PHILIPPIA III/5: 423–442 1978

SABINE MÜHLBAUER und GÜNTER R. WITTE

Beiträge zur Käfighaltung von Maulwürfen (Talpa europaea L.)

I

Käfigtypen und Pflegemaßnahmen

Abstract

The purpose of this study was to invent a kind of maintaining of European moles (*Talpa europaea* L.) as natural as possible in order to bring about a long term observation. Two different kinds of cages appeared to be feasible. The first type was developed in order to keep the animals in good condition until they were used for observation in another device. The cage contained soil and dry leaves. The walls of the cages must be perforated for ventilation. A removable pane of glass was set in the middle of the cage so that two animals could be kept into the same one. The observation set-up consisted of several plastic hoses of a lumen of 4,5 cm. This corresponds to the diameter of the mines made by the animals under natural conditions. It seems that a permanent contact between the walls of the mines and the skin of the animals is necessary to keep them in good condition, which is a presupposition for successful behavioral studies. The walls of the plastic hoses were perforated so that the animals could enjoy fresh air. Several boxes were connected by these hoses with a center-cage which was made into a sleeping box by the animals. In one of these the animals were fed, in another they could drink, etc. By this means it has been possible to record the activities of the animals around the clock.

1. Einleitung

Im folgenden wird eine an der Gesamthochschule Kassel entwickelte Methode der Haltung von Maulwürfen (*Talpa europaea* L.) in Gefangenschaft beschrieben. Ferner werden Reaktionen der Versuchstiere auf diese speziellen Gefangenschaftsbedingungen diskutiert. Da es bisher noch nicht gelungen ist, *Talpa* problemlos im Labor zu halten[1] und somit erst wenig über Lebensweise und Verhalten der Art bekannt ist, stellt sich die Aufgabe, möglichst zweckmäßige Unterbringungsmöglichkeiten, eine ausgeglichene Ernährung und ausreichende Pflegemaßnahmen für die gefangenen Tiere zu erarbeiten. Dabei kommt es besonders darauf an, einen Weg zu finden, die Maulwürfe für möglichst lange Zeiträume gesund im Labor halten zu können. Darüber hinaus muß eine Käfigkonstruktion entwickelt werden, die geeignet ist, die Tiere bei allen gezeigten Aktivitäten ausreichend beobachten und registrieren zu können. Die hier diskutierten Untersuchungen zur Haltung von *Talpa europaea* sind Vorbedingungen für ethologische und ökologische Untersuchungen unter optimalen Haltungsbedingungen.

2. Material

Alle Versuchstiere sind von Oktober 1976 – Juli 1977 im Bereich des Kasseler Beckens (ca. 150 – 300 m NN) gefangen worden. Die Mehrzahl der Maulwürfe wurde mit der Schlag-

1 KLEIN (1967) berichtet über Haltungserfolge bis zu 15 Monaten, wenn eine kritische Eingewöhnungszeit von 10 Tagen überstanden wurde.

hacke beim oberflächlichen Wühlen oder Haufenwerfen aus dem Boden geholt. Bei Sommer- und Herbstfängen handelt es sich überwiegend um Jungtiere, die zu dieser Zeit gehäuft auftreten, noch kein eigenes Revier besitzen und sich häufig in den oberen Erdschichten bewegen, wobei sie relativ leicht zu erbeuten sind.

3. Haltungsbedingungen

3.1. Käfige

Für die Unterbringung der Maulwürfe wurden zwei unterschiedliche Käfigtypen konstruiert, die jeweils für einen bestimmten Anwendungsbereich bestimmt sind. Typ I hat die Aufgabe, das Tier in einem möglichst kleinen, leicht zu pflegenden Käfig zu halten. Typ II stellt eine umfangreiche Anlage dar, die auf ihre Einsatzmöglichkeiten in der Verhaltensforschung geprüft werden soll. Bei diesem Käfigtyp ist es möglich, die wichtigsten lokomotorischen und Stoffwechselaktivitäten des Tieres mit technischen Hilfsmitteln zu registrieren.

3.1.1. Typ I – Haltungskäfig

Das Gerüst des Käfigs ist aus Holz gefertigt, Bodenfläche sowie zwei aneinanderstoßende Seiten aus Schweißgitter (0,8 cm Maschenweite). Die beiden übrigen Seiten sind verglast. Die Glaswände ermöglichen ungehinderten Einblick zum Beobachten und Photographieren. Im Boden des Haltungskäfigs sind zwei perforierte Kunststoffwannen (26 x 20 x 15 cm) für feuchte Erde („Buddelkisten") eingelassen. Diese Wannen sind allseitig im Abstand von 1 cm mit 2-mm-Bohrungen versehen, um einen optimalen Luftaustausch zu gewährleisten. Aus demselben Grund ist der Käfig auf Füße gestellt, so daß auch unter der Erdwanne noch Luftzirkulation möglich ist (Abb. 1).

Dieser Käfig kann durch eine von außen einschiebbare Scheibe in der Mitte unterteilt und dann für zwei Tiere genutzt werden. Auf dem oberen Käfigrand sind mindestens 10 cm breite, horizontal nach innen vorspringende Bretter angebracht. Hierdurch wird ein Überklettern der Käfigwände verhindert. Sind zwei Tiere in einem geteilten Käfig untergebracht, muß darauf geachtet werden, daß die trennende Glasscheibe bis an den Kletterschutz reicht. Andernfalls

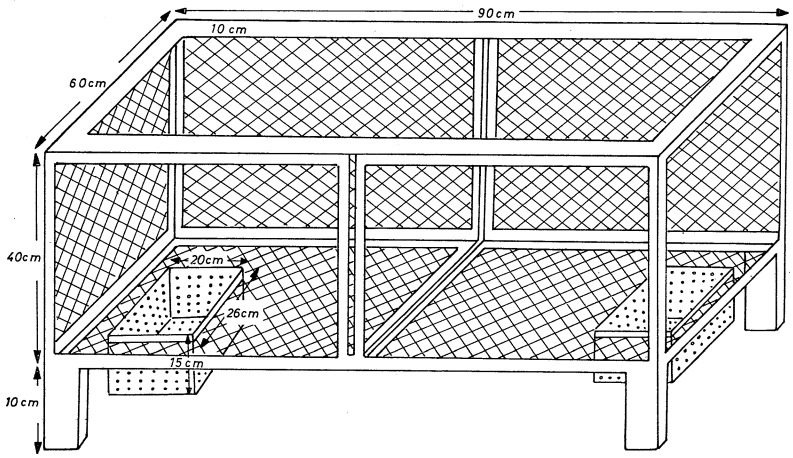


Abb. 1. Käfigtyp I: Haltungskäfig

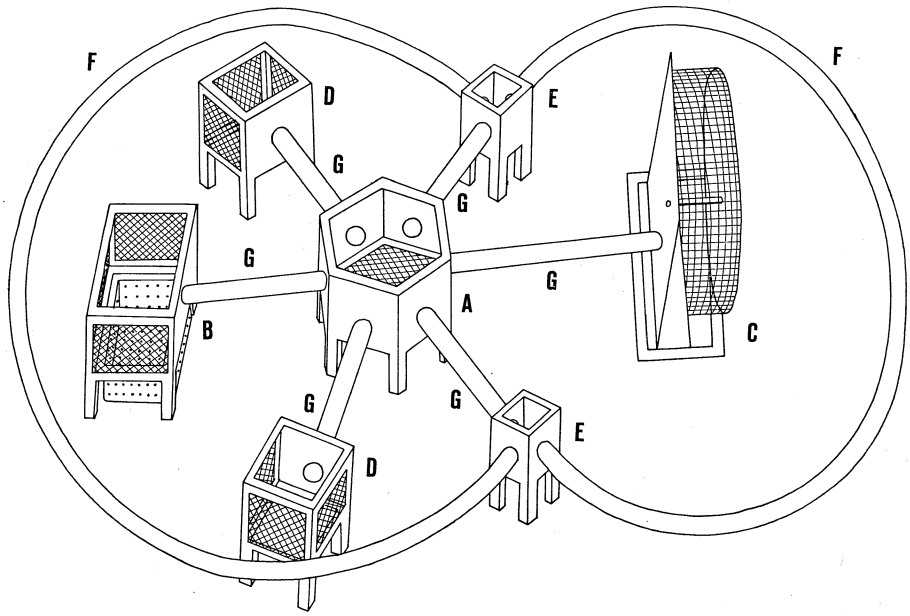


Abb. 2. Käfigtyp II: Versuchskäfig (es bedeuten: A — Schlafkasten, B — Käfig mit Erde, C — Laufrad, D — Futter- bzw. Wasser-(Tränk-)kasten, E — Verteiler, F — Gangsystem des Kunstbaus, G — Verbindungsgänge zwischen den verschiedenen Käfigelementen)

können die Maulwürfe am Draht hochklettern und über die Glasscheibe in den benachbarten Käfig gelangen, was fast stets zu Beißereien und zum Tod eines oder beider Tiere führt. Zusätzlich zu der Erde in den Kunststoffwannen wird der gesamte Käfigraum mit trockenem Buchenlaub (*Fagus sylvatica* L.) ca. 20 cm hoch aufgefüllt.

