

# BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 2/4

Jahrgang 1.

1950

## Zur Biologie des Maulwurfs, *Talpa europaea* L.

Von

GEORG H. W. STEIN (Fürstenwalde, Spree)

(Mit 1 Abbildung)

Well said, old mole! canst work i'the earth so fast? A worthy pioneer!

Hamlet I, 5.

Wohl der sonderbarste Vertreter unserer deutschen Säugetiere ist nach Bau und Lebensweise der Maulwurf. Anatomisch wissen wir gut über ihn Bescheid; auch wovon er sich nährt, ist uns bekannt, der Streit um seine landwirtschaftliche Bedeutung hat gerade die Kenntnis dieser Seite seines Lebens gefördert. Aber was er sonst treibt, bleibt uns verborgen bis auf die Spuren seiner Tätigkeit, die bekannten, Gärtnern und Landwirten so verhaßten Maulwurfshaufen. Und auch die lassen nicht immer auf sein Vorkommen oder Fehlen schließen, denn im Laubwalde, den er dicht und mit großwüchsigen Sippen besiedelt, treten sie kaum in Erscheinung. Mit unmittelbarer Beobachtung ist ihm wenig beizukommen. Man kann herausfinden, zu welcher Tageszeit er rege ist, und da ist schon etwas dran, wenn der Bauer sagt, bis gegen Mittag pflegt er „aufzustoßen“. Auch die Nester des Maulwurfs sind nicht eben schwierig aufzusuchen, und so ist es möglich, Daten zur Fortpflanzung zu ermitteln. In Gefangenschaft läßt er sich wie alle unsere Insectivoren mühelos halten, geht ohne weiteres an ihm gebotene natürliche Nahrung und erweist sich als ein überaus anziehendes und — besitzt man ihn länger — sogar lebenswürdiges und liebenswertes kleines Ungeheuer. Aber stets wohl scheitert die dauernde Haltung und damit das Vertrautwerden mit ihm an den Schwierigkeiten der Nahrungsbeschaffung. Trotzdem sollte man ihn doch endlich einmal züchten. Das kann gar nicht so schwer sein, sobald die Nahrungsfrage gesichert ist; und welche Fülle von Einblicken in das verborgenste Leben dieses heimlichen Wühlers verspricht die Lösung dieser Aufgabe dem, der sich ernsthaft mit ihr befaßt! Für Markierungsversuche ist er nicht recht geeignet. Ohren, die man einknippen oder durchlöchern könnte, hat er ja nicht, und die zarten und schwachen Hinterbeine vertragen das Anlegen von Ringen gar nicht gut\*).

\*) Vgl. hierzu W. N. Pawlinin (13). Die Kenntnis dieser wichtigen Arbeit verdanke ich den lebenswürdigen Bemühungen von Dr. V. Wendland, Bln.-Tempelhof, der sie mir auch übersetzt hat.

So sind wir für die Erweiterung unserer Kenntnisse der Biologie des Maulwurfs vorläufig noch im wesentlichen auf das angewiesen, was aus gesammeltem Material, aus Gewichten, Embryonenzahlen, Bälgen und Schädeln hervorgeht.

Die vorliegende Zusammenstellung beruht auf der nicht unbeträchtlichen Kollektion von 1264 selbsterbeuteten Stücken. Meine erste *Talpa*-Sammlung von 564 Ex. ist den Kriegereignissen zum Opfer gefallen. Das Material (1938—1942) stammte aus Brandenburg, dem oberschlesischen Hügellgebiet bei Patschkau O. S. und den Sudeten (Reichensteiner Gebirge); es wird hier bezeichnet mit Br., P. und S. Eine tabellarische Übersicht findet sich in einer anderen Arbeit (16a). Meine neue *Talpa*-Kollektion beträgt 510 Stücke (1949/50) und ist sämtlich märkischer Herkunft. Eine übersichtliche Zusammenstellung eines Teils dieses Materials (318 Ex.) liegt bereits vor (16b). Zu ganz besonderem Danke bin ich Herrn H. Grote, Berlin-Charlottenburg, verpflichtet, dessen stete Hilfsbereitschaft mir den Zugang zu dem reichen russischen Schrifttum vermittelte.

### Altersbestimmung und Lebensdauer

Kurzlebige Tiere wie *Sorex araneus* gestatten eine Ermittlung des Lebensalters allein nach dem Grade der Zahnabnutzung (Stein, 16). Bei Arten mit längerer Lebensdauer, zu denen auch der Maulwurf zählt, verwechseln sich mit zunehmendem Alter jedoch die einzelnen Stadien, so daß weitere Kriterien hinzugezogen werden müssen. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß die sichere Zuordnung eines Schädels zu einer Altersgruppe nur bei Vorliegen größerer Serien und eingehender Beschäftigung mit dem Gegenstand möglich ist. Es können nur Stücke von nicht zu entfernten Zeitabschnitten verglichen werden, also etwa noch Februar- mit Maiexemplaren, kaum jedoch September- mit Februar material! Als rohes, jedoch sehr brauchbares Hilfsmittel erweisen sich Befunde bei der Mazeration. Bei juvenilen Stücken lösen sich Muskeln und Bänder leichter von ihren Ansatzflächen als bei älteren und erst recht bei ältesten. Werden bei gleichzeitiger Präparation einer Serie von (frischen!) Schädeln die Mazerationbefunde den Protokollen angefügt, so liegt damit eine nicht zu unterschätzende Hilfe für die Altersbestimmung vor.

Miller (11) weist bereits auf Veränderungen hin, denen der obere Caninus im Verlaufe des Lebens unterliegt. Bei Tieren im 1. Lebensjahre ist dieser Zahn stets schlank und dolchartig mit, was besonders auffällt, konkaver Außenfläche („Hohlschliff“). Noch vor Eintritt der 1. Brunstperiode tritt die zweite, aboral gelegene Wurzel als basale Verbreiterung in Erscheinung, die sich mit fortschreitendem Alter kräftiger auswächst und schließlich die Größe der vorderen erreicht. Der Caninus ist nun massig und durch Gebrauch kurz und stumpf geworden mit konvexer Außenfläche. Durch Schwund und Abtragung ist die distale Knochensubstanz der Alveolen ebenfalls reduziert worden. Das zeigt sich deutlich auch an den Incisiven und Prämolaren, bei denen der proximale Teil der Wurzeln freigelegt sein kann.

Schwierig gestaltet sich die Erkennung der ersten Stadien beginnenden Alters. Die beginnende Zweiwurzeligkeit des oberen Eckzahns wurde bereits erwähnt. Bei Aufsicht auf die Reihe der oberen Molaren erweist

sich  $m^3$  als zuerst abgetragen, und ebenso verlieren zuerst die inneren (medianen) Hocker von  $m^2$  und  $m^1$  ihre scharfen Spitzen. Hier sind mit einigen Vorbehalten die Unterschiede zwischen dem 1. und dem begonnenen 2. Lebensjahr zu suchen. Die Länge der Wurfperiode (spät geworfene Tiere bleiben in der Abnutzung zurück), Konstitutionsunterschiede und ökologische Differenzierungen der Populationen („Ackermaulwürfe“ auf sandigen Böden scheinen schneller den Veränderungen unterworfen zu sein als „Waldmaulwürfe“ auf weichen, humosen Böden) bedingen Modifikationen der altersmäßigen Veränderungen, die eine Beurteilung erschweren. Weiter wurde herangezogen der Grad der Verwachsung der Schädelnähte und die Ausbildung einer *Crista sagittalis*. Das Auftreten eines schwach ausgebildeten Scheitelkammes scheint erheblicher individueller Variation zu unterliegen, ist jedoch nicht geschlechtgebunden. Nicht verwachsene Nähte sind nur bei jüngsten Tieren vorhanden und verlieren sich schon vor Beendigung des 1. Lebensjahres. Kennzeichen des 2. Lebensjahres ist weiter die stärkere Vereckung des Schädels, die durch Erhöhung und Verstärkung der Ansatzflächen für Muskeln und Sehnen herbeigeführt wird.

