

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 59, Nummer 7

Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 59, 7: 1-20

Erschienen am 19. 11. 1986

Analyse einer Population der Brandmaus, *Apodemus agrarius*, aus der östlichen Oberlausitz

Analysis of a field mice population, *Apodemus agrarius*,

from south-eastern G.D.R.

Von HERMANN ANSORGE

Mit 5 Abbildungen und 6 Tabellen

Vorbemerkungen

Die europäischen Säugetierkundler widmeten der Verbreitung kaum einer anderen Kleinsäugerart eine solch konzentrierte Aufmerksamkeit wie der westlichen Arealgrenze der Brandmaus, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771). Diese von KRATOCHVÍL (1963) angeregten Untersuchungen erbrachten neben der Darstellung disjunkter Vorkommen im westlichen Arealteil auch Kenntnisse zur Ausbreitungsgeschichte und Taxonomie der Art. So wird die heutige, unregelmäßige Verbreitung der mitteleuropäischen Brandmäuse als Ergebnis jüngerer Arealeinschränkungen nach der vor mindestens 7000 Jahren erfolgten Einwanderung aus dem geschlossenen östlichen Arealteil zu werten sein (BÖHME und REICHSTEIN 1966). Die evolutive Eigenständigkeit mehrerer z. T. mit Unterart-Status versehener europäischer Vorkommen ist damit berechtigt in Frage gestellt (BÖHME 1978). Eine mangelhafte Kenntnis der Variabilität innerhalb der Populationen erschwert die Beurteilung weiterhin. So existiert bisher auch keine repräsentative morphometrische Kennzeichnung der Brandmaus vom Gebiet der DDR. Dies war Anlaß zur Charakterisierung einer Population aus der Nähe von Görlitz (Oberlausitz).

Ökofaunistik der Brandmaus in der östlichen Oberlausitz

Die Brandmaus lebt mit hoher Regelmäßigkeit in Feuchtgebieten (Flußauen, Teichlandschaften etc.), besiedelt häufig agrarische Bereiche, insbesondere Feldränder und Feldgehölze, und wird ganzjährig innerhalb der Dörfer, Vorstädte, Parks und Friedhöfe gefangen. Berichte und eigene Beobachtungen über Massenvorkommen in Ortschaften und Einwandern in Gehöfte mit Beginn des Winters liegen aus den letzten Jahren vor. Sie bewohnt somit in der

Görlitzer Umgebung – bei MOHR (1957) noch ein weißer Kartenausschnitt – schon seit mindestens 150 Jahren die gleichen Vorzugshabitate (TOBIAS, 1865, SCHAEFER 1935, 1962).

Die große ökologische Potenz dieses Kleinsäugers bekräftigt die Annahme seines regelmäßigen Vorkommens in der Oberlausitz über längere Zeit und die Zugehörigkeit zum geschlossenen Verbreitungsgebiet. Die westliche Aréalgrenze auf dem Gebiet der BRD (KRATOCHVÍL 1976) kündigt sich bereits von Thüringen bis zur Börde durch Einschränkung der besiedelten Habitate an (GÖRNER 1976). Derartige Auswirkungen läßt die nahe gelegene Verbreitungsgrenze Nordböhmens in der Oberlausitz nicht erkennen.

Methodische Grundlagen

Die Brandmaus besiedelt im Sommer oft in hoher Dichte landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Tiere weichen beim Umbruch der Äcker auf benachbartes Gelände aus. Durch rasche Bodenbearbeitung der großräumigen Schläge kann sich so ein großer Teil des Sommerbestands im Herbst in einem Feldgehölz konzentrieren. Die Zahl der in das Gehölz eingewanderten Tiere verringert sich im Laufe des Winters. Sie bilden die Basis für die Besiedlung der umliegenden Äcker im nächsten Frühjahr. Alle Mitglieder dieser Population komplett erfassen und auswerten zu können, muß als erheblicher Vorteil gegenüber selbst wesentlich umfangreicheren Stichproben aus nicht direkt in Verbindung stehenden Brandmausvorkommen betont werden.

Von Ende September bis Anfang November 1983 wurde ein Feldgehölz auf dem Galgenberg nördlich Görlitz nach der bei ANSORGE (1983) beschriebenen Methode leergefangen. Die Isolation der Kleinsäuger im Feldgehölz war im Untersuchungszeitraum gesichert, da rings um das Gehölz auf dem Acker ausgestreute Köder mit dichtem Schlagfallenbesatz keinen Fang erbrachten.