3.1.2. Typ II — Versuchskäfig

In der Versuchskäfiganlage (hier kurz „Versuchskäfig" genannt) sind zur Registrierung möglichst vieler Einzelaktivitäten des Tieres kleine, allseits drahtbespannte (auch die Käfigböden sind drahtbespannt), auf 10 cm hohen Füßen stehende Käfigelemente so kombiniert, daß eine gute Beobachtung gewährleistet ist (Abb. 2). Von einem zentralen, sechseckigen, mit trockenem Laub gefüllten Nestbau (Abb. 3) führen sternförmig sechs 30 cm lange Anschlußröhren zu den übrigen Bauelementen. Bei diesen Röhren handelt es sich um handelsübliche, elastische Dränagerohre aus Kunststoff (4,5 cm Innendurchmesser). Sie sind ziehharmonikaartig gefaltet und weisen sechs parallel zum Röhreninnern verlaufende Perforationsreihen auf, deren jede im Abstand von einem cm gelocht ist (1 x 5 mm lichte Weite), wodurch auch innerhalb des Gangsystems eine ausreichende Durchlüftung stattfindet[1]. Zwei Anschlußröhren verbinden den Nestbau mit je einem quadratischen Käfig (24 x 24 x 20 cm).

[1] Auch im natürlichen Bau des Maulwurfs sind die Gänge so angelegt, daß ein ständiger Luftaustausch für genügend Frischluft sorgt.

In einem dieser Elemente wird Futter, im andern Wasser gereicht (Abb. 4). Ein drittes Rohr führt zu einem größeren Käfig (42 x 31 x 20 cm), in dessen Drahtboden – ähnlich wie bei Typ I – eine perforierte Kunststoffwanne für Erde eingelassen ist (Abb. 5). Als Kletterschutz wird bei den Versuchskäfigen ein leicht fixierbarer Plexiglasdeckel auf allen Käfigen aufgeschraubt. Um dem Bewegungsbedarf des Maulwurfs gerecht zu werden und um seine Laufradaktivität registrieren zu können, verbindet ein vierter Gang das Nest mit einem Laufrad. Seine Lauffläche besteht aus Schweißgitter (0,8 cm Gitterweite). Die beiden verbleibenden Anschlüsse führen über je einen Verteiler zu einem kreisförmig um den gesamten Käfigkomplex verlaufenden Dränagerohr von ca. 9 m Gesamtlänge (Abb. 2).

Durch die sternförmige Anordnung der Einzelelemente wird erreicht, daß das Tier alle automatisch registrierbaren Aktivitäten nur vom zentralen Nestkäfig aus beginnen kann und von dort aus auch nur jeweils einen Teilbereich (= Element) des Kunstbaues erreicht. Dies muß bei einer später durchzuführenden, elektronisch registrierten Kontrolle unterschiedlicher Aktivitätsformen gegeben sein. Der gesamte Kunstbau ist nach dem Baukastenprinzip zusammengesetzt, d. h. alle Käfigelemente sind über anflanschbare Röhrenelemente variabel miteinander verbunden. So ist es jeder Zeit mit wenigen Handgriffen möglich, die Elemente umzusetzen und neue Anordnungen aufzubauen.

3.2. Äußere Bedingungen

In den Monaten Oktober 1976 – Mai 1977 wurden die Versuchstiere in einem Laborraum gehalten. Dieser Raum konnte weder abgedunkelt noch klimatisiert werden, so daß die

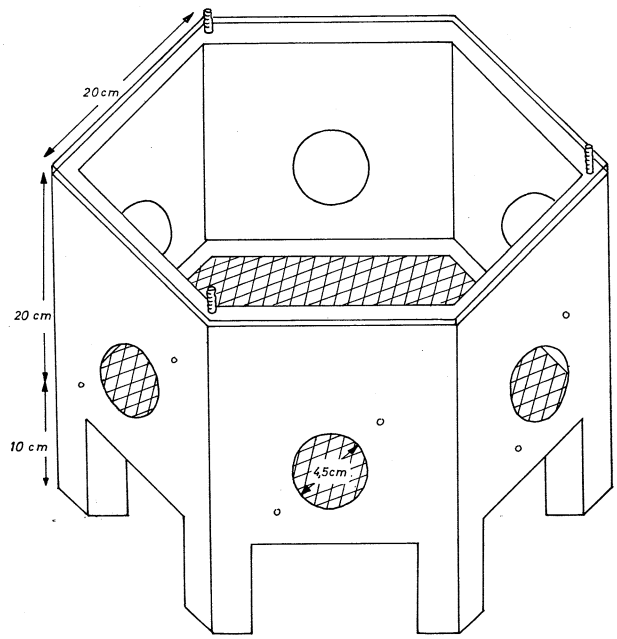


Abb. 3. Käfigtyp II: Käfigelement „Schlafkasten"

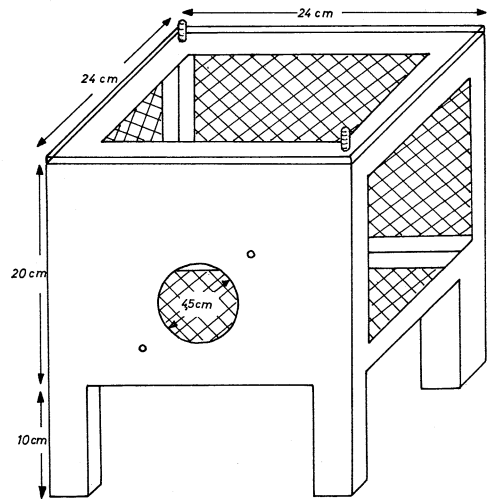


Abb. 4. Käfigtyp II: Käfigelement „Futter- bzw. Wasserkasten"

Tiere nicht unter konstanten Außenbedingungen gehalten wurden, was für spätere Aktivitätsuntersuchungen jedoch nötig sein wird. Von Ende Mai bis Oktober 1977 stand ein Kellerraum mit Naturboden zur Verfügung, der nahezu konstante Temperaturen und Luftfeuchtewerte aufwies. Temperatur und Luftfeuchte wurden mit einem Thermohygrographen [1] in unmittelbarer Nähe der Käfige registriert.

3.2.1. Temperatur

Von Oktober 1976 — Mai 1977 waren die Maulwürfe wechselnden Temperaturen ausgesetzt, die sich aus den jeweils herrschenden Außentemperaturen ergaben. Die Fenster des ungeheizten Laborraumes waren stets geöffnet. Dabei wurde eine Höchsttemperatur von 24,9 ° C an zwei Tagen und eine Mindesttemperatur von — 5 ° C an einem Tag erreicht. Von Ende Mai 1977 — Oktober 1977 hielten wir die Tiere bei einer konstanten Temperatur von + 10 ° C ± 1 ° C.

3.2.2. Luftfeuchte

Die Luftfeuchteschwankungen in der ersten Haltungsperiode (Oktober 1976 — Mai 1977) bewegten sich zwischen 32,5 % und 89,0 % relativer Luftfeuchte. Die Luftfeuchte in den Erdwannen lag bei 100 %, da die Erde täglich angefeuchtet wurde. In der zweiten Periode (Ende Mai 1977 — Oktober 1977) wurde eine Luftfeuchte zwischen 94 % und 100 % im gesamten Raum erreicht, was den natürlichen Bedingungen im Bau der Maulwürfe gleichkommt [2].