Als brauchbares Merkmal zur Trennung des 1. und 2. Lebensjahres erweist sich bei den ♀ der Befund des Uterus. Tiere, die bereits geworfen haben, also im 2. (oder 3.) Lebensjahre stehen, haben während des ganzen Jahres einen stark erweiterten, schlaffen Uterus *bicornis*, der sich auf den ersten Blick von dem junger Stücke, bei denen er völlig unentwickelt ist, unterscheidet. Im Verlaufe des Februars *spätstens* verwischen sich die Unterschiede der beiden Altersgruppen. Bei Jungtieren tritt dann gleichfalls eine rapide Ausweitung des Uterus ein, verbunden mit einer verstärkten Blutzufuhr, von der auch das *ligamentum uteri latum* erfaßt wird.

Die besonderen Verhältnisse des äußeren weiblichen Genitalapparates, die Wood-Jones (19) einer eingehenden Untersuchung unterzogen hat, konnten vernachlässigt werden, da das Geschlecht aller Tiere durch Sektion ermittelt wurde.

Für die ♂ ist noch auf Unterschiede in der Entwicklung des Penis hinzuweisen. Bei Tieren im ersten Lebensjahre ist er bis in den Winter hinein dünn und schwach ausgebildet im Gegensatz zu älteren Stücken, die eine Fortpflanzungsperiode bereits hinter sich haben und einen kräftigen, muskulösen Penis zeigen.

Erst die Anwendung aller hier aufgeführten Methoden ermöglichte eine Einteilung in Altersgruppen, deren Werte als annähernd zuverlässig anzusehen sind. Die ermittelten Zahlen für einjährige und mehrjährige Tiere kommen den tatsächlichen Verhältnissen am nächsten. Die Sonderung der letzten Gruppe in zweijährige und ältere ist besonders mühevoll, wenn auch die ältesten Tiere durch radikale Abtragung der Molaren,

Verlust von Prämolaren, beschädigte Caninen und Incisiven recht auffallend sind. Das 3. Lebensjahr, also der mit dem Abschluß der 2. Fortpflanzungsperiode beginnende Zeitabschnitt, dürfte für den Maulwurf die normale Grenze seines Lebens sein.

Auffällig ist, daß es kaum gelingt, am Fell des Maulwurfs Kennzeichen von Senilität zu finden. Unter den mehr als 1200 Stücken zeigt nur ein Ex. (Nr. 155, 6. 4. 1941, Uterus noch leer, Alter 2 Jahre) auf mehreren Stellen der Brust und zwischen Anus und Vagina ausgedehnteren Haar ausfall. Es spricht alles dafür, daß die älteren Tiere nicht an allgemeiner

Tabelle 1: Verteilung nach Lebensalter bei *Talpa europaea*.

Jahresabschnitt	Population	n	sex	1. Lebensjahr	2. Lebensjahr (in Klammern noch ältere Tiere)	Anteil der 2-jähr. u. älteren Tiere a. d. Gesamtzahl in %
Aug.—Sept.	Br.	32	♀	21	11 (2)	
„	P.	19	♀	12	7 (-)	
„	S.	13	♀	7	6 (2)	
		64		40	24	37,5
Aug.—Sept.	Br.	20	♂	13	7 (2)	
„	P.	12	♂	9	3 (-)	
„	S.	15	♂	9	6 (1)	
		47		31	16	34
Jan.—März	Br.	11	♀	7	4 (1)	
„	P.	7	♀	6	1 (-)	
„	S.	2	♀	2	— (-)	
		20		15	5	25
Jan.—März	Br.	13	♂	8	5 (2)	
„	P.	25	♂	20	5 (1)	
„	S.	8	♂	5	3 (-)	
		46		33	13	28,3
Mai—Juni	Br.	46	♀	30	16 (2)	
„	P.	34	♀	27	7 (-)	
„	S.	4	♀	3	1 (-)	
		84		60	24	28,6
Mai—Juni	Br.	91	♂	71	20 (2)	
„	P.	78	♂	55	23 (4)	
„	S.	8	♂	5	3 (-4)	
		177		131	46	26
		438	♂ ♀	310	120 (19)	29,2

Vergreisung eingehen, sondern daß die Todesursache in der radikalen Abtragung des Gebisses zu suchen ist, die bei einem Tier mit so enormem Stoffumsatz zu schwersten physiologischen Störungen führen muß.

Ich halte es bei der hohen Siedlungsdichte in optimalen Biotopen für möglich, daß solche alten, geschwächten Tiere mit total defektem Gebiß dann den Angriffen von Artgenossen zum Opfer fallen werden.

Es folgen nun die Ergebnisse der Altersbestimmungen; ausführliche Behandlung findet das Material der ersten *Talpa*-Sammlung (s. Tabelle 1).

Der Anteil der zweijährigen (und älteren) Tiere hält sich in allen Spalten zwischen 25 und 37,5 %, er beträgt also ein Viertel bis ein Drittel des Gesamtbestandes. Ob sich unter den in Klammern stehenden Werten der älter als zweijährigen Tiere dreijährige befinden, darf bezweifelt werden, es müßte sich um ganz vereinzelt Exemplare handeln. Es sind von

168 ♀ aus dem ganzen Jahre	53 (7) = 31,5 %	2-jährig (und älter)
75 ♀ August bis März	28 (5) = 37,3 %	2-jährig (und älter)
270 ♂ aus dem ganzen Jahre	75 (12) = 27,7 %	2-jährig (und älter)
438 ♂♀ aus dem ganzen Jahre	128 (19) = 29,3 %	2-jährig (und älter)

Die zuverlässigsten Werte bietet die 2. Reihe, die der ♀ von August bis März, deren Bestimmung durch den Uterusbefund gesichert werden konnte. Auch hier setzt sich der Bestand zusammen aus etwa einem Drittel zweijähriger (und älterer) Tiere. Unter 85 ♀ meiner zweiten *Talpa*-Serie (1949/50) befinden sich 23 adulte Stücke = 27 %, unter 234 ♂ 68 zweijährige (und ältere) = 29 %. Allgemein läßt sich die Verteilung nach Altersgruppen so fassen: Mit Eintritt der Fortpflanzungsperiode, also Anfang April, setzt sich eine mitteleuropäische Maulwurfspopulation zusammen zu zwei Dritteln aus einjährigen Tieren, die in ihre erste Brunstperiode treten und zu einem Drittel aus älteren, wovon die Stücke, die älter sind als 2 Jahre, also die 3. Fortpflanzungsperiode vor sich haben, nur einen geringen Bruchteil betragen (von 438 etwa 19 = 4 %). Noch ältere Exemplare könnten (wenn überhaupt!) nur in Ausnahmefällen vorhanden sein.

Im deutschen Schrifttum mangelt es an Angaben über die Lebensdauer unserer kleinen Säugetiere. Folitarek (4) bringt Altersangaben für 100 ukrainische Maulwürfe, es waren darunter 78 junge vom selben Jahr und 22 ältere. Kriterien, nach denen die Aufteilung vorgenommen ist, werden nicht erörtert.

Im Zusammenhang mit diesen Ausführungen scheint es wert zu erwähnen, wie selten Maulwürfe mit äußeren Schädigungen angetroffen werden. Von den 1264 Tieren, die dieser Untersuchung zu Grunde liegen, weist nur 1 ♂ an der Vorderbrust und ein zweites im Bereiche des Genitalapparates einen subkutikularen Eiterherd ohne erkennbaren Abfluß

auf, der sich äußerlich schon durch eine haarlose Stelle kenntlich macht. An tiefgehenden, allerdings ausgeheilten Zerstörungen der rechten Maxillare hatte das ♀ Nr. 220 gelitten. Der Ernährungszustand mit 91,8 g ist als normal anzusehen, außerdem war das Tier trächtig, so daß Folgen der schweren Erkrankung nicht vorhanden waren. Kuziakine (10) erwähnt unter seinem Material von 1 130 Ex. Tiere, denen ein Fuß oder der Schwanz fehlten. Stücke mit eitrigen Geschwüren waren selten. Mir sind Stücke, denen Schwanz oder Gliedmaßen fehlten, bisher nicht begegnet.

