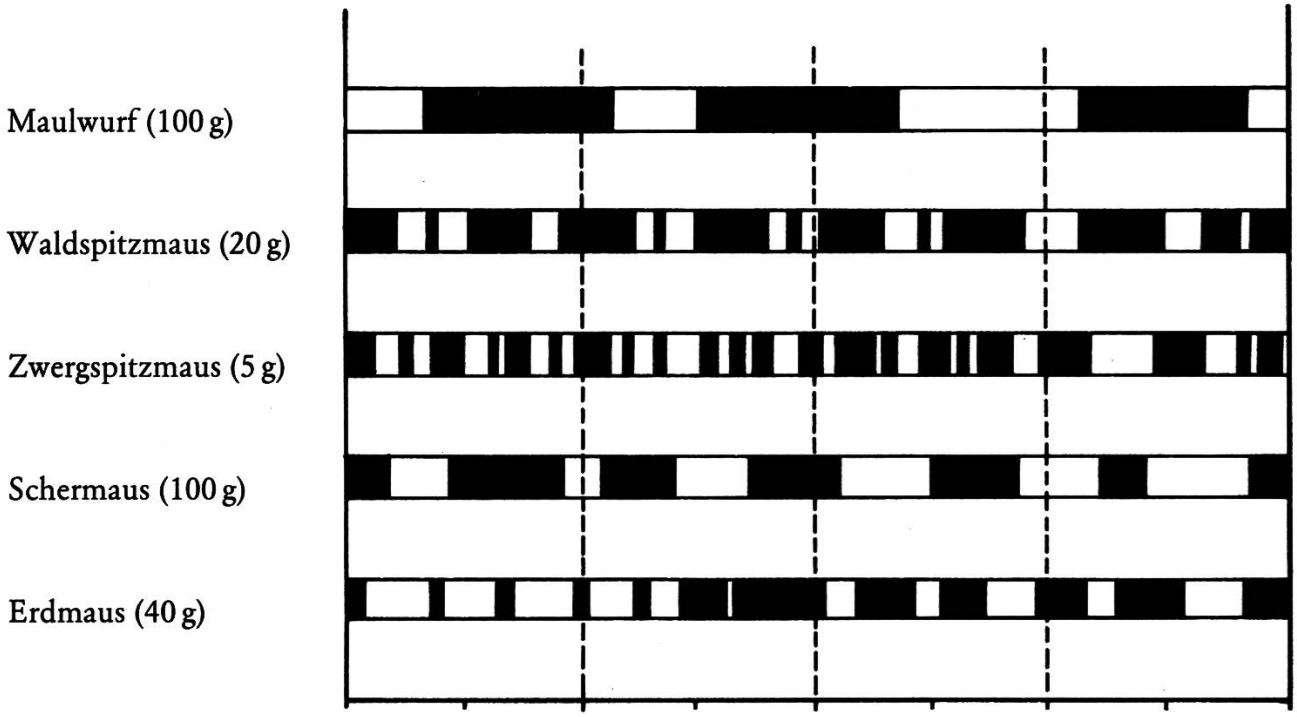
- Kleine Säugetiere können sich sehr viel schneller vermehren als grosse. Nach harten Wintern, Überschwemmungen, Dezimierung durch den Menschen und andern Katastrophen können sie schon in ein, zwei Jahren wieder die alten Bestandesdichten erreichen und aufgegebene Lebensräume wieder besiedeln und neue erobern.

Fragen wir uns zum Schluss noch: Was wiegt schwerer, die Vorteile oder die Nachteile der geringen Körpergrösse? Was hat sich im Laufe der Jahrmillionen besser bewährt, klein zu sein oder gross zu sein? – Zumindest gemessen an der Anzahl der heute existierenden Arten und Individuen, ist die Überlebensstrategie der Kleinen bei weitem erfolgreicher: 90 % von den etwa 5000 weltweit bekannten Säugetierarten haben ein Körpergewicht von weniger als 5 Kilogramm!

Aktivitätsrhythmen

Bei vielen grossen Säugetieren wechselt innerhalb von 24 Stunden nur eine Aktivitätsperiode mit einer Schlafperiode ab: sie sind tag- oder nachtaktiv. Bei den meisten Kleinsäugern verlangt der hohe Nahrungsverbrauch einen hektischeren Wechsel von Schlafen und Wachen. Die Waldspitzmaus zum Beispiel hat innerhalb von 24 Stunden zehn Aktivitätsperioden von je etwa 1½ Stunden

Abb. 3: Aktivitätsrhythmus je eines Tieres verschiedener Kleinsäugerarten.
Die Zahl der Wach- und Schlafperioden ist arttypisch, während ihre tageszeitliche Position von Individuum zu Individuum und von Tag zu Tag schwanken kann.
Schwarz Aktivitätsperiode, weiss = Schlafperiode



Dauer. Dazwischen bleiben nur kurze Ruhezeiten. Mit sinkender Körpergrösse steigt der relative Energieverbrauch, wie wir bereits wissen. So sind die Aktivitätsperioden bei der kleineren Zwergspitzmaus kürzer als eine Stunde. Beim grösseren Maulwurf wechseln drei 4½stündige Wachzeiten mit 3½stündigen Ruhezeiten ab. Neben der Körpergrösse wirkt sich aber auch die Nahrungsqualität auf den Lebensrhythmus aus. Die Schermaus, die wenig konzentriertes, pflanzliches Futter frisst, hat pro Tag sechs Aktivitätsperioden gegenüber den drei Perioden des gleich schweren Maulwurfs, der von konzentriertem tierischem Futter lebt. Die kleinere Erdmaus ist gar zehnmal, vorwiegend während der Nacht, auf Nahrungssuche.

Keine der in diesem Büchlein erwähnten Arten macht einen Winterschlaf. Von den einheimischen Insektenfressern verschläft nur der Igel, bei den Nagern Baum-, Garten- und Siebenschläfer, Haselmaus und Murmeltier den Winter.

Ernährung der Nagetiere

Im verschneiten Wald findet man oft die seltsame Spur eines den meisten Leuten unbekannten Tiers. Es sind schmale, paarige Fussabdrücke von etwa 2 Zentimeter Länge in bis zu 80 Zentimeter grossen Abständen. Die Verursacher sind Wald- und Gelbhalsmäuse, die sich wie winzige Känguruhs in weiten Sprüngen der Hinterbeine fortbewegen können. Mancherorts werden sie zutreffend Springmäuse genannt. Den unerfahrenen Naturfreund etwa, der eine im Estrich gefangene Waldmaus ins Terrarium entlässt, überrascht sie damit, dass sie sich nicht etwa bereitwillig unters Moos verkriecht, sondern nach einem senkrechten Sprung auf seinem Kopf landet, in 2 Sekunden an der Gardinenschnur nach oben klettert und auf der Vorhangstange ankommt. Dort duckt sie sich, ihre schreckgeweiteten Augen quellen beinahe aus den Höhlen, und die grossen Ohrmuscheln reagieren nervös auf jedes Geräusch. Wenn der Naturfreund jetzt nach ihr greift, erlebt er seine zweite Überraschung. Entweder beisst die Waldmaus kräftig zu oder, wenn sie am Schwanz erwischt wird, reisst die Schwanzhaut, gleitet über die Wirbelsäule – und die Maus ist entwischt. Diese erstaunliche Beweglichkeit und die hochentwickelten Sinnesorgane brauchen die Tiere auf der Nahrungssuche. Wald- und Gelbhalsmäuse ernähren sich hauptsächlich von Eicheln, Bucheckern, Haselnüssen und andern Samen und Früchten, die sie auf der Bodenoberfläche, aber auch auf Büschen und Bäumen aufspüren. Daneben ergänzen Kleintiere, grüne Pflanzen und Pilze die Kost. Ihre Wohnhöhlen, oft liegen sie unter Baumstrünken, sind einfach gebaut: Einige wenige Tunnels führen zur