3.2.3. Lichtverhältnisse

In den ersten acht Monaten lebten die Maulwürfe im Naturtag (NT) ohne jeden Einsatz von Kunstlicht. Die Fenster des Laborraumes waren geöffnet; der natürliche UV-Anteil des Lichtes

---

1 Firma LAMBRECHT (Göttingen)
2 KLEIN (1967): „Sämtliche Werte lagen zwischen 94 und 100 % rel. Luftfeuchtigkeit".

wurde immerhin erheblich reduziert. In der darauf folgenden Zeit gaben wir in dem völlig dunklen Kellerraum eine Hell-Dunkel-Periodik von 16 Stunden Licht und 8 Stunden Dunkel (LD 16:8) vor. Durch die Lichtgaben mittels Leuchtröhren war ein gewisser UV-Lichtanteil garantiert. Ungleiche Entfernungen zwischen den einzelnen Käfigen und den Lichtquellen lassen allerdings keine detaillierten Angaben über die erfolgten Lichtgaben zu. (Untersuchungen über biologische Rhythmik und Lichtreize bei *Talpa europaea* sind z. Z. in Vorbereitung.)

3.3. Ernährung

Die Ernährung implizierte Futter- und Wassergaben. Die entsprechenden Tagesrationen wurden grundsätzlich in einer Mahlzeit zwischen 12.00 — 13.00 Uhr gereicht.

3.3.1. Futter

Beim Futter unterscheiden wir ein Grundfutter, welches den Hauptbestandteil der Ernährung unserer Tiere darstellte und regelmäßig gegeben wurde. Hinzu kam ein Zusatzfutter, durch das eine gewisse Abwechslung in das Futterangebot gebracht wurde. Die Zusammensetzung richtete sich nach dem jeweiligen Angebot und wurde entweder zum Grundfutter hinzugefügt oder aber an einem Tag allein verfüttert. Dem Zusatzfutter kann die Funktion von Spielfutter zukommen (z. B. Heuschrecken). Als Ergänzungsstoffe wurden dem Futter Vitamine und Mineralien beigemengt.

Als Grundfutter dienten, in täglichem Wechsel verfüttert, Schweineherz und Eintagsküken. Je nach Alter und Körpergewicht der Tiere betrugen die täglichen Fleischrationen 20 — 30 g. Auch frisch gefangene Tiere bekamen vom ersten Tag an diese Mengen. Beim Verfüttern von Küken müssen etwa 5 — 8 g für Haut und Knochen abgerechnet werden, d. h. ca. 33 — 35 g schwere Küken ergeben eine Tagesration. Herz wurde in kleine Stücke geschnitten und, in 20,

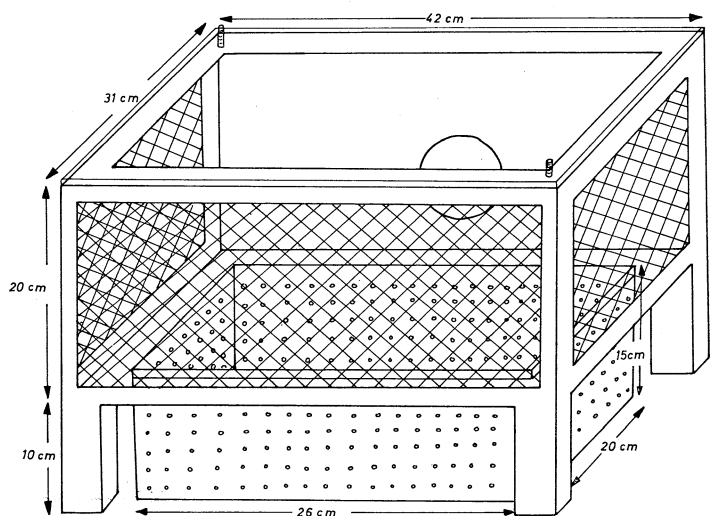


Abb. 5. Käfigtyp II: Käfigelement mit Erdwanne („Buddelkiste")

25 und 30 g Portionen abgepackt, bis zum Verfüttern tiefgefroren. (Das Fleisch wurde, oft noch in halbgefrorenem Zustand, gereicht.)

Während der hier diskutierten Versuchsperiode reichten wir als Zusatzfutter Regenwürmer, afrikanische Wanderheuschrecken, Mehlkäferlarven, Engerlinge, nestjunge Ratten, nestjunge Mäuse (lebend); kleine Vögel, Ratten, Mäuse (abgetötet). Das Verfüttern von Regenwürmern in regelmäßigen Abständen scheint uns wichtig zu sein, da durch deren Darminhalt, der zu einem beträchtlichen Teil aus Pflanzenresten besteht, eine vegetarische Komponente in das Futterangebot gebracht wird [1]. Den vorverdauten Pflanzenteilen messen wir eine überwiegende Bedeutung als Füllstoff zu. Fast ebenso wichtig dürfte die Funktion der darin enthaltenen Kleinlebewesen für die Auffrischung der Darmflora des Maulwurfes sein. Hierüber liegen unseres Wissens zur Zeit noch keine Untersuchungsergebnisse vor. In der Natur ist *Talpa europaea* weitgehend Lumbricidenfresser, was auch die Magenuntersuchungen von GODFREY und CROWCROFT (1960) zeigen. Die Regenwürmer wurden direkt in die Erdwanne eingesetzt, da sie sonst entweichen. Beim Verfüttern der Regenwürmer ist der hohe Gewichtsanteil der Bodenpartikel aus dem Verdauungstrakt und der hohe Wassergehalt der Tiere zu berücksichtigen. Die tägliche Futterration kann deswegen geringfügig erhöht werden. Anders bei Mehlkäferlarven: Sie sind äußerst reich an Fettgewebe. Aus diesem Grund dürfen auf keinen Fall über längere Zeiträume 20 – 30 g Mehlkäferlarven täglich verfüttert werden. Bei derart fettreichem Futter gaben wir maximal die halbe Gewichtsmenge oder verfütterten es als Beifutter zu entsprechend reduzierten Muskelfleischmengen. Die Wanderheuschrecken wurden kurz vor dem Verfüttern durch Unterkühlen inaktiviert, da sie sich sonst unter der Decke des Futterkäfigs aufhalten, wo sie für den Maulwurf schlecht zu erreichen sind.

Als Ergänzungsstoffe gaben wir zwei unterschiedliche Vitaminpräparate (flüssig), von denen je drei Tropfen einem Liter Wasser beigemischt wurden. Es handelte sich dabei zu Anfang um das Multivitaminpräparat „Protovita" [2] welches wir seit Beginn der Tierhaltung verwenden. Als bei zwei Tieren Schwierigkeiten beim Mauserverlauf auftraten, gaben wir zusätzlich den Vtiamin-B-Komplex „BVK" [2].

3.3.2. Wasser

Das mit Vitaminen angereicherte Wasser wurde täglich frisch in flachen Näpfen angeboten. In einigen Fällen wurden Tränkflaschen [3, 4] getestet.

3.4. Pflege

3.4.1. Erdwechsel

Die Erdwannen wurden zweimal wöchentlich ausgewechselt, ausgewaschen und mit frischer, feuchter Erde aufgefüllt. Die verwendete Erdmischung bestand aus Gartenerde, Estrichsand und Torf im Verhältnis 1:1:1. In den Käfigen mußte die Erde täglich angefeuchtet werden, da der Maulwurf sich sonst keine standfesten Gänge graben kann. Werden die Tiere in kühlen Räumen bis ca. 10 ° C gehalten, so reicht ein einmaliger wöchentlicher Erdwechsel, weil bei diesen Temperaturen Nahrungsreste im Boden weniger rasch verwesen. Die Hauptaufgabe des Erdwechsels besteht in der Abfall- und Kotbeseitigung.

---

1 DEPARMA (1954): „. . . ein beträchtlicher Teil der Mägen enthielt Pflanzenreste".
2 Firma HOFFMANN–LA ROCHE (Grenzach)
3 Firma Vitakraft (Bremen)
4 Firma Altromin (Lage-Lippe)

3.4.2. Säubern der Käfige

Die Einzelelemente der Versuchskäfige (Holzkäfige, Kunststoffröhren usw.) und die Haltungskäfige wurden im allgemeinen einmal monatlich – bei Bedarf einzelne Teile auch öfter – mit Sagrotan desinfiziert. Nahrungsreste (Federkleid und Knochen der Küken, Fellreste von Mäusen usw.) wurden täglich entfernt.

3.4.3. Wasserwechsel

Das vitaminangereicherte Wasser mußte täglich erneuert werden, da die Zusätze unter UV-Einwirkung und an der Luft zerfallen. Wichtig ist ein gründliches Reinigen der Tränkgefäße (Tränkflaschen, Näpfe), in denen sich durch Zerfallsprodukte der Zusätze ein dunkler Schmierfilm absetzt. Außerdem werden offene Wassernäpfe von den Maulwürfen mit Erde und Blättern aus der Einstreu verschmutzt.