## 2. Zur Fortpflanzung des Maulwurfs

Der Eintritt der Fortpflanzungsperiode unterliegt geographischen Schwankungen, die sich jedoch noch nicht erschöpfend darstellen lassen. Englische und deutsche Maulwürfe stimmen gut überein, der Genitalapparat der ♂ entwickelt sich nach Adams wie bei mitteleuropäischen vom Ausgang des Winters an, ebenso fallen die Wurfzeiten zusammen. Ob russische Tiere später in die Fortpflanzung eintreten, ist noch nicht klar ersichtlich; nach Ognev (12) fällt die Begattung im Leningrader Bezirk in die Zeit von Mitte März bis Ende April und Folitarek (4) bezeichnet für die Ukraine als Wurfzeit die erste Maihälfte, während

Tabelle 2: Verlauf der Fortpflanzung bei europäischen Maulwürfen.

Region	Gewährsmann	Entwicklung des Genitalapparates der ♂	Entwicklung des Genitalapparates der ♀	erstes gravidες ♀	letztes gravidες ♀	frühester Wurf
England	Adams	Ausgang des Winters		—	—	
Deutschland	Stein	1. 2. 38, Testes vergrößert, vom 20. 2. Testes sehr groß	vom 20. 2. auch ♀ juv. vergrößerte Uteri	3. 4. 39	20. 6. 42	22. 4. 42 Nest mit blindem pulli
Rußland Petersburger Gouv.	Ognev			—	—	—
Rußland, Ukraine	Folitarek	—	—	—	—	erste Hälfte Mai
Norditalien	Balli	—	—	14. 2. 39	3. 4. 38	—

Aprilwürfe nicht erwähnt werden. Sehr auffällig weichen nun die Angaben für norditalienische *Talpa* ab, und hier lagen auch exakte Daten vor. Balli (1) führt den 14. 2. 1939 für das erste gravidες ♀ auf, für das letzte den 3. 4. 1939. Gegenüber mitteleuropäischem Material (frühestes gravidες)

♀ am 3. 4. 1939, Stein) ergibt sich ein Unterschied von 6 Wochen! Eine Übersicht über den Verlauf der Sexualperiode zeigt Tabelle 2.

#### Verhalten der Tiere während der Fortpflanzungszeit

Hauchecorne (5) stellte sehr richtig fest, daß die ♂ weiter umherziehen, mehr in freies Gelände gehen, deshalb mehr Schaden anrichten und häufiger gefangen werden. Allerdings ist hier eine Einschränkung zu machen: Nur in der Fortpflanzungszeit leben die Tiere so. Erst mit Mitte März etwa, dem Beginn der Hochbrunst, setzt nach meinen Ergebnissen ein rapides Ansteigen der ♂-Fänge ein. In den Wintermonaten können dagegen die ♀-Fänge überwiegen. Die ♂ müssen in der Brunstzeit ein unstetes Wanderleben führen, das deutet auch der Gewichtsverlust an, dem sie während dieser Zeit unterliegen. Auf einem Zwangswechsel konnten vom 18. bis 20. 4. 6 ♂ und erst dann das einzige ♀ erbeutet werden. Die ♀ sind in dieser Zeit besonders schwierig zu fangen, auf Zwangswechseln nur ausnahmsweise. Man muß sie vielmehr fern von Wegen im zentralen Teile von Laubwäldern, Wiesen, Ackerbreiten und an Gebüschrändern suchen. Hier leben sie sehr heimlich und legen neue Röhren wohl gar nicht oder nur in bescheidenstem Umfange an. Nach Abschluß der Fortpflanzung bestehen zwischen den Geschlechtern in dieser Hinsicht keine Unterschiede. Ich konnte dann ♀ mehrmals beim Graben frischer Röhren mit der Hand fangen.

Bereits Blasius (2) erwähnt tödliche Kämpfe der ♂ zur Paarungszeit. Auch neueren Beobachtern, Hesse (7) und Herold (6), verdanken wir entsprechende Mitteilungen. Beide Male fanden die Balgereien während der geschlechtlichen Ruhezeit statt, und Hesse weist mit Recht darauf hin, daß solche Kämpfe durchaus nicht häufig seien. Weder habe ich sie jemals beobachten können, noch an erbeuteten irgendwelche Verletzungen oder Narben, die auf traumatische Einwirkungen zurückzuführen wären, gefunden. Weitverbreitet ist die Ansicht von der Unverträglichkeit des Maulwurfs Artgenossen gegenüber. Man stellt sich das so vor, als hätte jedes Tier sein abgegrenztes Revier, in dem es einsiedlerisch lebe und das es gegen jeden Eindringling verteidige. Auffällig ist schon, daß man auf einem Wechsel meistens mehrere Tiere nacheinander erbeutet. Dann ist der Fangplatz erschöpft, und nach Tagen erst zeigen sich neue Stücke. Die erste Serie sind die eigentlichen Bewohner des Gebietes, und allmählich rücken dann Nachbarn in die leergewordenen Gangsysteme nach. In einem Wiesenmoor (16a, S. 327) lebten die Maulwürfe so dicht beieinander, daß auf jeden nur etwa 2 000 qm entfielen, das ist das Doppelte eines kleinen Siedlungshauses mit Gärtchen. Hier kann von einer scharfen Abgrenzung jedes Revieres nicht mehr die Rede sein. In welcher Weise das Zusammenleben der Tiere sich regelt, ist gänzlich ungeklärt, wäre aber wünschenswert zu erfahren.

Vielleicht liegen die Dinge recht einfach: Man kann den Maulwurf zu jeder Tageszeit in seinen Erdröhren erbeuten, wenn auch ein gehäuftes Auftreten während der Nacht und besonders in den Morgenstunden zu erkennen ist. Einen durch den Wechsel von Tag und Nacht geregelten Rhythmus besitzt *Talpa* nicht. Der gesättigte Maulwurf sucht, wie meine Terrariumstücke zeigten, sein Nest auf, putzt sich, gähnt ausgiebig und schläft, bis neuer Hunger ihn wieder zur Nahrungssuche veranlaßt, so daß er im Verlaufe von 24 Stunden mehrmals sein Revier durchläuft. Es ist nun möglich, daß schwächere und junge Tiere (♀?) so lange warten müssen, bis die schweren „Platzmaulwürfe“ satt geworden sich zur Ruhe begeben haben, von einem eigentlichen Zusammenleben demnach weniger, eher von einem „Schichtwechsel“, von einer tageszeitlichen Schichtung des Bestandes zu sprechen wäre. Es sollten nach dieser Auffassung also niemals alle Stücke eines Lebensraumes gleichzeitig unterwegs sein, was bei der enormen Siedlungsdichte in optimalen Wiesen- und Laubwaldgebieten (Stein, 16a) auch nicht gut vorstellbar ist. Die gemeinsame Benutzung eines Gangsystems durch mehrere Tiere ist der häufigere Fall, Einsiedler sind mehr in pessimalen Biotopen anzutreffen.

### Die Wurfgröße

Blasius (2) berichtet von 3—5, selten 6 oder 7 Jungen. Krumbiegel (9) gibt 3—7 (8) an, Ognev (12) für russische Tiere ebenfalls 3—7, Folitarek (4) für Maulwürfe der Ukraine 3—9. Exakte Mitteilungen über englische Tiere bringt Adams, über italienische Balli (1). Sie sind in der Tabelle 3 zusammengestellt:

Tabelle 3: Wurfzahlen europäischer Maulwürfe.