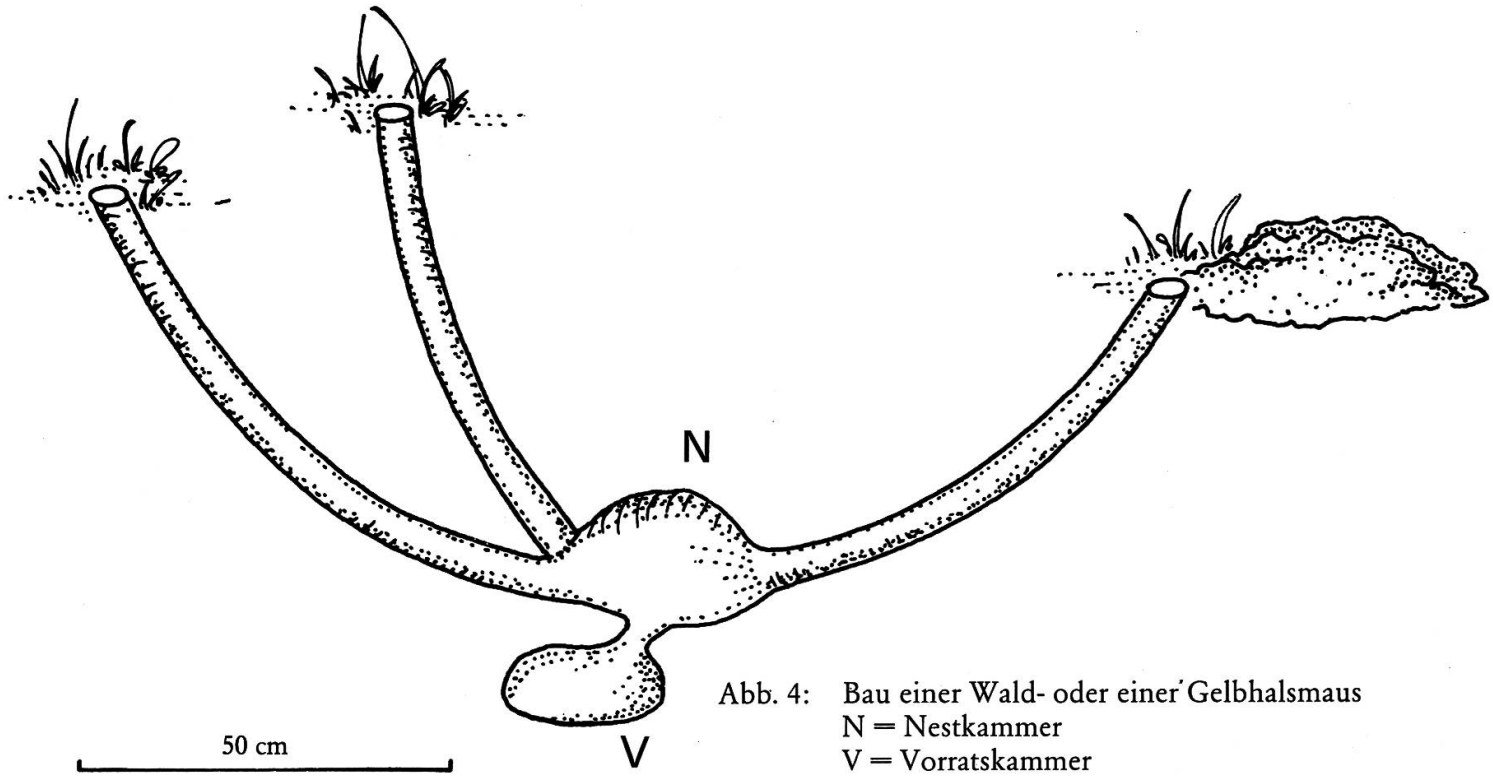


Abb. 4: Bau einer Wald- oder einer Gelbhalsmaus
N = Nestkammer
V = Vorratskammer

gepolsterten Nestkammer und zum Vorratslager (Abb. 4). Manchmal bewohnen sie auch Vogelnistkästen (Foto 4–10). Auf der Nahrungssuche streifen sie oft weit umher und werden so mit einem grösseren Gebiet vertraut. Waldmäuse, die bei einem Versuch 400 Meter von ihren Bauen entfernt ausgesetzt wurden, fanden problemlos wieder heim. Sogar aus 900 Meter Distanz kam noch jede zweite wieder zurück.

Die Hausmaus, eine Verwandte der Waldmaus, lebt von den Vorräten und Abfällen des Menschen.

Die Zwergmaus ist im Halmenmeer von Schilf, hohen Gräsern und Getreide zu Hause. Auch sie ernährt sich von Sämereien und Kleintieren.

Feldmäuse und andere Wühler machen auf den Beobachter einen weniger «intelligenten» Eindruck als Langschwanzmäuse: Augen und Gehör sind weniger scharf, ihre Reaktionen sind langsamer, und die Neugier für fremde Objekte ist weniger stark ausgeprägt. Sie können nicht springen und sind schlechte Kletterer. Dies alles sind Fähigkeiten, die für ihr Überleben weniger wichtig sind. Ihre Nahrung brauchen sie nicht lange zu suchen, Wiesenkräuter und -gräser wachsen in genügender Menge direkt vor ihrer Nase, sie brauchen nur zu fressen. Fressen allerdings müssen sie beinahe pausenlos, denn der Energie- und Nährstoffgehalt von grünen Pflanzenteilen ist wesentlich kleiner als derjenige von Sämereien oder von Fleisch. Um zu ihrer Nahrung zu kommen, haben die Feldmäuse ein raffinier-

tes System erfunden: sie erschliessen sich das Wiesland durch ein Netz von oberirdischen Laufpfaden, die sie aus der Grasnarbe herausbeissen und freischarren. Je nach der Häufigkeit, mit der sie belaufen werden, gibt es breite, polierte Hauptstrassen und schmalere Nebenstrassen, auf denen die Vegetation nur unvollständig entfernt ist. Auf diesen vertrauten Wechseln huschen die Tiere schnell und sicher hin und her. Setzt man jedoch eine Maus auf einen Ort dazwischen, bewegt sie sich nur unsicher vorwärts und kann leicht von Hand wieder gefangen werden. Auf beiden Seiten entlang den Wegen suchen sich die Mäuse ihre Lieblingspflanzen wie zum Beispiel Löwenzahn, beissen die Stengel über dem Boden durch, ziehen sie in die Deckung eines Mauslochs oder unter einen Grashorst und

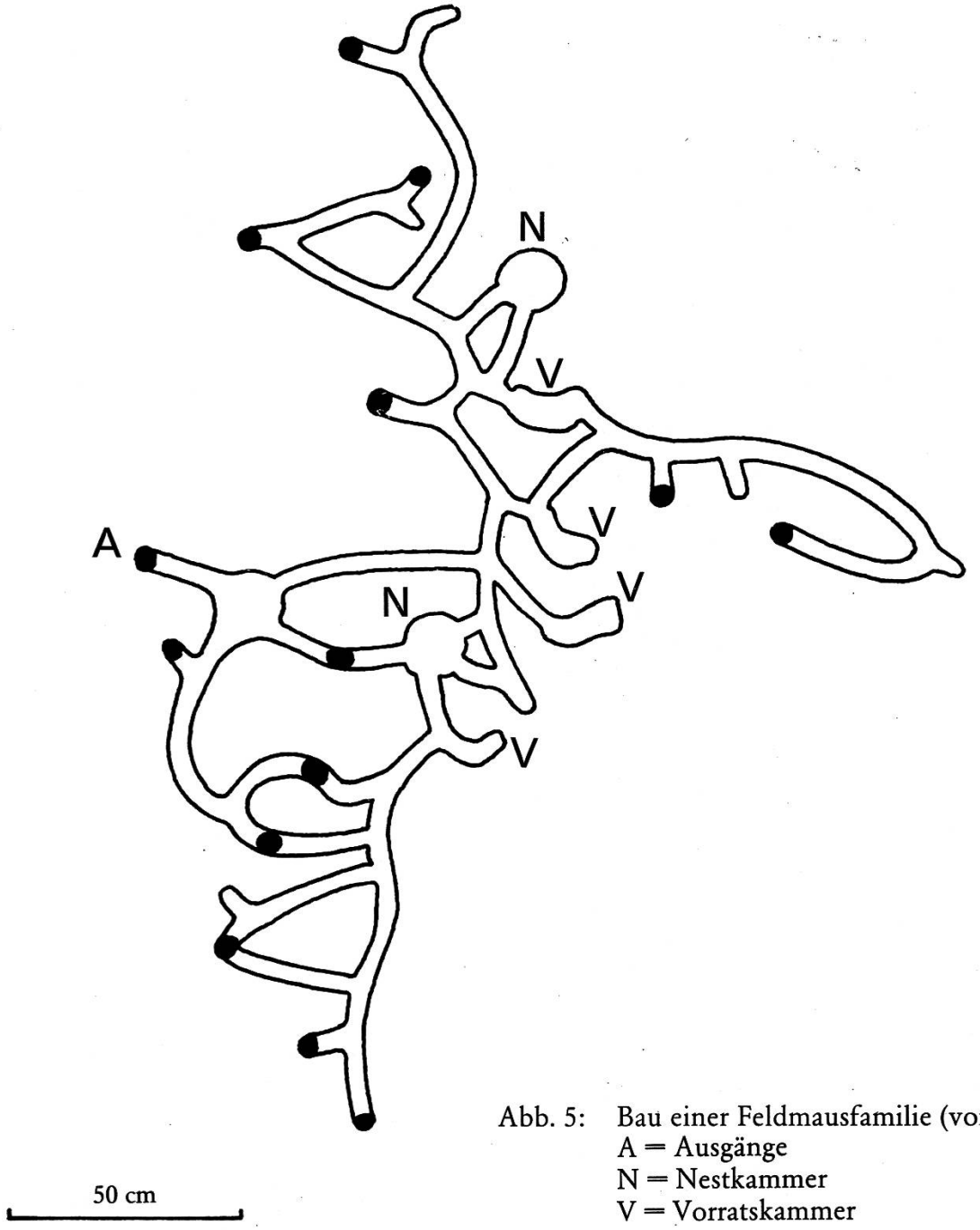


Abb. 5: Bau einer Feldmausfamilie (von oben)
A = Ausgänge
N = Nestkammer
V = Vorratskammer

vertilgen dort, auf mehrere Meter Distanz hörbar schmatzend, die besten Teile. Das oberirdische Gangsystem ist durch viele Löcher mit dem unterirdischen Bau verbunden. Er besteht aus einer oder mehreren gepolsterten Wohnhöhlen, Vorratskammern (Foto 19) und zuführenden Tunnels, die je nach Anzahl der Bewohner bis einige Dutzend Meter lang sind (Abb. 5). Besonders im Winter, wenn die Nahrung etwas knapper ist und die Schneedecke einen optimalen Schutz gegen Feinde bietet, erstreckt sich das Wechsellabyrinth über weite Flächen (Foto 20). Die Laufpfade werden gegen den Schnee hin mit abgebissenen Pflanzenteilen überdacht, und die Nester werden zum Teil auf der Erdoberfläche angelegt (Foto 18).