3.4.4. Nagelpflege

Besonders die Nägel der Vorderpfoten wurden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und mußten bei den meisten Tiere alle drei bis vier Wochen nachgeschnitten werden. Hierzu verwendeten wir eine Nagelzange. Die Nägel dürfen nicht zu kurz geschnitten werden, da sie sonst bluten und Infektionsgefahr besteht.

3.4.5. Wundversorgung

Bei den Verletzungen der Tiere handelte es sich um Hautabschürfungen und Bißwunden. Diese wurden mit dem jodfreien Antiseptikum „Sepso-Tinktur“ [1] behandelt. Die Wundstellen wurden zunächst zweimal, später einmal täglich über einen Zeitraum von wenigstens drei bis vier Tagen mit der Lösung eingepinselt. Erst nach oberflächlichem Abtrocknen der versorgten Wundflächen wurden die Tiere in den Käfig zurückgesetzt. Während der Behandlungsdauer (bis zum vollständigen Abheilen) hielten wir die Maulwürfe in einem Drahtkäfig (42 x 31 x 20 cm), der lediglich mit Laub gefüllt war, täglich gesäubert und mit frischem Laub versorgt wurde. An diesen Schlafkäfig war über eine ca. 30 cm lange Röhre ein Futter-Wasserkäfig angeschlossen. Diese Käfiganordnung mindert die Infektionsgefahr gegenüber den üblichen Anordnungen mit Erdwannen. Bei drei so versorgten Tieren wurde diese Methode in allen Fällen erfolgreich eingesetzt.

3.4.6. Gewichtskontrolle

Regelmäßige Gewichtskontrollen sind bei der Haltung von Tieren in Gefangenschaft wichtig. Erst hierdurch lassen sich genauere Anhaltspunkte über den tatsächlichen Futterbedarf und den jeweiligen Gesundheitszustand der Tiere gewinnen. MELLANBY (1967) erwähnt, daß ein nahezu konstantes Körpergewicht der Versuchstiere als wichtiger Hinweis für die Ausgewogenheit des Futterangebotes zu werten sei. Gewichtskontrollen sollten vor dem Füttern durchgeführt werden, um die Werte nicht durch frisch aufgenommenes Futter zu verfälschen.

4. Versuchstiere

4.1. Geschätztes Alter der Tiere beim Fang

Der wohl genaueste Anhaltspunkt für eine grobe Alterseinstufung von lebenden Maulwürfen ist das Körpergewicht. Liegt dieses zwischen 40 g – 50 g oder noch darunter, so handelt es

---

1 Firma Fissan-Pharma, LINGNER und FISCHER (Bühl-Baden)

sich im allgemeinen um ein Jungtier [1]. Tiere dieser Gewichtsklasse fingen wir in den Monaten Juni bis Juli. MOHR (1934) berichtet über erste Funde neugeborener Maulwürfe in Deutschland Mitte April (in England Mitte Mai). Die Tatsache, daß nach diesen Angaben erst mit fünf bis sechs Wochen ein voll gebrauchsfähiges Gebiß ausgebildet ist und sich die Jungtiere selbständig ernähren können, spricht sehr dafür, daß es sich bei unseren im Juni/Juli gefangenen Maulwürfen um Jungtiere der Frühjahrswürfe handelt. Ein Tier von 45 g wurde im Januar gefangen. Die Gewichtskurve dieses Maulwurfes läßt die Annahme zu, daß es sich um ein Weibchen des Vorjahres handelt. Von diesem Tier wurde ein Gewicht von 64 g nie überschritten. Bei einem anderen Maulwurf (T 115) fand sich noch eine deutliche dunkle Pigmentierung der Vorderpfoten-Innenflächen, was von DEPARMA (1954) als Merkmal für junge Tiere angesehen wird. Nach DEPARMA bleiben Pigmente im unteren Bereich der Handflächen-Innenseite relativ lange erhalten; Spuren einer solchen Pigmentierung wurden im Moskauer Raum noch im Oktober festgestellt.

Kleine, leichte Tiere mit auffallend sauberen, „unbenutzten" Grabschaufeln lassen ebenfalls auf Jungtiere schließen, welche noch nicht selbständig sind und noch keine eigenen Gangsysteme gegraben haben. Auch im Verhalten unterscheiden sich die kleineren und leichteren Tiere von den adulten. Jungtiere gingen in manchen Fällen „ungeschickt" mit dem gereichten Futter um. Sie bissen Regenwürmer zunächst in der Mitte an, suchten nicht das Vorderende, wie ausgewachsene Maulwürfe dies stets tun, um den Wurm dann mit dem Borstenstrich zu fressen. Die Haut der verfütterten Eintagsküken wurde von einigen jungen Tieren noch nicht durchgetrennt. Solchen Tieren fütterten wir zunächst aufgeschnittene Küken. Junge Maulwürfe müssen also nicht bloß den richtigen Umgang mit ihrem Hauptbeutetier Regenwurm lernen, sondern auch den mit derbhäutiger Nahrung, wie sie ein Kükenkörper darstellt. Die Tatsache, daß in dieser Altersstufe Muskelfleisch und zerschnittenes Küken aufgenommen wurden, deutet darauf hin, daß diese Jungmaulwürfe nicht mehr nur auf Muttermilch angewiesen sind, aber auch ihre völlige Selbständigkeit noch nicht erreicht haben. Es handelte sich demnach um heranwachsende Angehörige der Mutterfamilien, wie sie GODFREY (1954) bis August nachgewiesen hat. Alle Tiere, die ein Körpergewicht über 50 g aufwiesen, schienen voll selbständig und ausgewachsen zu sein. Über diese Grobeinteilung in Jungtiere und Alttiere hinaus kann eine genauere Altersangabe bei lebenden Maulwürfen bisher nicht gemacht werden.

4.2. Ansatzpunkte zur Altersbestimmung toter Tiere

MOHR (1934) berichtet von zwei im Mai gefangenen Maulwürfen, die eine Haarlänge von 7 mm aufwiesen. Bei diesen Tieren handelte es sich eindeutig um erst wenige Wochen alte Jungtiere, die eben das Nest verlassen hatten. GODFREY und CROWCROFT (1960) geben für adulte Tiere Winterhaarlängen von 11 — 12 mm und Sommerhaarlängen von 9 — 10 mm an. Die von MOHR gefangenen Jungtiere wiesen eine Gesamtlänge von 122 bzw. 135 mm und ein noch unvollständiges Gebiß auf. Das Milchgebiß wird bereits in der Embryonalphase zurückgebildet. Die postnatal durchbrechenden Zähne gehören dem beständigen Zahnsystem an. MOHR (a. a. O.) weist darauf hin, daß die Incisivi 2 und 3 erst bei subadulten Tieren von fünf bis sechs Wochen als letzte bleibende Zähne erscheinen, was einen weiteren Anhaltspunkt zur Altersbestimmung darstellt. DEPARMA (1954) weist in eigenen Untersuchungen

---

1 Die Angaben beziehen sich auf die Population von Talpa europaea cinerea GMEHLIN aus dem Kasseler Becken und lassen sich nur bedingt auf vergleichbare Populationen dieser Unterart übertragen.

über Formveränderungen an Molaren und Incisiven der Maulwürfe einen direkten Zusammenhang zwischen Zahnabnutzung und Bodenbeschaffenheit sowie Futterzusammensetzung nach. DEPARMA hält unterschiedliche Abnutzungsspuren der Zähne nicht für primär altersbedingt, sondern führt sie in erster Linie auf das jeweilige Futterangebot zurück, welches sogar im gleichen Lebensraum jahreszeitlich stark schwanken kann. Bei der Altersbestimmung nach dem Grad der Zahnabnutzung muß daher — um grobe Fehler zu vermeiden — unbedingt das unterschiedliche „Abnutzungstempo" bei verschiedenen Populationen und zu verschiedenen Jahreszeiten beachtet werden.

4.3. Haltungsdauer

Die jeweilige Haltungsdauer der gefangenen Tiere (bis 31. August 1977) ist in Tabelle 1 zusammengestellt.

4.4. Todesursachen

Eine der häufigsten Todesursachen, die bei unserer Haltung auftraten, waren Infektionen von Bißverletzungen, die zwei Tiere einander zugefügt hatten. Oft war durch Bisse die Bauchhöhle geöffnet worden. Inzwischen sind die Überklettersicherungen soweit ausgereift, daß derartige Verluste entfallen. (Letzte Todesfälle in Form von Spätschäden nach schlecht verheilten Bißwunden — Narbenrupturen in einem Fall, eitriger Abszeß im anderen — traten nach Bißverletzungen Anfang Dezember 1977 erst im März 1978 auf.)