	Adams, 60 Würfe		Balli, 68 Würfe		Stein, 46 Würfe	
	wievielmals aufgetreten	in %	wievielmals aufgetreten	in %	wievielmals aufgetreten	in %
2 Embryonen	4 ×	3,7	2 ×	2,9	0 ×	—
3 Embryonen	20 ×	27,5	4 ×	5,8	6 ×	13
4 Embryonen	31 ×	56,9	14 ×	20,5	18 ×	40
5 Embryonen	4 ×	9,2	30 ×	44,1	14 ×	30
6 Embryonen	1 ×	2,7	17 ×	25,0	7 ×	15
7 Embryonen	0 ×	—	1 ×	1,4	1 ×	2
	M=3,63 (n=60)		M=4,87 (n=68)		M=4,54 (n=46)	

Norditalienische und deutsche Tiere stimmen mit ihren Mitteln von 4.87 und 4.54 gut überein. Dieser Wert liegt mit 3.63 für englische Tiere dagegen auffällig niedrig. Die Unterschiede scheinen jedoch nicht real, sondern in der Methode begründet zu sein. Es sind hier die Zahlen für die in geöffneten Nestern vorhandenen Jungen gegeben, für deutsche

und italienische aber die Embryonenzahlen, die Differenzen dürften auf prä- und postnatale Sterblichkeit zurückzuführen sein.

8 Junge, wie in der Literatur angegeben wird, finden sich unter den in der Tabelle aufgeführten 174 Würfen überhaupt nicht. 7 bei britischen ebenfalls nicht, bei deutschen und italienischen nur je  $1 \times = 1.23\%$ . Die Wurfkapazität des europäischen Maulwurfs beträgt also 2—6 (7).

*Talpa europaea* hat nur eine Fortpflanzungsperiode mit einem Wurf im Jahre, wenn auch Balli (1) glaubt, die Angaben eines italienischen Maulwurffängers anführen zu sollen, der gravide ♀ noch im September gefunden haben will. Bei den Sektionsbefunden meiner Sommer- und Herbst-♀ deutet nichts auf einen zweiten Brunstzyklus hin; dasselbe gilt für britische Tiere.

Es gibt nun ♀, die überhaupt nicht konzipieren. Sie lassen sich in 2 Gruppen einteilen, in Tiere, deren Genitalapparat die ganze Fortpflanzungszeit unentwickelt bleibt und solche, deren Geschlechtsorgane zwar die für die Sexualperiode typischen Veränderungen aufweisen, die aber trotzdem keine Gravidität erkennen lassen. Nr. 378, P., 15. 5. 1942, 1. Lebensjahr und Nr. 223, Br., 2. 5. 1941, gehören zur ersten Gruppe; zur zweiten Nr. 253, Br., 15. 5. 1941, Nr. 304, P., 18. 5. 1942, Nr. 390, P., 22. 5. 1942, Nr. 391, P., 23. 5. 1942 und Nr. 418, S., 20. 6. 1942. Die Uteri dieser Stücke waren stark erweitert, das Milchdrüsengewebe zeigte jedoch keinerlei Entwicklung, die Möglichkeit, sie hätten bereits geworfen, scheidet also aus. Immerhin können einige noch später konzipiert haben, worauf ein ♀ aus dem Schmirntal, Tirol, 450 m H. ü. M., hinweist, bei dem H. Schaefer (15) noch am 9. 7. 4 Embryonen fand.

Mir liegt ebenfalls ein ♀ vor (Fürstenwalde/Spree), das am 15. 7. 1950 noch kräftig entwickeltes, funktionsfähiges Milchdrüsengewebe aufweist, also Junge säugte. Es wurde auf einem dünnen, sonnendurchglühten Kiefernkahlschlag gefangen, über 1 km von der nächsten *Talpa*-Siedlung entfernt und mag vielleicht erst spät von einem Geschlechtspartner aufgenommen worden sein.

Weiter wurde am 24. 11. 1950 ein sehr junges ♀ gefangen (Reihe III Nr. 623, Gew. 63,1 g., Cblg. 23,7), Zähne ohne Andeutung von Abnutzung, Schädel glatt, ohne Beginn der Vereckung. Auch hier liegt ein Spätwurf vor; auf eine 2. Fortpflanzungsperiode lassen solche Einzelerscheinungen jedoch nicht schließen.

Zum Lebensalter steht der Umfang der Würfe nicht in Beziehung. Primipare ♀ können ebensowohl 3 wie 6 Embryonen aufweisen. Ob ♀, die älter sind als 2 Jahre, also in ihre dritte Fortpflanzungsperiode eintreten, überwiegend niedrigere Wurfzahlen haben, muß schon in Hinsicht auf die besonderen Schwierigkeiten der Altersbestimmung gerade dieser Kategorie offen bleiben.

Auch im Eintritt der Gravidität scheinen keine Gesetzmäßigkeiten zu herrschen: Tiere im ersten Lebensjahre können früher trächtig sein als ältere. Stücke im 2. Lebensjahr konzipieren aber ebenso schon mit dem Beginn der Sexualperiode.

Die mittlere Wurfgröße ist niedrig im Verhältnis zu *Sorex araneus*, für den Brambell (Stein, 16) die Zahl 6,45 errechnete. Produziert der Maulwurf mit seiner längeren Lebensdauer 3 Würfe, so wird das bei der Waldspitzmaus mit dem potentiellen Höchstalter von nur 16—17 Monaten kompensiert durch die Aufeinanderfolge mehrerer Würfe größeren Umfangs im Verlaufe eines Sommers. Hinzu kommt bei *Sorex araneus* noch, daß Jungtiere (wohl des ersten Wurfes) im Spätsommer schon zur Fortpflanzung schreiten können. Offenbar steht die niedrige mittlere Wurfgröße auch in Beziehung zu einer niedrigeren Vernichtungsziffer\*), denn durch seine subterrane Lebensweise ist der Maulwurf doch weniger Gefahren ausgesetzt. Diese biologische Ökonomie muß unsere Bewunderung hervorrufen, wie sie gesteuert wird, ist noch unbekannt.

Völlig unsicheren Boden betreten wir mit der Frage nach der Trächtigkeitsdauer des Maulwurfs. Die Angaben der Autoren bewegen sich zwischen 4 und 6 Wochen. Sie im einzelnen aufzuführen, wäre zwecklos; denn nirgends ist ersichtlich, daß sie auf irgendwelchen Unterlagen beruhen. Ich habe mich bemüht, rechnerisch zu einem Näherungswert zu kommen und bin dabei von folgenden Überlegungen ausgegangen: Vom 24. 4. an wird die überwiegende Zahl der ♀ mit Embryonen angetroffen, und vom 15. 5. an haben die meisten der erbeuteten ♀ geworfen. Die dazwischenliegende Zeitspanne müßte, wenn auch ganz roh, der Trächtigkeitsdauer entsprechen. Es sind dies wenig mehr als 3 Wochen. Auch der Abstand zwischen dem überhaupt ersten graviden ♀ und dem frühesten Termin für das Auffinden eines Nestes mit erst kürzlich geworfenen Jungen sollte einen Anhaltspunkt ergeben. Die entsprechenden Daten sind der 3. 4. und der 22. 4. (Nest mit höchstens 3 Tage alten Jungen). Wieder ergeben sich 3 Wochen. Die Trächtigkeitsdauer von *Talpa* dürfte also mit nicht unter 3 und nicht über 4 Wochen anzusetzen sein. Über die Nestlingszeit ist nichts bekannt. Sie scheint von verhältnismäßig langer Dauer zu sein, denn erst am 20. 6. wurden die ersten Jungtiere im Gewichte alter Stücke (♀ Nr. 427, P.) erbeutet.

\*) Den größten Gefahren ist der Maulwurf wohl während seiner Nestlingszeit ausgesetzt. Geöffnete Nester sind während der Fortpflanzungszeit eine regelmäßige Erscheinung. Als Urheber dürften Fuchs und Dachs anzusehen sein. Nach Uttendorfer (18) findet er sich als regelmäßige Beute bei Bussard und Waldkauz. Wildschweine wühlen deutlich seine Gänge auf, und es ist anzunehmen, daß sie ihn unmittelbar verfolgen. K. Zimmerman (briefl.) fand unter einem Waldohreulennest einen toten Maulwurf. Offenbar war es dem Vogel nicht gelungen, die feste Haut zu zerreißen. Ich beobachtete einen Turmfalken, der vergeblich an dem Fell eines Maulwurfs zerrte. Gelungen war ihm nur, den Schädel seiner Beute einzudrücken.