Kleinwühlmaus und Erdmaus führen ein ähnliches Leben wie die Feldmaus, nur in andern Biotopen. Die Erdmaus, die auch in Feuchtgebieten vorkommt, verzichtet dort ganz auf unterirdische Tunnels und baut oberirdische Nester, oft in Bulten von Riedgräsern. Umgekehrt legt die Schermaus nur ein unterirdisches Gangsystem an, das sie selten verlässt. Sie ernährt sich von den Wurzeln und Knollen der Pflanzen. Von ihr wird später noch ausführlicher die Rede sein. Die Schneemaus ist an das Leben in den Geröllfeldern und Felsspalten angepasst, wo wenig Humus für eigene Wühltätigkeit liegt. Sie bewegt sich flinker als die andern Wühlmäuse, ihr Pelz ist dichter, und ihre Tasthaare an der Schnauze sind besonders lang. Eine besondere ökologische Stellung innerhalb der Familie nimmt die Rötelmaus ein, die den Wald und nicht das offene Land besiedelt. Sie klettert recht gewandt und frisst neben grünen Pflanzenteilen vor allem Früchte und Samen der Gehölze. Ihre Ohrmuscheln, die Augen und der Schwanz sind grösser als bei den andern Wühlmäusen.

Ernährung der Spitzmäuse

Insektenfresser ernähren sich weder ausschliesslich von Insekten, noch haben sie eine spezielle Vorliebe für sie. Vielmehr sind Insektenfresser Fleischfresser und Räuber im gleichen Ausmasse wie Löwen oder Tiger, nur die Beute, die sie noch überwältigen können, ist kleiner. Die Kleintiere, die eine Spitzmaus am häufigsten antrifft, sind Insekten und ihre Larven. Andere Tiere der gleichen Grössenordnung, wie Spinnen, Tausendfüssler, Würmer und Schnecken, werden aber gleichfalls erbeutet. Bei Gelegenheit fressen sie auch tote oder wehrlose Exemplare grösserer Arten und verschmähen selbst Kadaver von Artgenossen nicht (Foto 42).

Viele Tiere, auch kleine Nager, verbringen einen erstaunlich hohen Anteil ihrer Wachzeit damit, nichts zu tun oder wenigstens nichts Spezielles. Spitzmäuse verhalten sich ganz anders. Kaum sind sie nach ihren kurzen Schlafperioden aufgewacht, entfalten sie eine fieberhafte, hektische Aktivität. Wenn sie nicht gerade

graben oder fressen, huschen sie unter dem Laub und der Vegetation umher und stecken die Schnauze auf der Jagd nach Fressbarem in jede Bodenritze, unter jeden Stein und in jedes Moospolster. Die wichtigste Aufgabe bei der Ortung der Beute scheint dabei den langen, willkürlich schwenkbaren Tasthaaren an der Schnauze zuzukommen. Die Augen sind klein und wenig leistungsfähig, der Geruchssinn scheint nur auf kurze Distanz wirksam zu sein. Die Fressgier der Spitzmäuse erstaunt und fasziniert jeden Beobachter. So schrieb Brehm vor hundert Jahren in seinem «Illustrierten Tierleben» über die Ernährung der Wasserspitzmaus:

«Im Verhältnis zu ihrer Grösse ist die Wasserspitzmaus ein wahrhaft furchtbares Raubthier. Sie verzehrt nicht bloss Kerfe aller Arten, zumal solche, welche im Wasser leben, Würmer, kleine Weichthiere, Krebse und dergleichen, sondern auch Lurche, Fische, Vögel und kleine Säugethiere.

Die Maus, welcher sie in ihren Löchern begegnet, ist verloren; die vor kurzem ausgeflogene Bachstelze, welche sich unvorsichtig zu nahe an das Wasser wagt, wird plötzlich mit derselben Gier überfallen, mit welcher sich ein Luchs auf ein Reh stürzt, und in wenigen Minuten abgewürgt; der Frosch, welcher achtlos an einer Fluchtröhre vorüberhüpft, fühlt sich an den Hinterbeinen gepackt und trotz seines kläglichen Geschreies in die Tiefe gezogen, wo er bald erliegen muss; . . . ja man kann sagen, dass es kein Raubthier weiter gibt, welches eine verhältnismässig so grosse Beute überfällt und umbringt.»

Manche Verhaltensmuster beim Jagen und Fressen erinnern einen an diejenigen grosser Raubtiere: greift eine Spitzmaus einen grossen Regenwurm oder einen Käfer an, stösst sie mit der Schnauze mehrmals zu, bringt jedesmal einen Biss an und schüttelt das Beutetier schliesslich tot. Beim Fressen drückt sie es mit der Vorderpfote auf den Boden, kaut daran und reisst einzelne Bissen los (Foto 39). Im Gegensatz dazu setzt sich ein Nagetier wie die Waldmaus auf die Hinterfüsse und führt die Nahrung – eine Nuss oder eine Insektenlarve – mit den Vorderpfoten zum Mund (Foto 14, 15).

Unterwasserjagd

Die Wasserspitzmaus ist die grösste und schönste unserer einheimischen Spitzmäuse. Sie jagt ihre Beute im Wasser und am Ufer kleiner Bäche und Tümpel. Während die andern Spitzmausarten beim Schwimmen bis zum Kopf untergetaucht sind, paddelt sie dank ihrem eingefetteten, wasserabstossenden Pelz hoch im Wasser. Ein Saum von dichtstehenden Borsten wird beim Rückschlag der Gliedmassen abgespreizt und vergrössert dann die Füsse zu breiten Rudern (Foto 23, 24). Der Schwanz, ebenfalls durch ein Band weisser Haare verbreitert, dient als Steuerruder (Foto 40). Die Wasserspitzmaus taucht auch hervorragend. Ein silberner Mantel unzähliger, im dichten Pelz gefangener Luftbläschen umgibt sie im Wasser, nass werden nur die Haarspitzen. Den Gehörgang verschliesst sie

mit den nach vorne geschlagenen Ohrmuscheln. Allein mit den Tasthaaren an der Schnauze spürt sie ihre Beutetiere zwischen den Wasserpflanzen, im Bodenschlamm und in Steinritzen auf. Es sind meist Insektenlarven, Wasserschnecken und Krebschen. In Fischzuchtweihern jedoch bilden Fische oft die Hauptnahrung. Die Beute wird ans Ufer gebracht und in Deckung getötet und gefressen. Zuerst verzehrt die Spitzmaus im allgemeinen das Gehirn der Beute (Foto 39).

Die Wasserspitzmaus ist das einzige giftige Säugetier der Schweiz. Das Gift in ihrem Speichel mag ihr beim Überwältigen grösserer Wirbeltiere wie Mäuse oder Frösche behilflich sein. Für uns ist ihr Biss ungefährlich.

Der Mensch schränkt den Lebensraum der Wasserspitzmaus im schweizerischen Mittelland zunehmend ein. Wo Tümpel trockengelegt, Bäche kanalisiert und ihre Ufer betoniert werden, verschwindet eines der faszinierendsten einheimischen Säugetiere.

Vorräte

Kein kleines Säugetier kann, wie wir wissen, länger als einige wenige Tage hungern. Reserven in Form von Körperfett sind in kürzester Zeit aufgebraucht. Es scheint deshalb sinnvoll zu sein, dass sie in Zeiten des Überflusses Vorräte anlegen, oft in besonderen Nahrungskammern ihres Baues.

Langschwanzmäuse lagern dort Sämereien, Wühlmäuse vor allem Speicherwurzeln von Pflanzen ein. Eine von uns im März auf dem Schaffhauser Randen entdeckte Vorratskammer einer Feldmausfamilie enthielt 200 Wurzeln des Löwenzahns, 195 Wurzeln des Spitzwegerichs, 30 Knollen des Knollenhahnenfusses, Ausläufer und Wurzeln von Rot- und Weissklee sowie einige Stengelabschnitte von Knäuel- und Raygras; insgesamt etwa 400 Gramm (Foto 19).