Abb. 6. Laubnest in einer Erdwanne

Bei den Tieren, die in den ersten 10 Tagen starben (T 107, T 109), können Eingewöhnungsschwierigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Unbemerkt gebliebene Verletzungen, die den Tieren beim Fang zugefügt worden sind (z. B. T 107), können gleichfalls Ursache solcher Abgänge sein. T 103 ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit in Folge zu geringen Futterangebots in den ersten Tagen gestorben: Die derzeitig verfütterte Menge an Regenwürmern (20 — 25 g pro Tag) konnte den täglichen Nahrungsbedarf des frisch gefangenen Tieres nicht decken, weil die Regenwürmer teilweise durch den Drahtboden des Käfigs entkommen waren und somit weniger Nahrung, als ursprünglich angeboten wurde, zur Verfügung

Tab. 1. Haltungsdauer der gefangenen Tiere

Tier	Haltungszeitraum	Tage	Bemerkungen
T 102	13. 10. 76 – 14. 7. 77	274	Altersschwäche
T 103	18. 11. 76 – 22. 11. 76	5	verhungert
T 104	6. 1. 77 – 16. 6. 77	161	Mauserschwierigkeiten
T 105	10. 1. 77 – 3. 6. 77	144	Bißverletzungen
T 106	15. 2. 77 – 20. 7. 77	155	Bißverletzungen
T 107	17. 2. 77 – 17. 2. 77	1	Verletzung beim Fang
T 108	18. 2. 77 – lebt noch	194 [1]	
T 109	11. 5. 77 – 16. 5. 77	6	Eingewöhnungsschwierigkeiten
T 110	4. 6. 77 – 17. 6. 77	14	Jungtier
T 111	18. 6. 77 – lebt noch	74	
T 112	5. 7. 77 – lebt noch	57	
T 113	12. 7. 77 – 17. 7. 77	5	Bißverletzungen
T 114	12. 7. 77 – 22. 7. 77	10	Bißverletzungen
T 115	14. 7. 77 – lebt noch	48	
T 116	14. 7. 77 – lebt noch	48	
T 117	15. 7. 77 – lebt noch	47	
T 118	19. 7. 77 – lebt noch	43	
T 119	10. 8. 77 – lebt noch	21	

[1] Lebt am 18. Juni 1978 noch, inzwischen seit 16 Monaten in Gefangenschaft; Fellzustand und Allgemeinzustand hervorragend. War im Sommer 1977 in zwei Etappen jeweils ca. 3 Wochen lang als „Dokumenta-Maulwurf" im Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel ausgestellt.

stand. Es muß bei neuen Tieren unbedingt darauf geachtet werden, daß ihnen täglich 20 – 30 g Fleisch zukommen. Regenwürmer müssen in die Erdwannen gegeben und abgedeckt werden. Bei einem weiteren Abgang handelte es sich vermutlich um einen alten (senilen) Maulwurf. Eine verlängerte und unvollständige Mauser scheint infolge der hierdurch prolongierten körperlichen Schwächung Todesursache von T 104 zu sein.

5. Reaktionen der Tiere auf die angebotenen Haltungsbedingungen

5.1. Verhalten der Tiere in den Käfigen

5.1.1. Haltungskäfig

In den Haltungskäfigen hielten sich die Tiere trotz des Erdangebotes während der Ruheperioden im Laub auf, wo sie sich in einer Käfigecke ein kugelförmiges Nest bauten. Bei vielen Tieren beobachteten wir – besonders bei niedrigen Temperaturen um 10 ° C – Laubnestbau in den Erdwannen. Zum Bau der Nestkugel greifen die Tiere ein Blatt mit dem Maul

und bringen es rückwärts laufend durch ihr Gangsystem zu einem vorher ausgebauten „Kessel" (Schlafhöhle) und polstern diese so Blatt für Blatt aus. Beim Wechseln der Erde fanden wir abgeflachte Laubkugeln (Abb. 6) von ca. 12 — 15 cm Durchmesser[1]. Die Nester wurden in der erneuerten Erde sofort wieder angelegt. Die Maulwürfe bauten sich, abgesehen von derart ausgepolsterten Nesthöhlen, in der Erde i. a. keine permanenten, festen Gangsysteme (was bei den relativ kleinen Erdwannen auch kaum möglich ist), sondern wühlten häufig neue Gänge, wobei die bisherigen zerstört wurden. Trotz des regelmäßigen und ausreichenden Futterangebotes graben die Tiere also während ihrer Aktivitätsphasen in der Erde.

Diese Beobachtung stützt MELLANBYs (1967) Aussage, daß Maulwürfe nicht zum Zweck der Futtersuche graben, sondern durch ihr Graben lediglich das Gangsystem erweitern. Außerdem scheint uns der intensive Hautkontakt, dem sie in der Erde ständig ausgesetzt sind, sehr wichtig zu sein. Dieser Kontakt ist beim Aufenthalt im Laub nur bedingt gegeben. Weiter ist die Erde für die gleichmäßige Abnutzung der Vorderextremitätennägel sehr wichtig. Da im Labor jedoch eine recht lockere, praktisch gesteinsfreie Erdmischung verwandt wird, kann diese Funktion des Grabens nur unvollständig erfüllt werden. Aus diesem Grund mußten die Nägel einiger Tiere regelmäßig, aber je nach Jahreszeit und Individuum in unterschiedlichen Abständen, nachgeschnitten werden.

5.1.2. Versuchskäfig

Im Vergleich zu den Haltungskäfigen registrierten wir in den Versuchskäfigen (den Kunstbauen) recht selten Maulwürfe in der Erde. Dagegen fanden wir sie häufig in den langen,

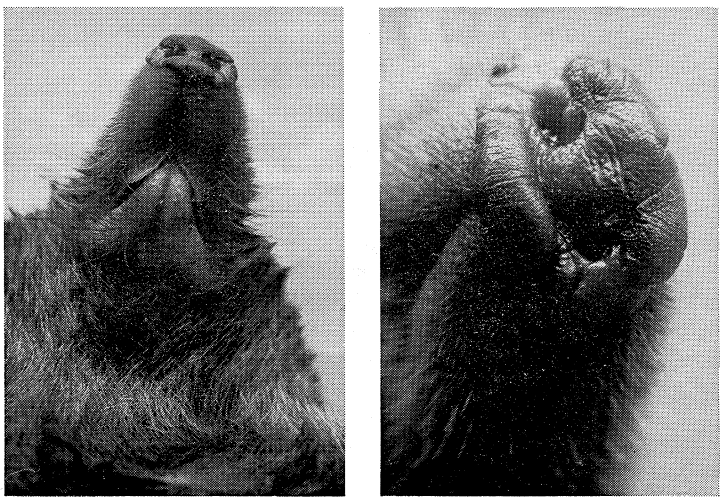


Abb. 7. Tastorgan: Nase (a — Kopfregion von unten, b — Nase von vorn, aufgenommen von schräg unten)

1 KLEIN (1967) fand bei Freilanduntersuchungen: „Das Nest ist eine kompakte Kugel von 15 — 20 cm Durchmesser".

um den Bau herumführenden Kunststoffröhren. In ihnen verharrten sie oft minutenlang an einer Stelle, während die äußerst tastempfindliche Nase (Abb. 7) die Wandung absuchte. Schon bei geringsten Erschütterungen an der Rohroberfläche, z. B. durch Kratzen mit dem Finger, wendeten sie sich suchend dieser Stelle zu. Dieses Verhalten dürfte dem des nahrungssuchenden Maulwurfes im Naturbau entsprechen, der mit Hilfe seines ausgeprägten Tastsinnes (Abb. 8) die Bewegungen des Beutetieres in der Erde wahrzunehmen scheint. Die kurzen Gänge zu Futter-, Wasser-, Erdkäfig und Rad wurden hingegen schnell durchlaufen. Auch hier scheint eine Analogie zum Verhalten im Naturbau vorzuliegen, in dem es „Laufgänge" gibt, die z. B. zum Nest führen und schnell passiert werden. Es handelt sich hierbei um reine Verbindungsgänge, in denen kein Futter gesucht wird.