### 3. Der Haarwechsel des Maulwurfs

Der Maulwurf wechselt im Laufe des Jahres dreimal sein Haar, und zwar in deutlich voneinander getrennten Zeitabschnitten, ♀ sowohl wie ♂, alte Tiere ebenso wie junge. Mir standen 120 Bälge und Felle zur Verfügung, 88 aus dem Frühjahr, 14 im Sommer- und 18 im Herbsthaarwechsel, dazu Zeichnungen und Protokolle über eine Reihe weiterer Tiere, die verlorengegangen sind. Während T o l d t (17) und H a u c h e c o r n e (5) ihre Untersuchungen an Kürschnerfellen vornahmen, bei denen durch die grobe mechanische und chemische Behandlung gerade die loser sitzenden im Wechsel befindlichen Haare verlorengegangen waren und allein die dunkle Pigmentierung der Lederseite vorhanden war (Mauserzeichnung, T o l d t), konnte ich mit nur getrocknetem Material arbeiten, das das genaue Studium des Haarwechselverlaufs der Haarseite erlaubte. Betrachten wir zuerst die Angaben der Literatur:

H a u c h e c o r n e hat bei der Durchmusterung von märkischen und mecklenburgischen Fellen (59 Ex.) der Frühjahrshärung seine Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn er über einen entsprechenden Vorgang im Herbst nichts zu berichten vermag, so führt er das selbst auf sein unzureichendes Material zurück. Es wird ausdrücklich betont, Sommerfelle seien weißledrig, Veränderungen des Haarkleides zu dieser Zeit fänden also nicht statt. Um so auffallender ist nun die Ansicht des Rauchwarenhandels, die H a u c h e c o r n e anführt, nach der auch im Sommer schwarzledrige und fleckige, also im Haarwechsel befindliche Stücke zu finden seien. Für russische Tiere führt O g n e v bereits 3 Mauserperioden an: 1. die Frühjahrsmäuser, 2. die Sommermäuser, bei der bei den alten ♂ und den Jungen beider Geschlechter, sowie bei fast allen alten ♀ das im Frühjahr gebildete Sommerhaar bzw. das Jugendkleid gewechselt wird, und 3. eine Herbstmäuser, während der das Winterhaar wächst. A. P. K u z i a k i n e (10) erwähnt dagegen für die Gegend von Tula, südlich von Moskau, nur 2 Haarwechselperioden, und zwar eine Sommermäuser Juli—September und eine Herbstmäuser September—November. Meine Beobachtungen decken sich, auch im zeitlichen Unterschiede des Verlaufs bei ♂ und ♀ mit denen O g n e v s.

#### Zeitlicher Verlauf der Frühjahrsmäuser

H a u c h e c o r n e gibt als Begrenzung für ihren Verlauf Anfang April und Mitte Juni an. Geschlechts- und altersbedingte Unterschiede werden noch nicht aufgeführt. Bei den Maulwürfen des Moskauer Gouvernements beginnen nach O g n e v die ♀ vor den ♂ mit dem Haarwechsel etwa von Mitte April bis Mitte Mai, die ♂ setzen erst nach der Paarungszeit ein, also Mitte Mai, und besitzen das neue Haarkleid in den ersten Junitagen. Meine Feststellungen decken sich vollkommen mit diesen präzisen Angaben der russischen Forscher. Am 16. 4. 1942 wurde das erste ♀ im Haarwechsel erbeutet, das letzte am 15. 5. 1942. Die Mäuser der ♂ setzte nicht

vor Anfang Mai ein (3.5.1942) und war abgeschlossen am 5.6.1942. Zeitliche Differenzen nach dem Lebensalter waren nicht zu erkennen, und zwischen dem 3. und 6. Mai werden sowohl ein- wie zweijährige ♀ bereits im vollen Sommerkleide erbeutet. Ebenso beginnen Anfang Mai junge und ältere ♂ gleichzeitig mit dem Haarwechsel. Zugrunde liegt allen Daten Material des schlesischen Hügellandes. 1950 wurde nun ein märkisches ♀ im vollen Sommerkleide (nur um die Schwanzwurzel zeigte sich noch ein Ring des alten Winterhaares) bereits am 20. 4. erbeutet, ein zweites zeigte Haarwechselbeginn am 22. 4., während 4 andere Stücke keinerlei Anzeichen von Veränderung des Haarkleides aufwiesen. Derartige augenscheinliche Unregelmäßigkeiten wollen oft keine rechte Befriedigung an der Beschäftigung mit diesen Dingen aufkommen lassen. Es ist aber zu bedenken, daß, abgesehen von geographischen Schwankungen und besonderen Störungen, biologische Vorgänge ihre Variationsbreite haben wie morphologische Merkmale, Schuppenzahlen, Flügel- und Schädelängen auch, nur lassen sie sich, da die Daten nicht umfangreich genug sind, statistisch noch nicht erfassen. Zeitlich verfrühter oder verspäteter Einsatz eines biologischen Vorgangs, handle es sich um Erscheinungen des Vogelzuges, des Brutbeginns, der Mauser oder des Haarwechsels, lassen sich also noch nicht als Extremwerte einer bestimmten Variationsbreite, die sie ohne Zweifel sind, darstellen.

#### Phasen der Frühjahrsmauser bei den ♂

Der Haarwechsel beginnt stets auf der Unterseite, Ausnahmen sind nicht aufgefunden worden.

I. Phase: Bei sonst noch völlig intaktem Winterhaar zeigen sich die ersten Flecken des kürzeren, glatten und glänzenden Sommerhaares an der Brust und zwar median und caudalwärts der Vorderbeine. Es bildet sich daraus ein ausgeprägter Brustlatz, der sich aboral bis über das Sternum erstreckt. Zu diesem Zeitpunkt tritt, wenn auch noch nicht bei allen Stücken, zwischen Penisgegend und Hinterbeinen je ein scharfbegrenzter Fleck neuen Sommerhaares auf, die äußere Markierung der jetzt mächtig entwickelten Testikel.

II. Phase: Der Brustlatz greift über das Sternum hinaus caudalwärts weiter, vereinzelte Stellen neuen Felles treten dazu inselartig auf dem Bauche auf, der Haarwechsel umgreift die Vorderbeine, so daß bei Lage des Tieres auf dem Bauche vor den Vorderextremitäten je eine schmale Zunge zum Nacken verläuft. Eine Verschmelzung dieser beiden Zonen auf dem Rücken tritt noch nicht ein. Dafür pflegen in charakteristischer Weise an den Hinterleibseiten (in der Gegend des Knies der Hinterbeine) sich abgeriebene Stellen im neuen Haare zu zeigen. Die Bauchflecken zu beiden Seiten des Penis haben sich vergrößert oder kommunizieren bereits. Ein Stück in diesem Stadium sieht also so aus: Großer Brustlatz und Hinterbauch im neuen Kleide; dazwischen eine breite Brücke noch im

Winterhaar. Vorderbeine bereits im Sommerhaar, in schmalen Zungen oralwärts auf den Rücken übergreifend. Kniegegend der Hinterbeine ebenfalls im neuen Kleide.

III. Phase: Brust- und Bauchfleck haben sich vereinigt, die ganze Unterseite bis auf den caudalsten Teil (Anusumrahmung) befindet sich im neuen Kleide. Das Sommerfell um die Vorderextremitäten hat seine Zungen nach dem Rücken verbreitert, die sich dort vereinigt haben und im Nacken ein breites Band bilden. Gesichtsteil des Schädels noch im Winterhaar. Auch die Körperseitenflecke der Hinterbeine haben sich dorsalwärts verbreitert und in der Mediane des Rückens verbunden, so daß dort ein zweites Band entstanden ist.

IV. Phase: Bauchseite fertig vermausert. Vorderrücken und Kopf bis auf einen Nasenfleck ebenfalls im Sommerhaar. Das Band des Hinterrückens hat sich oral vergrößert. Es finden sich also auf dem Rücken noch folgende Partien im Winterkleide: Oralwärts der Schwanzwurzel ein Querband, ein zweites, breiteres in der Körpermitte, dazu der Nasenfleck. Kurz vor dem Abschluß zeigen sich die letzten Reste des Winterhaares auf der Dorsalseite als Nasenfleck und oberhalb der Schwanzwurzel.