Auch Fleischfresser legen Vorräte an. So findet man an Fischteichen fein säuberlich aufgeschichtete Stapel toter Fischchen vor dem Bau der Wasserspitzmaus. Solche Fleischvorräte können wegen ihrer Verderblichkeit natürlich nur kurze Notzeiten überbrücken. Einen Ausweg aus diesem Dilemma hat der Maulwurf gefunden. In seinem Gangsystem hat man schon faustgrosse Knäuel von sich kopflos windenden Regenwürmern gefunden. Kopflos deshalb, weil ihnen der Maulwurf die vordersten Segmente mit dem Gehirnganglion abgebissen hat. Das genügt zwar nicht, um einen Regenwurm zu töten, aber es nimmt ihm die Fähigkeit, koordiniert wegzukriechen; er bleibt als lebendige Frischfleischkonserve im Vorratsraum – bis der Maulwurf sich entschliesst, ihn ganz zu vertilgen.

Territorialverhalten

Waldspitzmäuse mögen einander nicht. Jedes Individuum, Männchen oder Weibchen, lebt allein für sich auf einem von unsichtbaren Grenzen umgebenen Stück Land von einigen hundert Quadratmetern. Dort findet es alles, was eine Spitzmaus zum Leben braucht: Deckung vor Räubern, einen trockenen Platz für das Nest und Nahrung.

Will man wissen, wie solche Grenzen entstehen, braucht man nur zwei frisch gefangene Waldspitzmäuse in ein Terrarium zu setzen. Der englische Forscher P. Crowcroft, der dieses Experiment als erster genau beschrieben und analysiert hat, benutzte statt dessen eine alte Badewanne.

Die beiden Spitzmäuse beginnen die neue Umgebung sofort auszukundschaften. Wenn sie sich dabei begegnen – infolge ihrer Kurzsichtigkeit und ihrer nervösen schnellen Bewegungen bemerken sie sich erst kurz vor dem Zusammenstoss –, gehen sie sich schnell wieder aus dem Weg. Ihre Schlafnester richten sie in gegenüberliegenden Ecken ein. In den folgenden Tagen hört man dann immer wieder heftiges zweistimmiges Zwitschern im Terrarium: offensichtlich finden zwischen den Tieren Zweikämpfe statt. Sie verlaufen immer nach demselben stereotypen Muster: Den Auftakt der Auseinandersetzung bildet ein Schreiwettkampf. Die Kontrahenten stehen sich stocksteif gegenüber und lassen ein Stakkato von schrillen Schreien aufeinander los. Wenn jetzt nicht einer der Gegner eingeschüchtert flieht, folgt den Drohungen der Kampf. Beide Waldspitzmäuse richten sich auf den Hinterfüssen auf, boxen mit den Vorderpfoten und beissen nach der Schnauze des anderen. In dieser Phase des Kampfes gibt meistens einer auf, so dass Sieger und Verlierer feststehen. Nur wenn die Tiere sehr motiviert sind, wie das bei Raumknappheit der Fall ist, eskaliert der Kampf weiter. Die Gegner werfen sich auf den Rücken, quitschen und schlagen mit den Beinen nacheinander. Manchmal richten sie sich wieder auf, und der Kampf entflammt von neuem. Erreicht die Kampfwut ihre höchste Intensität, versucht jede Spitzmaus mit den Zähnen den Schwanz der anderen zu fassen, so dass schliesslich beide, ineinander verbissen, mit rasender Geschwindigkeit im Kreis herumwirbeln. Zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen scheint es kaum zu kommen. Der Unterlegene flieht und wird nicht weiterverfolgt.

Den Ausgang der Zweikämpfe kann man meist voraussagen. Er hängt weniger von der körperlichen Kraft als vielmehr vom Ort des Kampfes ab. Je näher sich nämlich ein Tier bei seinem Nest im Zentrum seines Wohngebietes befindet, desto heftiger und unnachgiebiger kämpft es. Je weiter es sich davon entfernt, desto grösser ist seine Fluchttendenz. Durch zahlreiche Auseinandersetzungen wird eine Grenze zwischen den Gebieten festgelegt und von den Anstössern später meist respektiert. Man nennt ein solches Stück Land, das von seinem Besitzer ökologisch genutzt und gegen Artgenossen verteidigt wird, ein *Territorium*.

Solche Territorien werden von beiden Geschlechtern der Waldspitzmaus, der Zwergspitzmaus und, mit Einschränkungen, der Wasserspitzmaus das ganze Jahr hindurch verteidigt. Wasserspitzmäuse hat man bei grosser Kälte schon zu mehreren im gleichen Nest gefunden. Ebenfalls streng territorial ist der Maulwurf, wie Brehms Tierleben schon vor hundert Jahren berichtete:

«Der Maulwurf ist wild, ausserordentlich wüthend, blutdürstig, grausam und rachsüchtig, und lebt eigentlich mit keinem einzigen Geschöpfe in Frieden, ausser mit seinem Weibchen, mit diesem aber auch bloss während der Paarungszeit, und so lange die Jungen klein sind. Während des übrigen Jahres duldet er kein anderes lebendes Wesen in seiner Nähe, am allerwenigsten einen Mitbewohner in seinem Baue, ganz gleichgültig, welcher Art dieser sein möge.»

Über das Sozialverhalten der Wimperspitzmäuse ist wenig bekannt. Sie scheinen verträglicher zu sein. Jedenfalls im Terrarium bilden sich bei den Hausspitzmäusen oft Paare, die im gleichen Nest schlafen. Die Anwesenheit des Männchens wird vom Weibchen während der Jungenaufzucht geduldet.

Worin liegt für eine Spitzmaus oder einen Maulwurf der biologische Sinn des Territoriums? – Wahrscheinlich hängt ihr territoriales Verhalten wesentlich mit der Verteilung der Nahrung zusammen. Die Kleinlebewesen, die die Nahrungsgrundlage der Waldspitzmaus bilden, sind verstreut in kleinen Parzellen wie Moospolstern, Hohlräumen unter Steinen, Baumstrünken und Laubhaufen zu finden. Während ihrer Aktivitätszeit suchen die Spitzmäuse solche Parzellen nacheinander ab. Dabei ist der Jagderfolg natürlich grösser, wenn ein Tier alle Nahrungsquellen seines Jagdgebietes kennt, auf vertrauten Wechseln erreicht und erst noch sicher sein kann, dass nicht bereits ein Artgenosse vor ihm gesucht hat. Das Territorialverhalten scheint hier ein Mittel zu sein, das jedem Individuum ein solches sicheres Jagdrevier zuteilt.

Grossfamilien

Die soziale Organisation der Nagetiere ist meist komplexer als diejenige der Insektenfresser. Bei den Hausmäusen in Gebäuden und im Freien werden die Territorien von Grossfamilien bewohnt, die hierarchisch geordnet sind. Ein Männchen herrscht über eines oder mehrere Weibchen und Jungtiere verschiedenen Alters. Die Reviergrenzen werden mit Harnspritzern markiert und vom dominanten Männchen gegen Fremde verteidigt. Auch trächtige und säugende Weibchen sind gegen Eindringlinge aggressiv. Innerhalb der Grossfamilien gibt es keine ernsthaften Auseinandersetzungen. Erst wenn die männlichen Jungen geschlechtsreif sind, werden sie aus dem Familienverband ausgeschlossen und gründen eigene Territorien, die in Gebäuden mit grossem Futterangebot wie Getreideschobern nur wenige Quadratmeter gross sein können.

Bei der Feldmaus leben eines oder mehrere Weibchen mit Jungen mehrerer Generationen in abgegrenzten Kolonien von Erdbauen. Die erwachsenen Männchen sind weniger ortstreu und ziehen auf der Suche nach brünstigen Weibchen weit umher. Bei geringer Populationsdichte haben die Kolonien nur einige wenige Meter Durchmesser und liegen isoliert auf Geländebuckeln, Böschungen und anderen günstigen Stellen. Beginnt sich die Population zu vermehren, vergrössern sich die bestehenden Familien, und neue besiedeln den Raum zwischen ihnen. Bei hohen Dichten von mehreren hundert Individuen pro Hektare formieren sich die Kolonien zu einem regelmässigen Muster, auf jeder Are zwei oder drei Baue. Bei Massenvermehrung, die in den weiten, offenen Landschaften Norddeutschlands oder Osteuropas alle 3–4 Jahre beobachtet wird und alle 10–12 Jahre katastrophale Ausmasse erreicht, verschmelzen die Baue der Grossfamilien zu einem einzigen, den Boden durchfurchenden Gangsystem. Nur dank der guten gegenseitigen Verträglichkeit können die Tiere überhaupt solche gewaltigen Verdichtungen erreichen. Trotzdem kommen sie bei Bestandesdichten von über 1000 Individuen/ha an eine Grenze des sozialen Verhaltens. Sie stehen in dieser Phase unter einem ständigen Stress, verhalten sich aggressiv und stören sich gegenseitig. Sie fressen gar ihre Jungen auf, stellen die Fortpflanzung ein, verletzen sich in Kämpfen und beschleunigen so den Zusammenbruch der Population.