Neben einer eventuellen Markierung der Gänge (MELLANBY 1966) hat der Tastsinn für *Talpa* bei der Orientierung im Bau sicherlich eine wichtige Funktion[1]. Setzten wir die Maulwürfe zum ersten Mal in den Kunstbau ein, so passierten sie zunächst langsam und intensiv mit der Rüsselspitze tastend systematisch das gesamte Gangsystem. Schon nach etwa einem Tag liefen sie zum Trinken und Fressen gezielt in die richtigen Gänge. Nach neuesten elektronenmikroskopischen Untersuchungen (MEINEL und EHRHARD unveröffentlicht) deuten die Strukturen des olfaktorischen Epithels darauf hin, daß *Talpa europaea* ein für Säuger höher entwickeltes Geruchssystem hat, wenngleich auch der Riechepithelanteil reduziert ist (WÖHRMANN-REPENNING 1975). Inwieweit eine Markierung stattfindet, ist bisher nicht abgeklärt. Feststeht lediglich, daß Tiere, die bereits mehrere Wochen hindurch in einem Kunstbau gelebt hatten, nach dem Säubern aller Gänge des Baus mit einem Desinfektionsmittel, welches art- bzw. individualeigene Duftstoffe beseitigt hätte, keinerlei Orientierungsschwierigkeiten hatten.

Die beiden Gänge vom Nestbau zu dem um den Käfigkomplex herumlaufenden Gang wurden von einem unserer Tiere regelmäßig als Fluchtgänge benutzt. Schon bei den geringsten Störungen am Nestkäfig oder Nest zog es sich sofort dorthin zurück. Dabei handelt es sich vermutlich um eine natürliche Verhaltensweise: Tiere unter Freilandbedingungen dürften ebenfalls in ihr verzweigtes Gangsystem flüchten, um so zu entkommen. Bei einer Flucht in die blind endenden, zum Wasser- und Futternapf führenden Gänge des Kunstbaues wäre ein „Entkommen" nicht möglich gewesen. Die hier skizzierten Verhaltensweisen zeigen, daß der Kunstbau von Maulwürfen binnen kurzem angenommen wird und den Tieren einen den natürlichen Gegebenheiten nahekommenden Ersatz bietet. Während der Ruheperioden ziehen sich die Maulwürfe fast ausschließlich in den laubgefüllten Nestbau zurück, in dem sie sich, ähnlich den Tieren in den Haltungskäfigen, eine Nestkugel gebaut haben. In den Versuchskäfigen wurde nur selten ein Nest in den Erdwannen gefunden.

Die Laufräder wurden bei unseren Beobachtungen von allen Tieren nach spätestens zwei bis drei Tagen angenommen. Der Bewegungsdrang, der in den Haltungskäfigen nur durch Umherlaufen oder Graben abreagiert werden kann, vermag hier wirkungsvoller ausgelebt zu werden. Von einem Tier wurden im Extremfall mehr als 20 km in 24 Stunden in einem Laufrad zurückgelegt. Ausnahmsweise kam es vor, daß Maulwürfe, die schon wochenlang mit dem Laufrad vertraut waren, bis zu sieben Stunden mit Unterbrechungen von nur wenigen Minuten im Rad liefen.

---

1 HALATA (1972 b): „Damit wird die Maulwurfsnase mit ihren 5000 Eimerschen Organen ein hochdifferenziertes Tastorgan mit sehr großem Auflösungsvermögen, das flächenhafte ‚Tastbilder' aufnehmen kann".

5.1.3. Verlassen der Käfige

Wurde ein Käfig doppelt besetzt, so kam es in vier Fällen zum Überklettern der trennenden Glasscheibe. Bis 31. August 1977 kam es dabei in drei Fällen zu Beißereien und zum Tod eines oder beider Tiere. (Die Glasscheibe reichte zu diesem Zeitpunkt noch nicht bis unter den Kletterschutz.) Wenn ein Tier in einem zweigeteilten Käfig gehalten wurde, dessen andere Hälfte unbesetzt war, konnte kein Überwechseln auf die benachbarte Käfigseite beobachtet werden, obgleich die Maulwürfe häufig am Gitter bis unter den Kletterschutz hochstiegen. Es ist anzunehmen, daß die Kontaktaufnahme zum benachbart gehaltenen Tier von akustischen oder olfaktorischen Reizen oder beiden ausgelöst wird.

Aus den Versuchskäfigen entkamen zwei Tiere, als noch keine festen Deckel auf den Käfigelementen angebracht waren. Ein Tier blieb über drei Tage ($72 < x < 96$ Stunden) verschollen und wurde dann in einem feuchten Laubhaufen im Laborraum gefunden. Hier hatte es die gesamte Zeit ohne Futter schadlos überstanden. Die gesund überstandene mehrtägige Fastenzeit dieses Maulwurfes läßt sich nur auf die in diesem Fall vorhandenen Fettreserven des Tieres beim Verlassen des Käfigs zurückführen. Während der Ausbruchszeit hatte es 10 g (von 74 g auf 64 g) an Gewicht verloren.

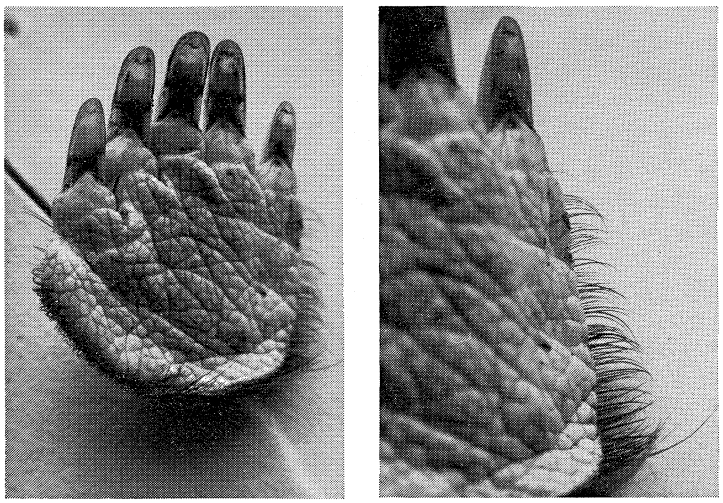


Abb. 8. Tasthaare der Vorderpfote (Grabschaufel; a — total, b — Vergrößerung des Tasthaarsaumes)

5.2. Reaktionen auf die Außenfaktoren

5.2.1. Temperatur und Luftfeuchte

Größere Temperaturschwankungen von ca. 8 ° C — 10 ° C machten sich bei den Tieren im Futterverbrauch deutlich bemerkbar. Bei niedrigen Temperaturen registrierten wir — bei gleichem Futterangebot — einen leichten Gewichtsabfall vieler Maulwürfe. Solange die Tiere bei hoher Luftfeuchte und niedrigen Temperaturen gehalten wurden, traten bei keinem Individuum Abweichungen vom normalen Fellzustand auf, wie dies zuvor bei zwei Tieren

beobachtet wurde. Bei diesem Ausbleiben von Fellveränderungen kann es sich aber ebenso um die Wirkung des zu diesem Zeitpunkt neu eingesetzten Vitaminpräparates BVK [1] handeln. Das Nagelwachstum war bei allen Tieren, die in dem kühlen, feuchten Raum gehalten wurden, so gering, daß ein Schneiden der Nägel nicht mehr notwendig war. Da sich der Grad der Abnutzung nicht geändert haben kann, dürfte dies allein auf die verbesserten Luftfeuchte- und Temperaturbedingungen zurückzuführen sein. Das zeigt, daß die Möglichkeit der Nagelabnutzung bei einer Haltung unter geeigneten Außenfaktoren auch beim Einsatz nur kleiner Erdwannen ausreichend ist. (Seit April 1978 wird bei ca. 50 % der unter solch hohen Luftfeuchtewerten und niedrigen Temperaturgraden gehaltenen Tiere wiederum verstärktes Nagelwachstum konstatiert. Das unterstreicht die vorn geäußerte Vermutung eines auch jahreszeitlich unterschiedlichen Wachstumstempos der Nägel.)

5.2.2. Licht

Die Maulwürfe zeigten auch bei Tageslicht regelmäßig mehrstündige Aktivitätsphasen, während derer sie sich hauptsächlich in hellen Teilen des Käfigs (z. B. im Laufrad) aufhielten. Zum Schlafen suchten sie jedoch regelmäßig dunkle Plätze in Laub oder Erde auf.