Unverkennbar ist, wie der Haarwechsel an den bei der Wühltätigkeit am meisten beanspruchten Körperstellen am frühesten und umfassendsten einsetzt, so an der Brust, um die Vorderextremitäten und in der Knieregion der Hinterbeine. In Übereinstimmung damit behalten die Teile, die weniger mit dem umgebenden Medium in Berührung kommen, das Winterhaar am längsten, so die zur Schwanzwurzel abfallende Hinterrückenpartie, ein Band caudalwärts des Schultergürtels und der Nasenfleck. Die physiologischen Voraussetzungen für den Wechsel des Winterhaares scheinen sich über den ganzen Körper schnell und fast gleichzeitig auszubreiten, der Verlauf im einzelnen ist dann abhängig von dem Grade der Intensität des Kontakts mit dem umgebenden Medium.

#### Frühjahrshärung der ♀

Das Material ist noch nicht umfangreich genug, um eine erschöpfende Darstellung zu ermöglichen, wenn auch die einzelnen Züge bereits hervortreten. Wie bei den ♂ leitet die Unterseite den Haarwechsel ein, einzelne Stellen neuen, glänzend kurzen Haares sind in scharf begrenzten Flecken zwischen Anus und Hinterextremitäten, wie an der Brust sichtbar. Der Brustlatz der ♂ entsteht vorerst nicht, denn die ♀ graben zu dieser Zeit der beginnenden Fortpflanzungstätigkeit kaum und stemmen daher die Brustpartie nicht gegen den Boden. Es bildet sich vielmehr ein schmaler Streifen in der Körperachse heraus. Später erst ist dann ein glänzend kurzhaariges Brustschild vorhanden, das sich caudalwärts weiter ausdehnt. Bezeichnend ist, wie die Vorderextremitäten ihre volle Winterbehaarung noch erhalten, wieder ein Hinweis auf die passive Lebens-

weise der ♀ während des Beginns der Sexualperiode. Kurz vor Abschluß des Haarwechsels findet sich noch ein Ring des längeren Winterhaares rund um die Schwanzwurzel, die ja der mechanischen Abreibung am wenigsten zugänglich ist.

#### Sommerhaarwechsel, „Zwischenmauser“

Sowohl Ognev (12) wie Kuziakine (10) betonen den partiellen Charakter. Nach Ognev beginnt sie von Mitte Juli an und erstreckt sich bei den ♂ auf Rücken, Kopf, die oberen Teile der Körperseiten und die Brust. Die ♀ dagegen sollen meist eine Vollmauser haben. Bei den ♂ ist der Abschluß in den letzten Augusttagen erreicht, bei den ♀ etwa eine Woche früher. Kuziakine führt aus: „Les femelles dont le processus de reproduction avait été retardé jusqu'à l'automne n'ont prompt nué. Chez toutes les mâles et les jeunes femelles le changement de poil pendant la période aestivale n'a pas lieu sur le corps entier, mais seulement sur des parties plus ou moins grandes du corps“.

Mir liegen 14 Bälge mit Sommerhaarwechsel vor, sowohl adulte (3 Ex.) wie juvenile ♂ (3 Ex.), adulte (3 Ex.) und juvenile ♀ (5 Ex.). Gesammelt sind sie zwischen dem 1. und 20. August 1949. Der Haarwechselverlauf ist bei allen Stücken unregelmäßig und erstreckt sich auf einzelne mehr oder minder große Flecken, die alle Körperteile erfassen können. Das frische Frühjahrshaar, bei seinem Erscheinen kurz und glänzend, muß während des Sommers sein Wachstum fortgesetzt haben. Es ist beim Eintritt der Zwischenmauser so lang — abgenutzt und mißfarbig — wie das Winterhaar und wird nun durch neues kurzes, tiefschwarzes Haar ersetzt. Auch *Neomys fodiens* zeigt diesen Sommerhaarwechsel: ♂ ad., 5. 7. 1949 und juv. sex. ?, 5. 7. 1949. Die Wasserspitzmaus hat ja, wie *Talpa europaea*, eine vorzugsweise unterirdische Lebensweise (in ausgedehnterem Maße als die verwandte Waldspitzmaus), und ein dritter Haarwechsel könnte eine biologische Notwendigkeit infolge der starken Beanspruchung des Haarkleides sein. Weshalb die sicher kurzlebige Wasserspitzmaus noch vor ihrem Alterstode ein neues Haarkleid anlegt, ist nicht recht ersichtlich und mag stammesgeschichtlich begründet sein. Das ♂ von *Neomys* zeigt gleichfalls, daß altes längeres Haar durch neues kurzes ersetzt wird.

Weiteres Material aus dem Jahre 1950 (180 Stücke) gestattet präzisere Angaben über den zeitlichen Verlauf des Sommerhaarwechsels bei *Talpa*: Es beginnen die adulten ♀, von denen sich am 3. und 5. 7. je ein Stück in der Mauser befindet (Nr. 304 u. 328). Das erste adulte ♂ (Nr. 398) wird dagegen erst am 25. 7. erbeutet. Zu diesem Termin zeigt die Mehrheit alter ♀ Haarwechsel in allen Stadien, der sich bis in den August hinein fortsetzt: Letztes ♀ ad. (Nr. 441) im H.-W. 11. 8. 1950. Bei den alten ♂ ist der Höhepunkt des Haarwechsels um die Wende des Juli zu suchen. Zeit-

liche Unterschiede im Abschluß, wie sie Ognev herausstellt, sind bei den alten Tieren zwischen beiden Geschlechtern noch nicht ersichtlich. Am 30. 7. wird das erste ♀ juv. (Nr. 410) im H.-W. getroffen, das erste junge ♂ am 5. 8. (Nr. 431).

#### Der Herbsthaarwechsel

Aus der deutschen Literatur sind mir exakte Angaben darüber nicht bekannt. Nach Ognev beginnt er bei allen Maulwürfen gleichzeitig von Mitte September an. Bis zum 15. Oktober etwa ist das Rückenhaar gewechselt, beim Bauchhaar dauert es etwas länger. Insgesamt erstreckt sich die Herbstmauser über etwa 2 1/2 Monate. Kuziakine erwähnt das erste Stück im Haarwechsel vom 14. September, die letzten kamen um den 20. September zur Beobachtung (♂ juv. und ♀). Er unterscheidet 3 Phasen: 1. eine Rückenmauser, 2. Haarwechsel von Kopf bis Bauch, 3. Härung der Flanken und des Nackens.

Mitte Oktober (Sudetentiere!) ist der Haarwechsel nach meinem Material in vollem Gange. Sowohl ♂ wie ♀, adulte wie diesjährige Tiere wechseln ihr Haar. Einzelne Phasen zeichneten sich auf der Haarseite des Felles nicht ab. Wie *Hauchecorne* schon annimmt, scheint der Vorgang in einem Durchwachsen der längeren Winterhaare zu bestehen.

1950 fand sich bis zum 26. 9. noch kein Stück im Haarwechsel, es scheinen also zwischen russischen und deutschen Tieren Unterschiede im Beginn zu bestehen. Das erste Stück im Herbsthaarwechsel wurde am 4. 10. 1950 gefunden. Alle bis Ende Oktober erbeuteten Tiere befanden sich von diesem Tage an in der Härung. Die ersten Maulwürfe im fertigen Winterhaar traten am 9. und 11. 11. auf, und von Mitte November hatte die Mehrzahl den Haarwechsel beendet; er erstreckt sich also auf über einen Monat. Unterschiede nach Alter und Geschlecht fanden sich nicht. (Zahl der untersuchten Stücke: 98, sämtlich aus Fürstenwalde, Spree).