Die Jagdgründe des Maulwurfes

Im Spätherbst, wenn die ersten Fröste die oberen Schichten des Bodens gefrieren lassen, sieht man sie auf den Wiesen wieder wie Pilze in wenigen Tagen aus dem Boden schiessen: die Erdhaufen der Maulwürfe (Foto 46). Auf grossen Wiesen erscheinen oft mehrere Gruppen dieser Hügel. Unter jeder Gruppe liegt das gigantische, verzweigte Gangsystem eines einzelnen Individuums. Die Haufen sind der Aushub aus den Gängen, die der Maulwurf wieder öffnet oder neu anlegt, wenn er den Regenwürmern, seiner Hauptnahrung, in die wärmeren, tieferen Erdschichten folgt. Abb. 6 zeigt ein solches, von einem Biologiestudenten ausgegrabenes Ganglabyrinth. Die Anordnung, Länge und Tiefe der Tunnels ist von Maulwurf zu Maulwurf verschieden. Oft wird ein Gangsystem von vielen Generationen nacheinander bewohnt und erweitert und kann eine Gesamtlänge von über 500 Metern erreichen. Im Gegensatz zu den Bauen der meisten Nager und den Spitzmäusen bietet es dem Maulwurf nicht nur Schutz vor Feinden und einen warmen Schlafplatz, sondern auch Nahrung: Die Tunnels sind seine Jagdgründe. Dreimal innerhalb von 24 Stunden wird er einige Stunden aktiv und läuft die Gänge ab auf der Suche nach Regenwürmern, Insektenlarven und anderen Wirbellosen. Skelettreste in Gewöllen von Greifvögeln belegen, dass Maulwürfe

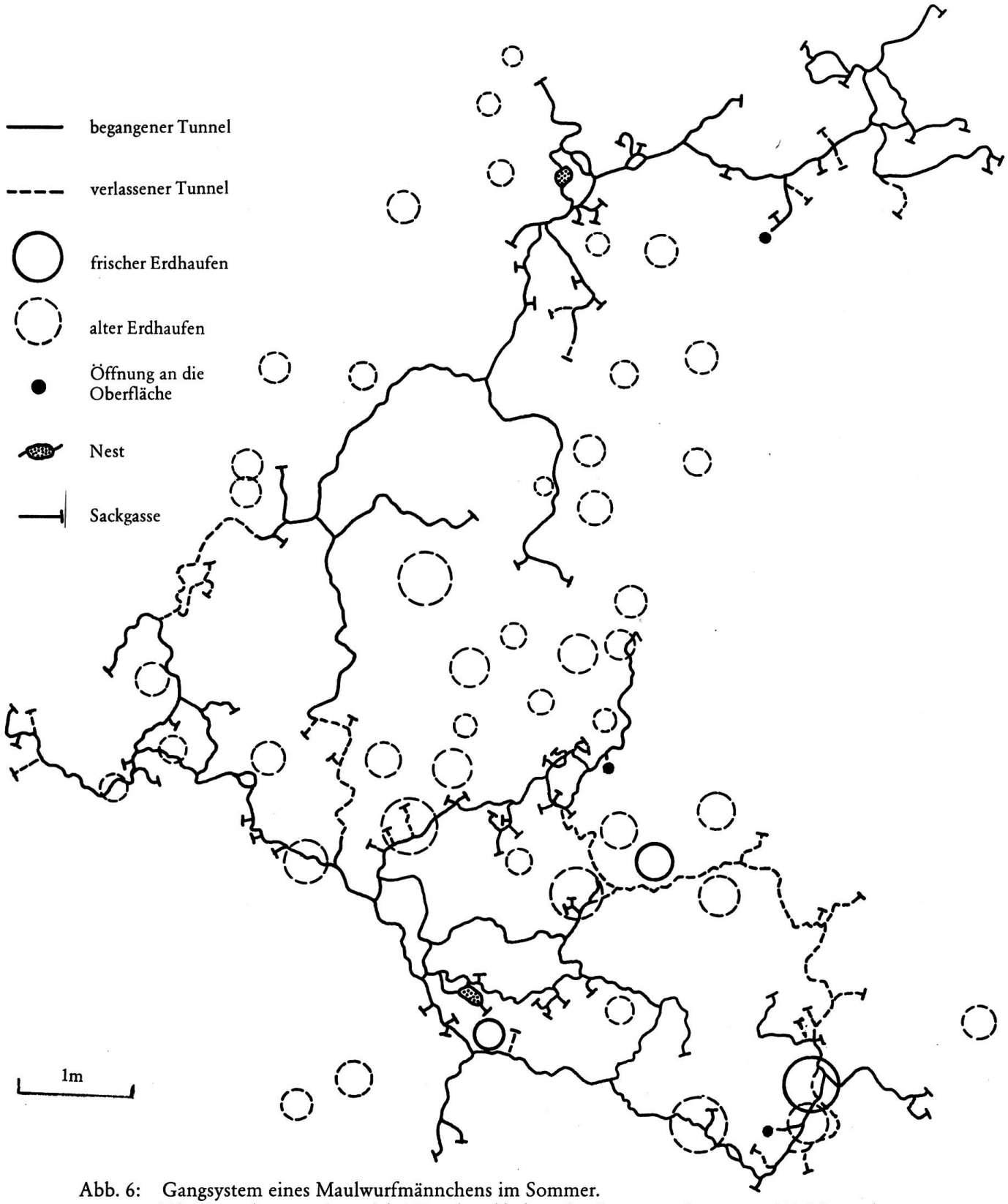


Abb. 6: Gangsystem eines Maulwurfmännchens im Sommer.
Die Tunnels verzweigen sich 129mal und haben eine Länge von insgesamt 123 Metern in einer Tiefe von durchschnittlich 25 cm, maximal 40 cm. Es handelt sich um ein relativ kleines System.
(Aus der Diplomarbeit von J.-M. Fritschy, 1979, unter der Leitung von Dr. A. Meylan an der Station fédérale de recherches agronomiques de Changins in Nyon.)

gelegentlich an die Erdoberfläche kommen; einzelne Tiere auf der Jagd, brünstige Männchen auf der Suche nach weiblichen Territorien und Jungtiere, die eigene Reviere gründen wollen.

Von allen einheimischen Säugern ist der Maulwurf am vollkommensten an das Leben im ewigen Dunkel des Erdreichs angepasst. Die nach aussen gedrehten Vorderpfoten sind zu mächtigen Grabschaufeln mit langen, platten Nägeln ausgebildet (Foto 45) und werden von mächtigen Muskeln bewegt. Das samtige Fell besitzt keinen Haarstrich, so dass der Maulwurf in den Tunnels auch rückwärts gehen kann, ohne dass es in Unordnung gerät. Die ausserordentlich dicht stehenden, kurzen Haare (über 200/mm^2) lassen Erdteilchen und Wasser nicht bis auf die Haut gelangen. Die Ohrmuscheln fehlen, die Augen haben einen Durchmesser von nur etwa einem Millimeter und können kaum mehr als Hell und Dunkel unterscheiden. Gehör, Geruchs- und Geschmackssinn sind nicht besonders gut entwickelt. Wichtiger für Orientierung und Nahrungserwerb scheinen die Tasthaare an Kopf und Schwanz und andere rätselhafte Hautsinnesorgane mit noch ungeklärten Funktionen an der nackten, rosaroten Nasenspitze und am Rumpfende zu sein. Einige Forscher vermuten, dass Maulwürfe mit diesen Sinnesorganen feine Druckunterschiede und Luftströmungen wahrnehmen und somit Objekte auf Distanz lokalisieren können, ganz ähnlich wie sich uns in Tunnels die Bahn durch einen Windstoss ankündigt. Der Maulwurf verfügt ausserdem über einen hochentwickelten kinästhetischen Sinn, das heisst, dass er sich exakt an seine Muskelbewegungen erinnern kann. Dieser Sinn ermöglicht es uns, in einem dunklen, vertrauten Raum den Lichtschalter ohne Tasten zu finden. Den Maulwurf befähigt er zur Orientierung in seinen Gängen, deren Anordnung er genau im Gedächtnis hat. Um verschüttete oder zerstörte Stücke gräbt er einen neuen Tunnel und trifft mit Sicherheit wieder auf den alten. Maulwürfe sind also keine stumpfen und hilflosen Kreaturen, auch wenn bei ihnen die traditionellen Sinnesorgane der Säugetiere wenig entwickelt sind.