5.3. Nahrungsverwertung

5.3.1. Futteraufnahme

Nahezu alle Tiere, die in Haltungskäfigen untergebracht waren, trugen ihr Futter unmittelbar nach der Fütterung in die Gänge oder gruben es in der Erde ein, um es dort im Laufe des Tages zu verzehren. Futteraufnahme wurde gehäuft direkt nach dem Füttern (zwischen 12.00 – 13.00 Uhr) beobachtet und fand ansonsten kontinuierlich über den ganzen Tag verteilt statt. Küken wurden mit Ausnahme der Knochen und der größten Teile der beflaumten Haut von allen Tieren gefressen. Geringe Mengen an Haut und Federn sind mit aufgenommen worden (im Kot der Tiere nachgewiesen). Die unverdauten Federn übernehmen offensichtlich die Funktion von Ballaststoffen. Bei vielen Maulwürfen beobachteten wir, daß zunächst der Kükenschädel geöffnet und dann das Gehirn ausgefressen wurde. Einige Tiere öffneten hinwiederum zunächst die Bauchhöhle der Eintagsküken und nahmen den Inhalt des Dottersackes auf. Auch das Blut der Herzstückchen wurde gern aus den Futternäpfen getrunken. Die angebotenen Tagesrationen wurden im allgemeinen von allen Tieren vollständig aufgefressen.

5.3.2. Wasseraufnahme

Von dem angebotenen Wasser wurde eine Durchschnittsmenge von täglich 2,3 ml [2], kontinuierlich über 24 Stunden verteilt, aufgenommen.

5.3.3. Gewichtsveränderungen

Alle Tiere wiesen in den ersten Tagen nach dem Fang einen gewissen Gewichtsanstieg auf. Bei Jungtieren ist eine Gewichtszunahme bis zum endgültigen Adultgewicht selbstverständlich. Bei Adultfängen wurde durch geeignete Futtermengen ein möglichst konstantes Gewicht angestrebt. Intensive Laufradaktivität bei gleichbleibenden Futtergaben führte überdies zu Gewichtsverlusten.

---

1 Firma HOFFMANN-LA ROCHE (Grenzach)

2 Bei 6° C, 95 % relativer Luftfeuchte für sechs Tiere über sieben Tage nachgeprüft. Dabei wurden Tränkflaschen der Firma Altromin eingesetzt.

5.4. Zustand und Veränderungen des Felles

5.4.1. Mauserverlauf

Maulwurf T 102 begann am 23. 2. 77 in Gefangenschaft mit der Mauser. Der Haarwechsel begann unter dem Bauch, setzte sich dann im Bereich um die Extremitäten fort und griff von dort auf den Rücken über. Einzelne Phasen des Mauserverlaufes sind in Abb. 9 a – 10 b dargestellt. Das neue Haar war deutlich kürzer und dunkler gefärbt als das Winterhaar. Bei T 104 beobachteten wir einen ähnlichen Mauserverlauf, der jedoch – wie bei T 102 – nicht abgeschlossen wurde. In beiden Fällen handelte es sich möglicherweise um eine Avitaminose.

5.4.2. Fellveränderungen außerhalb der Mauser

Bei den Tieren T 102 und T 104 wurde am 8. 5. 77 erstmals Haarausfall festgestellt, wobei Teile des Rückens kahl wurden. Nach Beigabe des Vitamin B-Komplexes BVK begann auf den kahlen Stellen neuer Haarwuchs. Zunächst zeigte sich in der Mitte der Kahlstellen eine dunkelgraue Pigmentierung der Hautoberfläche. Etwa zwei Tage darauf traten die ersten Haare aus der Haut hervor und erreichten schon etwa eine Woche später ihre volle Länge. Von diesem Zentrum neuen Haarwuchses ausgehend vergrößerten sich die neu behaarten Stellen langsam. Eine völlige Regenerierung des Felles wurde jedoch in keinem Fall erreicht, da die Tiere vorher – wahrscheinlich in Folge körperlicher Schwächung durch die unnatürlich verlängerte Mauserzeit – starben. Seitdem die Vitaminkombination aus Protovita und BVK im Trinkwasser gereicht wurde und die Tiere in kühlen und feuchten Räumen gehalten wurden, blieb der Fellzustand der so untergebrachten 15 Versuchstiere über die gesamte Haltungszeit (von inzwischen 11 Monaten) ohne Befund.

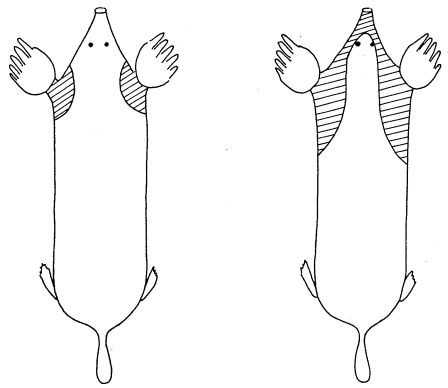


Abb. 9. Skizze des Mauserverlaufs bei T 102 (dorsal; schraffiert – neues Haar, a – Mauserzustand am 23. Februar 1977, b – Mauserzustand am 10. März 1977)

5.5. Aufgetretene Verletzungen

5.5.1. Bißwunden

Wie oben beschrieben, kam es bis Ende August 1977 in vier Fällen zu Beißereien zwischen je zwei Tieren. Anfang Dezember 1977 kam es erneut zu einer Beißerei. Die zunächst als

geheilt betrachteten, verletzten Tiere starben (n = 1) resp. wurden eingeschläfert (n = 1) im März 1978 auf Grund von Spätfolgen der vier Monate zuvor erlittenen Bißverletzungen. In einem Fall konnten die beiden kämpfenden Tiere beobachtet werden: Sie waren in der Erde zusammengekommen und hatten sich dort ineinander verbissen, wobei sie laute, quietschende Rufe ausstießen. So ineinander verbissen kamen sie sogleich aus der Erde heraus, wo sie gegriffen und getrennt werden konnten. Eines der Tiere hatte am linken Unterbauch im Bereich der Weichteile eine ca. 1 cm lange Wunde. Das Bauchfell war jedoch nicht verletzt worden. Diese Verletzung konnte durch geeignete Behandlung (s. vorn) geheilt werden.

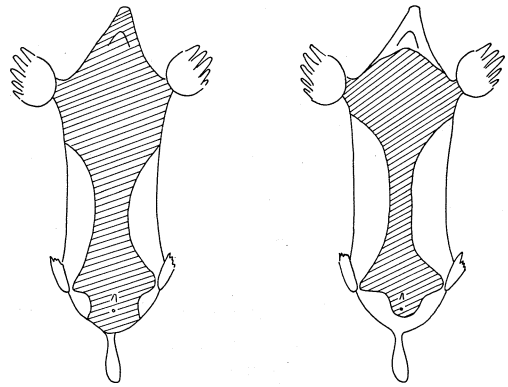


Abb. 10. Skizze des Mauserverlaufes bei T 102 (ventral; schraffiert — neues Haar, a — Mauserzustand am 23. Februar 1977, b — Mauserzustand am 10. März 1977)

In einem anderen Fall beobachteten wir, wie sich zwei Tiere nach der Beißerei wieder trennten und das verletzte Tier sich in den eigenen Käfig zurückzog. (In diesem Fall hatten die Tiere die trennende Glasscheibe etwas beiseite schieben und so zusammenkommen können.) Bei dieser Auseinandersetzung konnte die Verletzung des einen Maulwurfs zunächst nicht lokalisiert werden. Er starb nach vier Tagen, vermutlich an den Folgen einer Infektion: Bei dem toten Tier fand sich die Wunde, wie auch in anderen Fällen beobachtet, im Bereich der Weichteile an der Bauchunterseite.

5.5.2. W u n d s t e l l e n

Das Versuchstier T 104, welches an einigen Tagen über jeweils mehrere Stunden im Laufrad gerannt war, hatte sich die äußere Zehe beider Hinterpfoten wund und blutig gelaufen. Auch die Schwanzspitze war geringfügig kahlgescheuert. Diesen Maulwurf sperrten wir für eine Woche vom Laufrad ab und behandelten die Wunden in gleicher Weise wie die Bißwunden.

6. Diskussion

In den bisher durchgeführten Untersuchungen hat sich gezeigt, daß ein Unterbringen von Maulwürfen in gut d u r c h l ü f t e t e n K ä f i g e n, wie es bereits SCHAERFENBERG (1939) empfiehlt, eine Haltungsdauer von mehreren Monaten relativ problemlos ermöglicht. (Unser ältestes Tier wird seit 16 Monaten gekäfigt gehalten und ist in hervorragendem Gesundheits-

zustand). Als geeignete Außenfaktoren bewährte sich eine Temperatur von 10 ° C, günstigste relative Luftfeuchtewerte liegen zwischen 94 % und 100 %. Höhere Temperaturen und geringere Luftfeuchtewerte können Fellveränderungen und übermäßiges Nagelwachstum mit verursacht haben. Bei der Konstruktion der Käfiganlagen muß darauf geachtet werden, daß den Tieren ein Verlassen der Käfige nicht möglich ist.