#### 4. Die Gewichte

Ein Geschlechtsdimorphismus, der beim Maulwurf sonst wenig ausgeprägt ist und sich allenfalls an dem irisierenden Längsstreifen der Unterseite zeigt, der beim ♂ im allgemeinen breiter und kräftiger ist, tritt bei den Gewichten in Erscheinung, jedoch so, daß die Zahlen für beide Geschlechter sich überschneiden und eine zuverlässige Entscheidung deshalb nur bei den Grenzwerten zulassen. Für mitteleuropäische *Talpa* kann man das so ausdrücken: Gewichte über 100 g sind ♂, unter 60 g ♀. Das Höchstgewicht wird im schlesischen Hügellande von einem ♂ mit 127,2 g, in Norddeutschland von einem ♂ mit 130,9 g (Reihe III Nr. 334, 9. 7. 1950) erreicht. Wie schwer unter Ausnahmehedingungen ein Maulwurf zu werden vermag, zeigt eine Angabe von *Kriszat u. Ferrari* (8), nach der ein Stück in Gefangenschaft sein Gewicht von 87 g auf 162 g steigerte.

Eine Zusammenstellung der Gewichte europäischer Maulwürfe bringt die folgende Tabelle:

Tabelle 4: Gewichte europäischer Maulwürfe.

Heimat	Gewährsmann	sex.	n	M	max.	min.	Bemerkungen
Deutschland Br.	Stein	♂	150	97.5	130.9	68.0	
Deutschland P.	Stein	♂	101	98.7	127.2	62.4	
Deutschland Sud.	Stein	♂	29	81.5	102.7	64.2	
Italien	Balli	♂	417	91.4	124.56	49	+ 9.2 g
Rußland Ukraine	Folitarek	♂	?	98.0	114	70	auf ungünstigen Böden M = 91.4
Rußland Tula	Kuziakine	♂ ad.	ca. 300	92.4	—	—	
Rußland Tula	Kuziakine	♂ juv.	ca. 300	86.7	—	—	
Deutschland Br.	Stein	♀	105	77.1	99.6	57.8	
Deutschland P.	Stein	♀	55	74.2	97.8	49.2	
Deutschland Sud.	Stein	♀	19	62.7	95.0	46.8	
Italien	Balli	♀	330	70.05	107.63	41.9	+ 9.2 g
Rußland Ukraine	Folitarek	♀	?	75.4	87	55	auf ungünstigen Böden M = 69.0
Rußland Tula	Kuziakine	♀ ad.	ca. 300	73.1	—	—	
Rußland Tula	Kuziakine	♀ juv.	ca. 300	66.8	—	—	

Die Ballischen Zahlen bedürfen einer Korrektur, da es sich um Reingewichte handelt, die Werte für Magen und Darmtrakt also in Abzug gebracht worden sind. Um sie einer Benutzung zugänglich zu machen, ist ein Durchschnittswert für den Intestinalapparat aus 345 Einzelwerten von Balli errechnet worden. Dieser Mittelwert von 9,2 g ist also in Anrechnung zu bringen. Die Mittel der Gewichte italienischer Maulwürfe liegen mit denen norddeutscher Populationen in etwa gleicher Höhe. Das gilt auch für die Ukraine, nur daß hier noch höhere Zahlen anzusetzen wären, da das Folitareksche Material aus dem August und September stammt, Monaten, in denen die Lebensbedingungen der Maulwürfe unter den Einflüssen der trockenen, kontinentalen Sommer Südrußlands eher als pessimistisch zu bezeichnen sind. Die zentralrussischen Maulwürfe zeigen ihre systematische Sonderstellung auch in den niedrigen Gewichten der Mittelwerte. Sie haben, wie an anderer Stelle bereits dargelegt wurde, mit den nordeuropäischen den Namen *T. e. europaea* L. zu führen, während mittel-europäische Tiere als *T. e. frisius* Müller zu benennen sind.

Innerhalb des Jahres unterliegen die Gewichte einer Maulwurfspopulation erheblichen Schwankungen, die mit der Menge der jeweils zur

Verfügung stehenden Nahrung in ursächlicher Beziehung stehen. Die graphische Darstellung bringt die Abbildung 1.

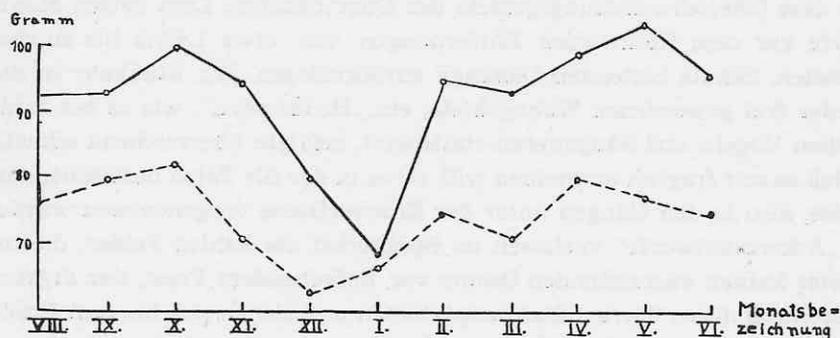


Abb. 1: Gewichtsschwankungen von *Talpa* im Laufe des Jahres, Material aus Brandenburg und dem schlesischen Hügelland (Julidaten fehlen).  
♂ n = 251      ♀ n = 160 ——— ♂      - - - - ♀

Den tiefsten Stand weisen die Wintermonate Dezember und Januar auf, den Höhepunkt des Jahreszyklus bilden jedoch nicht die Sommermonate. Hitze und Trockenheit zwingen die Beutetiere des Maulwurfs dann, größere Tiefen aufzusuchen und erschweren dadurch seine Jagd. Die jahreszeitlichen Gipfel der *Talpa*-Gewichte finden sich im Frühjahr und Herbst.

### 5. Wanderungen des Maulwurfs

Maulwürfe sind ortstreue Tiere, worauf schon ihre Gebundenheit an subterrane Lebensweise deutet. Pawlinin (13) hat im Ural 219 Maulwürfe beringt, von denen 111 wieder gefangen wurden. Es ergaben sich folgende Ortsveränderungen (nach der Tabelle von W. N. Pawlinin):

Gefangen:	Alte	Junge	Zusammen
am Aussetzungsort	3	13	16
in einer Entfernung vom Aussetzungsort			
bis 50 m	5	7	12
100 m	4	12	16
200 m	6	16	22
500 m	4	16	20
750 m	2	11	13
1000 m	—	11	11
1500 m	—	—	—
2000 m	—	1	1
	24	87	111

Entfernungen von 1 km wurden noch von 11 Tieren erreicht, nur einer hatte eine Strecke von 2 km zurückgelegt. Mir sind Ortsveränderungen aus dem Überschwemmungsgebiete der Oder bekannt. Dort hatten Maulwürfe vor dem Hochwasser Entfernungen von etwa 1,5 km bis zu den nächsten, Schutz bietenden Dämmen zurückzulegen. Die Rückkehr in die wieder frei gewordenen Wohngebiete, ein „Heimfinden“, wie es bei zahlreichen Vögeln und Säugetieren stattfindet, erfolgte überraschend schnell, so daß es mir fraglich erscheinen will, ob es in der für *Talpa* bezeichnenden Weise, also in den Gängen unter der Erdoberfläche vorgenommen wurde.

„Ackermaulwürfe“ verlassen im Spätherbst die kahlen Felder, die im Winter keinen ausreichenden Schutz vor tiefgehendem Frost, der ärgsten Bedrohung dieser Tierart überhaupt, bieten und ziehen sich bis zum Frühjahr an bewachsene Stellen zurück, an begraste Wegränder, Chausseegräben, Feldhecken, Gebüsche und Waldränder. Auffallend ist, daß dort auf relativ engem Raume zusammengedrängte Maulwürfe das benötigte Minimum an Nahrung, das immer noch erheblich sein muß, vorfinden. Die Verluste durch ausgeprägte Winterminima können, wie in anderem Zusammenhang weiter ausgeführt wird, bedeutend sein.