Grabarbeit

Setzt man einen gefangenen Maulwurf auf den Boden, hat man gerade Zeit, bis auf fünf zu zählen, dann ist das Tier hinter einer Erdfontäne endgültig von der Oberfläche verschwunden. Bis zu diesem Moment «schwimmt» der Maulwurf in der Erde wie ein Brustschwimmer im Wasser, das heisst, er bringt die Pfoten vor dem Kopf zusammen und schlägt die Arme seitlich nach hinten. Unter der Oberfläche, wo er auf mehr Widerstand stösst und sich die Erde nicht mehr seitlich verdrängen lässt, gräbt der Maulwurf nur noch mit einer Pfote, und zwar abwechs-

lungsweise mit der linken und der rechten. Der Kopf mit der empfindlichen Nasenspitze wird abgewendet. Mit den Hinterfüssen und der gerade nicht benutzten Vorderpfote krallt er sich an den Wänden fest und drückt den Körper nach vorne. Die losgescharrte Erde wird mit den Füssen nach hinten gekickt. Von Zeit zu Zeit kehrt er sich um und schiebt den Aushub mit einer Pfote vor dem Kopf wie ein Bulldozer den Gang zurück, durch einen senkrechten Schacht nach oben (Abb. 7). Der Maul-wurf wirft also nicht mit dem Maul, sondern mit der Vorderpfote. Sein Name ist von Mull-wurf, was soviel wie Erd-wurf heisst, falsch abgeleitet.

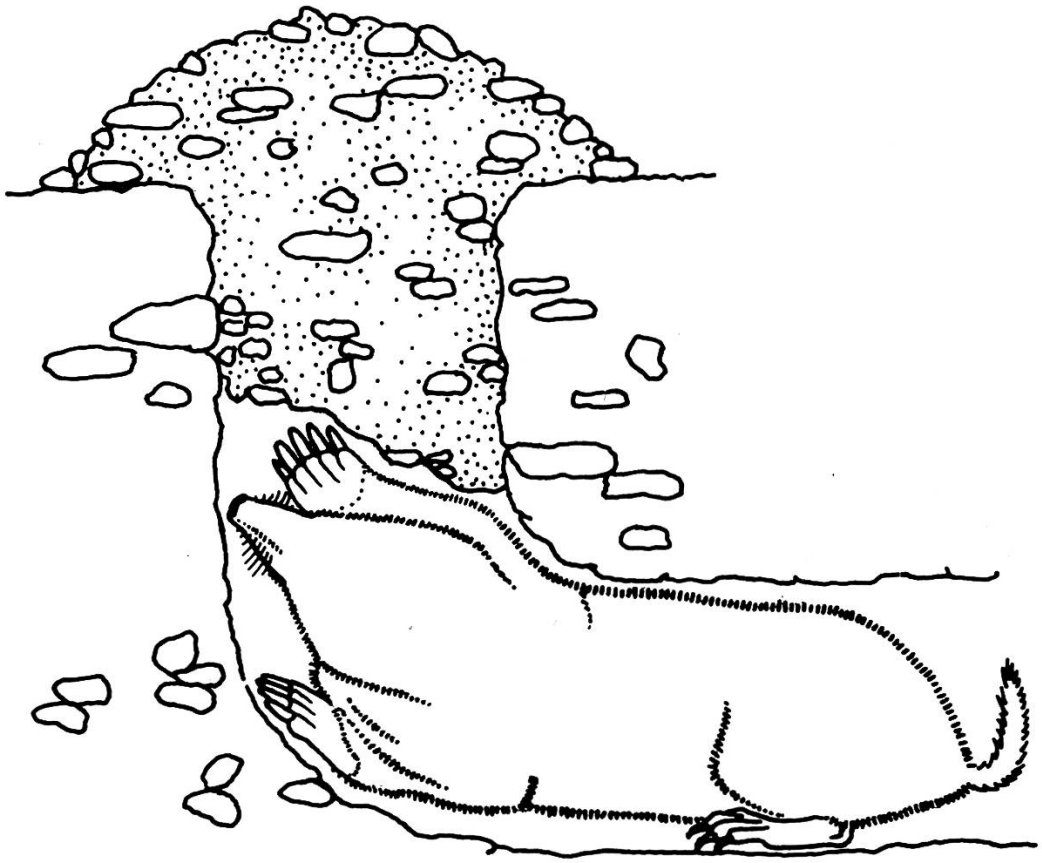


Abb. 7: Der Maulwurf stemmt den Tunnelaushub mit der einen Vorderpfote an die Erdoberfläche (verändert nach Mellanby, K.: The Mole).

Die Grabarbeit, die der Maulwurf leistet, ist erstaunlich: Für eine Tunnelstrecke von 1,5 Metern in 10 Zentimeter Tiefe braucht er etwa 20 Minuten. Dabei wirft er einen Erdhügel von 6 Kilogramm auf, das entspricht etwa seinem 50-fachen Körpergewicht.

Den letzten Schliff erhalten die Tunnels dann, wenn sie vom Maulwurf mit seiner walzenförmigen Gestalt regelmässig, mit einer Geschwindigkeit bis zu 4 Kilometern pro Stunde durchlaufen werden.

Neben den normalerweise 10 bis 40 Zentimetern tiefen Tunnels gräbt der Maulwurf in lockerem, spärlich bewachsenem Boden,wie inWäldern und Äckern, auch Gänge unmittelbar unter der Oberfläche. Solche sogenannten Oberflächen-

tunnels entstehen sehr rasch, weil die Erde nicht hinaustransportiert werden muss, sondern verdrängt werden kann. Ein Teil wird an die Tunnelwände gepresst, der Rest nach oben, wo dann ein Erdwulst den Verlauf des Ganges verrät (Abb. 8, Foto 47).

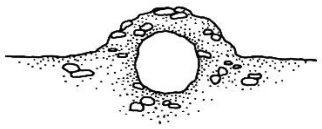


Abb. 8: Oberflächengang des Maulwurfs im Querschnitt

Maulwürfe reagieren, im Gegensatz zu Mäusen und Spitzmäusen, sehr misstrauisch auf fremde Objekte in ihren Gängen. Es ist deshalb ein recht schwieriges Unternehmen, sie mit Lebendfallen zu fangen. Meist decken sie den Fremdkörper mit Erde zu oder umgehen ihn mit einem neuen Tunnel.

Maulwurf und Schermaus

Der Maulwurf ist nicht das einzige Tier, das in Wiesen grosse Erdhügel aufwirft, diese können ebensogut von der Schermaus stammen. Auf den ersten Blick sehen sich die Haufen der beiden Arten sehr ähnlich. Bei einer näheren Untersuchung zeigen sich jedoch eindeutige Unterschiede, die leicht aus der Biologie von Maulwurf und Schermaus zu erklären sind.

Die Schermaus ist ein Nagetier und sieht wie eine riesige Feldmaus aus. Sie ernährt sich hauptsächlich von den Wurzeln der Pflanzen. Ihre Tunnels legt sie deshalb im Hauptwurzelhorizont in etwa 5 bis 10 Zentimeter Tiefe an. Der Maulwurf dagegen jagt Regenwürmer bis in einer Tiefe von 50 Zentimetern und mehr. Die Schermaus hat keine zu Schaufeln umgestaltete Vorderpfoten. Sie reisst die Erde mit den Nagezähnen los und scharrt sie, rückwärtsgehend, mit den Füssen heraus. Diese Grabtechnik ist weniger leistungsfähig als diejenige des Maulwurfs und erlaubt es nicht, aus der Tiefe eine ganze Erdsäule nach oben zu stemmen. Die Erdhaufen der Schermaus sind aus diesem Grunde flacher, und der Ausgang liegt seitlich an der Peripherie und nicht im Zentrum wie beim Maulwurfshügel (Abb. 9, 10). Das Gangsystem ist mit einer Gesamtlänge von etwa 50 Metern weniger ausgedehnt als dasjenige des Maulwurfs und kann von mehreren Tieren, oft von einem Paar mit Jungen, bewohnt werden. Häufiger als Maulwürfe verlassen die Schermäuse ihre Tunnels durch verschiedene, unregelmässig

angelegte, nicht durch Wechsel verbundene Ausgänge. Um diese Löcher herum ist die Vegetation meist abgefressen.