Das Erdangebot in handlichen Kunststoffbehältern erfüllt eine sehr wichtige Funktion bei der Nagelabnutzung, ferner bietet es eine Gelegenheit intensivsten Hautkontaktes und gibt den Tieren die Möglichkeit, ihren Bewegungsdrang abzureagieren. Hierfür stellt allerdings nach unseren Erfahrungen das Angebot eines Laufrades eine effektivere Möglichkeit dar. Intensiver H a u t k o n t a k t ist ebenso in den Kunststoffröhren des Kunstbaues gegeben, deren Innendurchmesser (4,5 cm) dem Körperumfang adulter Tiere entspricht. Für Verhaltensbeobachtungen stellt der Kunstbau mit seinem Röhrensystem und Käfigelementen für Einzelaktivitäten eine den Freilandbedingungen recht nahekommende Alternative dar. Haltungsdauern von über einem Jahr können allerdings ebenso in den weniger aufwendigen Haltungskäfigen erreicht werden. Hygienisch einwandfreie Haltung ist auch hier unverzichtbare Voraussetzung. Als geeignete Futtermengen erwiesen sich Tagesrationen von 20 – 30 g Muskelfleisch, was den Untersuchungen von MELLANBY (1967) entspricht. Entgegen der Ansicht SCHAERFFENBERGs (1939) reichen diese Futtermengen auch für Neufänge aus.

Neben geeigneten Außenfaktoren scheinen auch kombinierte Vitamingaben für einen natürlichen Mauserverlauf und einen guten Zustand des Felles von Bedeutung zu sein. Notwendige Pflegemaßnahmen sind ein einmal bis zweimal wöchentlich durchgeführter Erdwechsel sowie eine Desinfektion der Käfige in vierwöchigem bis dreimonatigem Rhythmus. (Die längeren Verweilzeiten gelten für niedrige Raumtemperaturen von 5 bis 10 ° C.) Bei unseren Untersuchungen zeigte sich, daß ein Schneiden der Nägel bei oben angegebenen Außenfaktoren – niedrige Temperaturen, hohe relative Luftfeuchtewerte – über viele Monate nicht nötig war. (Inzwischen erübrigte sich 11 Monate hindurch unter solchen Optimalbedingungen ein Nagelschnitt. Allerdings wird seit April 1978 bei 50 % der so gehaltenen Tiere erneut verstärktes Nagelwachstum beobachtet und somit eine Korrektur notwendig. Offensichtlich unterliegt die Nagelzuwachsgeschwindigkeit bei *Talpa* einer circannualen Rhythmik.)

7. Zusammenfassung

Der vorliegenden Arbeit liegen Entwicklung und Erprobung zweier unterschiedlicher Käfigtypen über einen Zeitraum von 12 Monaten mit insgesamt 18 Versuchstieren zugrunde. Bei Käfigtyp I wird dessen Verwendbarkeit für eine langfristige Haltung von *Talpa europaea* L. im Labor erprobt, bei Käfigtyp II zusätzlich die Einsatzmöglichkeiten für ethologische Untersuchungen. Im Zusammenhang mit der Käfigerprobung werden differenzierte Angaben zur Haltung und Pflege von Maulwürfen der Art *Talpa europaea* in der Gefangenschaft gemacht sowie Ansätze zur Altersbestimmung von lebenden und toten Tieren aufgezeigt.

Literaturverzeichnis

DEPARMA, N., 1954: The method of age determination in moles. Byull. mosk. Obskch. ispyt. Prir. **59**: 12–25.

FORD, J., 1935: A preliminary investigation on the ecology of the common mole. J. anim. Ecol. **4**: 88–89.

GODFREY, G. K., 1954: Use of radio-active isotopes in small-mammal ecology. Nature (London) **174**: 951–952.
– 1955: A field study of the activity of the mole (*Talpa europaea*). Ecology **36**: 678–685.
– 1956: Reproduction of *Talpa europaea*. J. Mammal. **37**: 438–440.
– and CROWCROFT, P., 1960: The life of the mole. London.

HAECK, J., 1961: Een val voor het levend vangen van mollen. Lutra **3**: 2.

HALATA, Z., 1972 a: Innervation der behaarten Nasenhaut des Maulwurfs (*Talpa europaea*). I. Intraepidermale Nervenendigungen. Z. Zellforsch. **125**: 108–120.
– 1972 b: Innervation der unbehaarten Nasenhaut des Maulwurfs (*Talpa europaea*). II. Innervation der Dermis (einfach eingekapselte Körperchen). Z. Zellforsch. **125**: 121–131.
– 1973: Über Zusammenhänge zwischen der Hautoberfläche und dem Tastapparat der Haut bei verschiedenen Säugern. Verh. anat. Ges. **67**: 459–466.

HAWKINS, A. and JEWELL, P., 1962: Food consumption and energy requirements of captive British shrews and the mole. J. zool. Soc. London **138**: 137–155.

HORNUNG, V., 1942: Der Maulwurf als Tagtier. Zool. Gart. **14**: 104.

KLEIN, H., 1972: Untersuchungen zur Ökologie und zur verhaltens- und stoffwechselphysiologischen Anpassung von *Talpa europaea* (LINNÉ 1758) an das Mikroklima seines Baues. Z. Säugetierk. **37**: 16–36.

KRISZAT, G., 1940: Untersuchungen zur Sinnesphysiologie, Biologie und Umwelt des Maulwurfes (*Talpa europaea* L.). Z. Morphol. Ökol. Tiere **36**: 447–509.
– 1940: Die Orientierung im Raume. Z. Morphol. Ökol. Tiere **36**: 512–555.

MATTHEWS, L. H. and HARRISON, L., 1935: The oestrus cycle and intersexuality in the female mole (*Talpa europaea* L.). Proc. zool. Soc. London **1935**: 347–383.

MEESE, G. B. and CHEESEMAN, C., 1969: Radio-active tracking of the mole (*Talpa europaea*) over a 24-hour-period. J. zool. Soc. London **158**: 197–224.

MELLANBY, K., 1966: Mole activity in woodlands, fens, and other habitats. J. zool. Soc. London **149**: 35–41.
– 1967: Food and activity in the mole *Talpa europaea*. Nature (London) **215**: 1128–1130.

MOHR, E., 1934: Nestjunge Maulwürfe. Lauenburg. Heimat **10**: 13–16.

MOORE, A. W., 1940: A live mole trap. J. Mammal. **2**: 223–225.

OPPERMANN, J., 1968: Die Nahrung des Maulwurfs (*Talpa europaea* L. 1758) in unterschiedlichen Lebensräumen. Pedobiologia **8**: 59–74.

RUDGE, A., 1966: Catching and keeping moles. J. zool. Soc. London **149**: 42–45.

SCHAERFFENBERG, B., 1939: Haltung und Pflege des Maulwurfs (*Talpa europaea* L.). Zool. Gart. **11**: 3.

SKOCZEN, S., 1957: A study in the mole in Poland. II. An attempt of keeping moles in captivity. Zesz. nauk. Wyzs. Szkol. Ron. Krakow, Zootech. Z. **1**: 13–34.

SUZUKI, H. and KUROSUMI, K., 1972: Fine structure of the nerve endings in the mole snout. Arch. histol. jap. **34**: 35–50.

VORONOV, N. P., 1968: Über die Wühltätigkeit des Maulwurfes (*Talpa europaea* L.). Pedobiologia **8**: 97–122.

WÖHRMANN-REPENNING, A., 1975: Zur vergleichenden makro- und mikroskopischen Anatomie der Nasenhöhle europäischer Insektivoren. Gegenbaurs morph. Jahrb. **121**: 698–756.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen am 15. Februar 1978.

Anschriften der Verfasser:

S. MÜHLBAUER
Abteilung Biologiedidaktik
Fachbereich Biologie
Organisationseinheit
Naturwissenschaften und Mathematik
Gesamthochschule Kassel
Heinrich-Plett-Str. 40
3500 Kassel
BRD

Prof. Dr. G. R. WITTE
Abteilung Biologiedidaktik
Fachbereich Biologie
Organisationseinheit
Naturwissenschaften und Mathematik
Gesamthochschule Kassel
Heinrich-Plett-Str. 40
3500 Kassel
BRD

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel

Jahr/Year: 1976-1978

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Mühlbauer Sabine, Witte Günter R.

Artikel/Article: Beiträge zur Käfighaltung von Maulwürfen (Talpa europaea L.) 423-442