#### 6. Zur Nahrung des Maulwurfs

Durch die Arbeiten von Hauchecorne (5) und Schaerffenberg (14) sind wir über die Nahrung des Maulwurfs gut unterrichtet. Sein Speisezettel ist aber noch umfangreicher, wie aus Fütterungsversuchen an Gefangenschaftstieren hervorgeht. Meine Maulwürfe fraßen mit Vorliebe alle kleinen Nager, die ihnen, bisher allerdings tot\*, vorgelegt wurden. Übrig blieben nur Teile des Fells mit anhängenden Extremitätenknochen. Spitzmäuse waren weniger beliebt, wurden aber bei Mangel an anderer Nahrung ebenfalls gefressen. Ebenso werden Artgenossen nicht verschmäht. Dreimal fanden sich im Vorfrühling 1950 (12. 2., 8. 3. und 4. 4.) in den Fallen Tiere, deren Brustmuskulatur stark angefressen war. In einem Falle konnte einwandfrei ein Maulwurf als Täter nachgewiesen werden. Das betreffende Tier fand sich in der nächsten Falle wenige m weiter vor, der Magen war prall mit Muskelfetzen angefüllt. Dem unheimlichen Gebiß, das besonders gut in Erscheinung tritt, wenn die Tiere gähnen, ist auch die feste und widerstandsfähige Haut der eigenen Art nicht gewachsen. Gras- und Moorfrösche wurden stets verzehrt, Erdkröten, die vom Bussard und anscheinend auch vom Iltis genommen werden, bisher gemieden. Im allgemeinen scheint der Maulwurf so ziemlich alles zu fressen, was er bewältigen kann, und es ist wohl nicht zufällig, wenn es nicht gelingt, andere kleine Wirbeltiere in seinen Röhren zu fangen, mit Ausnahme von *Arvicola terrestris* und *Mustela nivalis*, die die

\* G. Niethammer berichtete mir, daß sein gefangener Maulwurf auch lebende Mäuse bewältigte.

Begegnung mit *Talpa* wohl nicht zu scheuen brauchen. Die Röhren kleiner Nager, *Microtus oeconomus* und *Microtus arvalis*, werden dagegen gern, wie auch K. Zimmermann mir berichtet, von *Sorex araneus* aufgesucht.

#### 7. Farbabweichungen am Maulwurfssfell

Das Schrifttum allein über diese Frage ist bedeutend, es ergäben sich jedoch keinerlei neue Gesichtspunkte, würde hier im einzelnen noch einmal darauf eingegangen. Allgemein ist die Auffassung von der Häufigkeit abnorm gefärbter Maulwürfe. So liegen die Dinge aber nicht. Hauchecorne hatte bei der Abfassung seiner Arbeit 200 Exemplare vor sich, Schaefferberg untersuchte gegen 300; beide berichteten nichts von Farbabweichungen. Meine 1264 Stücke sind sämtlich normal gefärbt. Für die Seltenheit des Auftretens sprechen auch die Zahlen, die Balli bringt. Unter 36 000 Exemplaren, die ein Maulwurfsfänger bei Modena in 24 Jahren erbeutet hatte, wurden folgende Mutanten gefunden:

14 Albinismen	=	3,8 pro 10 000
6 graue Stücke	=	1,6 pro 10 000
2 isabelfarbene	=	0,55 pro 10 000
1 aberrant gemischtfarbiges	=	0,27 pro 10 000
insgesamt		6,22 pro 10 000

Farbabweichungen, die bei *Talpa* wohl rezessiv sind, treten in räumlich begrenzten Gebieten auf, dann aber häufiger und regelmäßig. Darauf weisen die Mitteilungen hin, die ich der Freundlichkeit von Prof. Dr. Herold verdanke: Totalalbinistische Stücke sind in der Umgebung von Greifswald öfter aufgetreten, das zoolog. Institut besitzt mehrere, Herold selbst 2.

#### 8. Unregelmäßigkeiten am Maulwurfsschädel

Außer dem bereits erwähnten Falle einer Osteomyelitis im Bereich des rechten Unterkiefers liegt unter meinem gesamten Material nur noch ein Fall einer abnormen Bildung am Maulwurfsschädel vor. Es handelt sich um eine atypische Polyontodie, das ♂ 179, 1. Lebensjahr, besitzt im rechten Oberkiefer einen 5. Molaren. Bei Hirsch und Reh treten Abweichungen in Bau und Zahl der Zähne häufig auf, und Eidmann (3) faßt diese Fülle abweichender Bildungen auf als Ausdruck einer noch im Fluß befindlichen phylogenetischen Entwicklung. Danach hätte das Cervidengebiß „noch nicht jene Stabilität erreicht, wie sie bei mancher alten Säugetiergruppe anzunehmen ist“. Es hält schwer, sich mit dieser Deutung zu befreunden. Näher liegt doch die Auffassung, die zahlreichen Gebißabnormitäten bei den nun schon seit Jahrhunderten gehegten Cerviden als Domestikationserscheinung zu deuten, in der Seltenheit ihres Auftretens beim Maulwurf dagegen die ungestörten Verhältnisse des freilebenden Wildtieres zu sehen.

## Schrifttum

- (1) Balli, A. (1940), Osservazioni biologiche su *Talpa Europaea*. Rivista di Biologia.  
 (2) Blasius, J. G. (1857), Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands. Braunschweig.  
 (3) Eidmann, H. (1939), Untersuchungen am Gebiß des Rothirsches und der anderen einheim. Cerviden. Hannover.  
 (4) Folitarek, S. (1932), Verbreitung, Biologie u. Fang des Maulwurfs in der Ukraine. Bull. Soc. Nat. Moskau 41.  
 (5) Hauchecorne, F. (1926), Ökol. Biol. Studien über die wirtsch. Bedeutung des Maulwurfs (*Talpa europaea*). Z. Morph.-Ökol. d. Tiere 9.  
 (6) Herold, W. (1940), Beitr. z. Kleinsäugetierf. eines Ob.-Lausitzer Basaltberges. Z. Säugetierk. 14.  
 (7) Hesse, E. (1925), Zur Biologie einiger Säugetiere. Z. f. Säugetierkunde 1.  
 (8) Kriszat, G. u. Ferrari, R. (1933), Untersuchungen über den Stoffwechsel d. Maulwurfs. Z. vergl. Physiol., 19.  
 (9) Krumbiegel, J. (1929), Säugetiere in: Schulze, P., Biol. d. Tiere Deutschlands, Jena.  
 (10) Kuziakine, A. P. (1935), Materialien zur Biologie d. Maulwurfs (*Talpa europaea*) d. Laubwaldes v. Tula. Bull. Soz. Nat. Moskau (Biol.), 44.  
 (11) Miller, G. S. (1912), Catalogue of the Mammals of Western Europe. London.  
 (12) Ognev, S. (1928), The Mammals of the Eastern Europe and of Northern Asia. I. Moskau  
 (13) Pawlinin, W. N. (1940), Materialien z. Maulwurfsberingung im Ural. Zoologiceskij Zurnal.  
 (14) Schaerffenberg, B. (1934), Die Nahrung des Maulwurfs (*Talpa europaea*). Z. angew. Entomologie, 27.  
 (15) Schaefer, H. (1935), Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Tirols. Z. Säugetierk. 10.  
 (16) Stein, G. H. W. (1938), Biol. Studien an deutschen Kleinsäugetern. Arch. Naturgesch. N. F. 7.  
 (16a) — (1950), Größenvariabilität und Rassenbildung bei *Talpa europaea*. Zool. Jahrb. (Abt. Syst.), 79.  
 (16b) — Populationsanalytische Untersuchungen am europäischen Maulwurf II: Über zeitliche Größenschwankungen. Zool. Jahrb. (Abt. Syst.). Im Druck:  
 (17) Toldt jun., K. (1920), Über Hautzeichnung bei Säugetieren infolge Haarwechsels. Verh. Zool. bot. Ges. Wien.  
 (18) Uttendörfer, O. (1939), Die Ernährung d. deutschen Raubvögel und Eulen. Neudamm.  
 (19) Wood-Jones, F. (1914), Some phases in the reproduction history of the female mole. Proc. Zool. Soc. London.

Anschrift des Verfassers: Georg H. W. STEIN, Fürstenwalde/Spree, Gnesener Straße 2