Abb. 9: Tunnels und Erdhaufen des Maulwurfs (Längsschnitt)

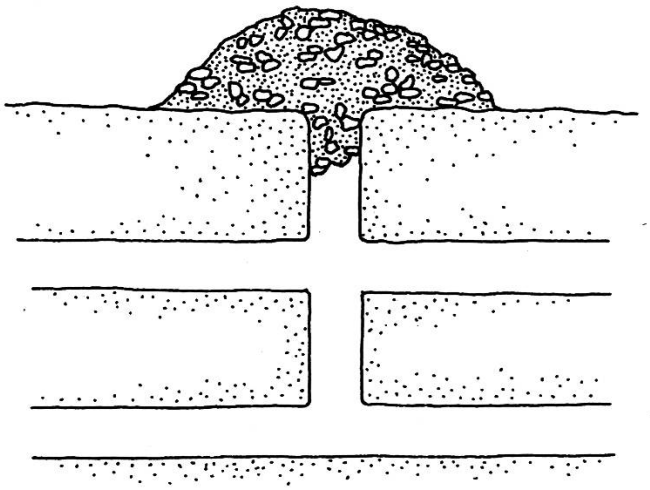
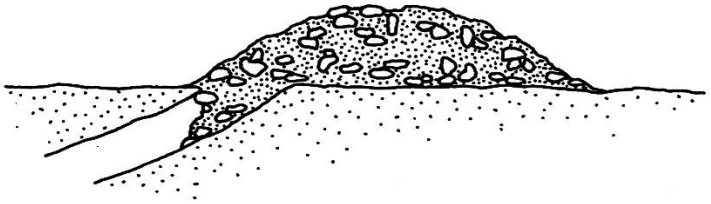


Abb. 10: Erdhaufen der Schermaus (Längsschnitt)



Nestbau bei der Zwergmaus

Von allen einheimischen Kleinsäugern baut die Zwergmaus die kunstvollsten Nester. Im Herbst, wenn die Röhrichte dürr und gelichtet sind, kann man sie in Rieden leicht aufspüren. Es sind kompakte Kugeln von etwa zehn Zentimeter Durchmesser, die zwischen den Halmen aufgehängt sind (Foto 11).

Ein Zwergmauspärchen baut bei günstigen Bedingungen sein Nest im Laufe einer Nacht. Zur Vorbereitung ziehen sie die Blätter einiger beieinanderstehender Schilfhalme der Länge nach durch die Nagezähne, bis jedes Blatt in etwa 20 Streifen aufgefasert ist (Abb. 11). Die Streifen werden miteinander verflochten und bilden nun bereits ein recht stabiles Gerüst. In die Lücken ziehen sie noch zusätzlich abgebissene Blätter ein und polstern die Nestkugel am Schluss mit fein zerschlissenem Pflanzenmaterial oder mit den Flughaaren der Schilfsamen aus. Das Nest hat ein oder zwei Eingänge, die verschlossen werden, wenn Junge da sind. Dank der lebendigen Verbindung mit den Schilfpflanzen bleibt das Nest im Sommer grün und ist so gut gegen Feinde getarnt. Im Winter, wenn der Schnee die Halme niederdrückt, wird der Schlafplatz auf oder im Erdboden angelegt.

Die etwa daumengrossen Zwergmäuse mit dem dichten, plüschartigen Pelzchen bewegen sich unvergleichlich geschickt und anmutig auf den schwankenden Halmen. Zwei anatomische Spezialitäten erleichtern ihnen das Klettern: die

Abb. 11: Von der Zwergmaus aufgefaserte Grasblätter

abspreizbaren «Daumen» der Hinterfüsse, mit denen sie sich am Halm festklammern, und der Greifschwanz. Wenn eine Zwergmaus kopfvoran den Halm hinunterläuft, bildet der Schwanz einen sichernden Haken, der dem Halm entlanggleitet. Beim Nestbau oder beim Fressen schlingen sie den Schwanz um den Halm, so dass sie sich nur mit den Hinterfüssen festzuhalten brauchen.

Bemerken Zwergmäuse während des Kletterns etwas Verdächtiges, verharren sie ganz still und beobachten die Umgebung. Wenn sich der Argwohn bestätigt, schleichen sie mit zeitlupenartigen Bewegungen davon — ein Verhalten, das an dasjenige anderer Halmbewohner wie der Grossen Rohrdommel erinnert. Bei heftigen Störungen lassen sich die Mäuse von den Halmen fallen.

Vermehrung und Mausplagen

Das Fortpflanzungspotential kleiner Nager ist beeindruckend. Ein Feldmausweibchen könnte bei idealen Bedingungen in der Fortpflanzungszeit, die in der Regel vom März bis zum September dauert, sieben Würfe mit 3 bis 12, meist etwa 6 Jungen hochbringen. Die Jungen der ersten Würfe können sich bereits im selben Jahr ihrerseits wieder fortpflanzen. Die potentielle Nachkommenschaft eines ein-

zigen Weibchens summiert sich so mit Kindern, Enkeln und Urenkeln auf über hundert Individuen pro Jahr. – Bei den Insektenfressern liegt diese Zahl wesentlich tiefer. Spitzmäuse werfen wahrscheinlich selten mehr als viermal, Maulwürfe sogar nur ein- oder zweimal pro Jahr. Zudem pflanzen sich die Jungen meist erst im nächsten Jahr fort. Nager und Insektenfresser werden nach 3 bis 4½ Wochen Tragzeit als Nesthocker, das heisst nackt, blind und hilflos geboren. Unmittelbar nach der Geburt kann die Mutter erneut von einem Männchen gedeckt werden. Während sie den zweiten Wurf austrägt, säugt sie noch die Jungen des ersten, die kurz vor der erneuten Niederkunft der Mutter selbständig werden. Wegen der ineinandergeschachtelten Entwicklungszeiten folgen sich die Generationen bei günstigen Bedingungen Schlag auf Schlag. Bei der Feldmaus können zudem schon die weiblichen Säuglinge im Nest gedeckt werden (Säuglingsträchtigkeit).

Die riesige Nachkommenschaft wird durch die Härten des Klimas, durch die begrenzte Nahrung, den begrenzten Raum und durch die Feinde und Parasiten dezimiert und in Grenzen gehalten. Trotzdem kommt es bei Wühlmäusen, insbesondere bei der Feld- und der Schermaus in regelmässigen Abständen von 3 bis 4 Jahren zur Massenvermehrung und etwa alle 10 bis 12 Jahre zu eigentlichen Mausplagen. In der Schweiz, wo Felder, Wald, Wiesen und Siedlungen kleinflächig miteinander abwechseln, werden solche Plagen eher selten beobachtet; so zum Beispiel Massenvermehrungen der Schermaus in der Westschweiz. Typische Plagegebiete sind die weiten, offenen Landschaften im Norden Frankreichs, Deutschlands, Osteuropas und in Skandinavien. Seit einigen Jahrzehnten unternimmt die Forschung grosse Anstrengungen, um hinter die Ursachen dieser zyklischen Populationsschwankungen zu kommen. Bis heute erklärt aber noch keine Theorie das Phänomen befriedigend. Einige Forscher vermuten, dass die Schwankungen durch genetische Änderungen in der Population selbst zustande kommen: Bei kleinen Bestandesdichten sind die stark vermehrungsfähigen Individuen im Vorteil, bei Überbevölkerung gewinnen die aggressiven, aber vermehrungsschwachen Tiere die Oberhand. Daneben können aber noch andere Faktoren, wie das Wetter, räumliche Verschiebungen, die Verknappung der Nahrung und der soziale Stress bei hohen Dichten, eine wichtige Rolle spielen. Es steht fest, dass die natürlichen Feinde wegen ihrer langsameren Vermehrung nicht imstande sind, das Ende einer Mausplage herbeizuführen. Ebenso sind die Bekämpfungsaktionen durch den Menschen während der Massenvermehrung wirkungslos, sie müssen vorher einsetzen.

Während die grasfressenden Feldmäuse also Dichten von über 1000 Individuen pro Hektare erreichen, bleiben die Bestände der Samenfresser und Fleischfresser weit unterhalb dieser Zahlen: Rötelmäuse und Waldmäuse kann man höchstens 60, normalerweise etwa 15 Individuen pro Hektare erwarten, Waldspitzmäuse hat es kaum mehr als 20 pro Hektare Wald. Weshalb diese Unter-

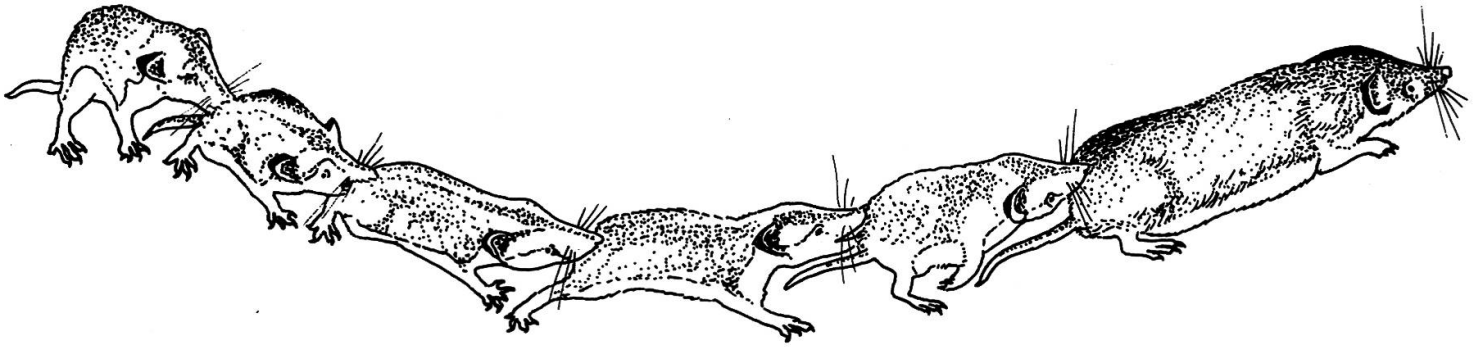
schiede? Nun, zum einen müssen sowohl Samenfresser als auch Fleischfresser durch das «Nahrungsnadelöhr» des Winters und des Vorfrühlings, wo Samen und Kleintiere besonders rar sind, zum andern ist ihre Vermehrungsfähigkeit geringer, und ihre soziale Organisation erlaubt kaum eine solch starke Verdichtung auf begrenztem Raum wie bei der Feldmaus.

Karawanen

Spitzmausweibchen bauen vor der Geburt der Jungen ein einfaches Nest aus Pflanzenmaterial. Nach 3 bis 4½ Wochen Tragzeit werden 6 bis 9 Jungtiere geboren. Die Neugeborenen sind blind und nackt, aber schon recht beweglich. Wenn sie aus dem Nest krabbeln, tragen die Spitzmausmütter aller Arten ihre Jungen mit der Schnauze ins Nest zurück.

Bei der Haus- und Feldspitzmaus kann man vom 7. Lebenstag der Säuglinge an noch eine andere, eigenartige Transportart beobachten. Die Mutter läuft nun am Jungen vorbei und wendet ihm ihr Hinterteil zu. Darauf klammert sich dieses an ihrem Rückenfell fest und wird ins Nest zurückgeführt. Wenn sich das Junge nicht sofort festbeisst, wird es mit ein paar Schnauzenstössen zum Zupacken aufgefordert. In der zweiten Lebenswoche rennen die Jungen dann bereits von selbst auf die Mutter zu. Das erste beisst sich in ihrem Fell fest, das zweite am ersten, das dritte am zweiten usw., so dass eine Karawane entsteht, die im Gleichschritt wegmarschiert. Bei der Feldspitzmaus lässt sich diese Karawane bis zum 18. Tag beobachten. In diesem Alter beginnen die Jungen selbst zu fressen und werden mit dem 23. Tag dann selbständig.

Abb. 12: Karawane der Feldspitzmausmutter mit ihren Jungen



Feinde

Kleine Nager werden von zahlreichen Feinden gejagt. Fuchs, Hauskatzen, Marder und Hermelin passen ihnen am Bauausgang ab, überraschen sie im Sprung oder graben ihre Nester aus. Das schlanke Mauswiesel verfolgt sie selbst in ihren unterirdischen Gängen. Aus der Luft droht Gefahr von gefiederten Räubern; in der Nacht von Eulen, am Tag von Bussarden, Falken, Milanen, Weihen und gelegentlich von Krähenvögeln und Würgern.

Die Spitzmäuse haben es etwas besser. Die terrestrischen Räuber verschmähen sie meist wegen des widerwärtigen, moschusartigen Geruchs, den zwei Drüsenfelder an den Flanken verströmen. Nur die Vögel mit ihrem weniger empfindlichen Geruchssinn stellen ihnen trotzdem nach. Besonders die Schleiereulen haben sich auf die Erbeutung von Spitzmäusen spezialisiert.

Viele Vögel würgen die unverdaulichen Mahlzeitresten wie Haare und Knochen in Form von zusammengepressten Ballen, sogenannten Gewöllen, wieder heraus (Foto 17). In den Eulengewöllen bleiben die Knochen der Beutetiere vollständig erhalten und geben Aufschluss über das Vorkommen kleiner Säugetiere in einer bestimmten Gegend.

Untersuchungen haben gezeigt, dass in manchen Jahren mehr als die Hälfte der Nachkommen einer Feldmauspopulation von Räubern vertilgt wird. Umgekehrt haben aber auch die Mäuse einen beträchtlichen Einfluss auf die Überlebenschance ihrer Feinde: Wenn die Bestandesdichte der Feldmäuse stark sinkt, können die Greifvögel nur wenige Junge aufziehen oder sterben gar den Hungertod. Besonders im Winter, wenn der Schnee der Beute die beste Deckung bietet, kann der Jagderfolg gering sein. Dank dieser starken Abhängigkeit der Räuber von der Beute zum einen und der vorsichtigen, versteckten Lebensweise und dem riesigen Vermehrungspotential zum andern trotzen die Kleinsäuger ihren Feinden seit Jahrtausenden.

Beziehung zum Menschen

Viele der hier erwähnten kleinen Säugetiere werden vom Menschen als Schädlinge verfolgt und haben lange Sündenregister. Die Hausmaus lebt ausschliesslich von unseren Vorräten. Maulwurf und Schermaus werfen grosse Erdhaufen auf, über die sich der Landwirt beim Mähen ärgert. Durch das Benagen von Wurzeln bringt die Schermaus in Obstgärten, die Feldmaus an Strassenböschungen und die Erdmaus in Forstaufwüchsen ganze Baumreihen zum Absterben. Die Rötelmaus

entrindet im Wald Äste an Bäumen und Sträuchern. In Gärten und Feldern verzehren Feld- und Schermaus oft einen beträchtlichen Teil der Ernte. Trotz dauernder Bekämpfung durch den Menschen ist die Existenz von Nagern und Maulwurf nicht bedroht, im Gegenteil verdanken sie uns ihren reichgedeckten Tisch.

Spitzmäuse richten an menschlichen Kulturen und Vorräten keinen Schaden an. Sie werden als Schädlingsvertilger geschätzt: im Laufe eines Jahres fressen Wald- und Zwergspitzmäuse bis über 100 Kilogramm Kleinlebewesen pro Hektare Waldboden. Ob die Spitzmäuse durch den Menschen bedroht sind, ist schwierig zu sagen, da zuwenig Daten vorliegen. Immerhin hat man beim Lesen alter Naturbeschreibungen das Gefühl, dass sie früher viel häufiger waren als heute. Die durch den Menschen in Gang gesetzten Landschaftsveränderungen, wie der Rückgang von Hecken, Magerwiesen, unkorrigierten Bächen und Feuchtgebieten, beschneiden ihren Lebensraum. In Schaffhausen, wo in bezug auf Artenschutz Pionierarbeit geleistet wurde, und in einigen wenigen andern Kantonen sind die Spitzmäuse geschützt.

Neben der Einteilung von Tierarten in Nützlinge und Schädlinge aus der Sicht des Menschen vergisst man oft, dass Mäuse, Spitzmäuse und Maulwürfe unentbehrliche Glieder der Lebensgemeinschaften in Wäldern und Wiesen sind. Das Gedeihen einer Reihe von Tier- und Pflanzenarten hängt von ihnen ab. So verbreiten Mäuse Samen von Krautpflanzen und Gehölzen sowie Sporen von Pilzen, von denen ihrerseits die Waldbäume abhängig sind (Mycorrhiza). Sie fressen bestimmte Pflanzenarten bevorzugt und nehmen so Einfluss auf die Zusammensetzung von Pflanzengesellschaften. Neue Standorte für spezielle Pflanzenarten entstehen dort, wo sie den Boden mit ihren Kotpillen lokal düngen und durch ihre Wühltätigkeit Kahlstellen schaffen. 300—400 Feldmäuse pro Hektare transportieren im Jahr etwa 10 m^3 Erde aus 10—40 cm Tiefe an die Oberfläche. Kleinsäuger bilden ausserdem die wichtigste Nahrungsquelle für viele Raubtiere und Greifvögel.

Literaturverzeichnis

BANG, P., und DAHLSTRÖM, P., 1973, Tierspuren. BLV-Bestimmungsbuch, Nr. 9.

BAUMANN, F., 1949. Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Verlag H. Huber, Bern.

BURCKHARDT, D., 1970. Säugetiere Europas. Silva-Verlag, Zürich.

CROWCROFT, P., 1957. The life of the shrew. Max Reinhardt, London.

FREYE, H. A., und FREYE, H., 1960. Die Hausmaus. Neue Brehm-Bücherei, Nr. 268.

GRZIMEK, B., 1970. Tierleben, Säugetiere 1 und 2. Kindler-Verlag AG, Zürich.

KÖNIG, C., 1969. Wildlebende Säugetiere Europas. Belser-Verlag.

MEHL, S., und KAHMANN, H., 1961. Kleine Säugetiere der Heimat. Ehrenwirth-Verlag, München.

MELLANBY, K., 1971. The mole. Collins, Glasgow.

NIETHAMMER, J., 1978. Handbuch der Säugetiere Europas. Akademische Verlagsgemeinschaft, Wiesbaden.

PIECHOCKI, R., 1957. Die Zwergmaus. Neue Brehm-Bücherei, Nr. 222.

RAHM, U., 1976. Die Säugetiere der Schweiz. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Basel, Nr. 9.

SPANNHOFF, L., 1952. Die Spitzmäuse. Neue Brehm-Bücherei, Nr. 48.

STEIN, H. W., 1958. Die Feldmaus. Neue Brehm-Bücherei, Nr. 225.

STEMMLER, K., 1980. Haltung von Tieren. Sauerländer, Aarau.

VAN DEN BRINK, F. H., 1972. Die Säugetiere Europas. Parey-Verlag.