Das 0,15 ha große Feldgehölz trägt eine ca. 80 Prozent deckende Baumschicht aus *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Betula pendula*, *Prunus avium* und *Crataegus* mit sehr geringem Jungwuchs und einer geschlossenen *Poa nemoralis*-Krautschicht. Den Rand des Gehölzes säumen Lesesteinhäufen. Die nächsten Gehölze liegen 150 m und 300 m entfernt. Das untersuchte Feldgehölz war von Acker umgeben, der im Sommer Mais trug und Ende September mit Wintergerste bestellt wurde. In diesem Gehölz fingen sich neben 97 Brandmäusen 24 Gelbhalsmäuse, 16 Waldmäuse, 14 Feldmäuse und 1 Rötelmaus. In den beiden benachbarten Feldgehölzen bestanden ebenfalls auffällig starke Brandmausvorkommen. Ein 2 km entferntes Gehölz bewohnte die Brandmaus aber z. B. nicht, jedoch in hoher Dichte eine direkt benachbart liegende Schilfniederung.

Die Körpermaße wurden nach kurzzeitigem Einfrieren ermittelt. Die Präparation der Skelette erfolgte mit Hilfe von Speckkäfern und anschließender Entfettung. Danach wurden Schädel- und Skelettmaße mit Schublehre (0,05 mm Genauigkeit) oder Meßokular (0,01 mm Genauigkeit) abgenommen. Weitere methodische Erläuterungen sind den speziellen Kapiteln vorangestellt. Schädel, Skeletteile und Häute der ausgewerteten Brandmäuse befinden sich in der Sammlung des Museums für Naturkunde Görlitz.

Siedlungsdichte, Geschlechterverhältnis und Altersstruktur

Da die Fläche des Feldgehölzes nicht den eigentlichen „Reproduktionsraum“ der hier eingewanderten Brandmäuse darstellt, sei die außergewöhnlich hohe Siedlungsdichte von 65 Tieren/0,1 ha als momentane Konzentration mitgeteilt.

88 Brandmäuse mit sicherer Geschlechtsbestimmung ergeben einen Männchenanteil von 38 Prozent. Dieser stimmt erstaunlich genau mit den wesentlich größeren Stichproben aus Südwestpolen (HAITLINGER 1962) und der nördlichen ČSSR (PELIKÁN 1965) überein. Unter den über fünf Monate alten Brandmäusen befinden sich sogar nur 33 Prozent Männchen. Das Weibchenübergewicht wurde als herbstliche Männcheneliminierung gewertet (PELIKÁN 1965) und bereits ausführlich reproduktionsstrategisch gedeutet. Die Fänge ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKAs (1973) in Warschau Grünanlagen lassen eine derartige Aussage nicht erkennen.

Methodisch interessant ist der relativ höhere Männchenanteil in den ersten zwei Fangtagen (Abb. 1). Hier würde bei geringer Fangdauer die größere Aktivität der Männchen ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis vortäuschen. So vermitteln die während einer herbstlichen Massenvermehrung der Brandmaus in der Altmark von WEBER (1972) aus zufälligen Fallenfängen gesammelten wertvollen Angaben den Eindruck eines nahezu ausgeglichenen Männchen-Weibchen-Anteils.

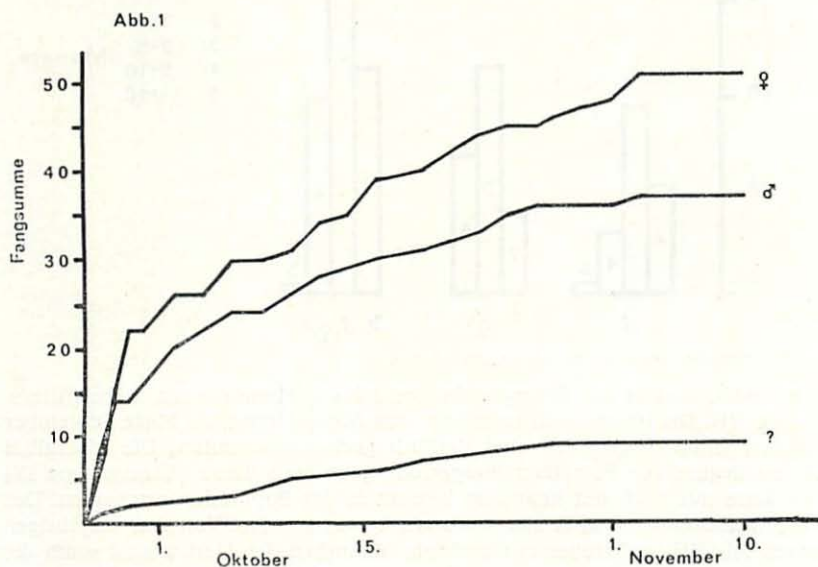


Abb. 1. Fangverlauf der Brandmaus-Kollektion

Noch spärlicher als zum Geschlechterverhältnis erscheinen Angaben der Altersstruktur von Brandmauskollektionen in der Literatur. Sicherlich haben Probleme der Altersbestimmung daran Anteil, es wurde aber auch noch keine komplette zusammengehörige Kollektion diesbezüglich untersucht. Von allen im genannten Feldgehölz gefangenen Brandmäusen konnte das Alter nach Beurteilung der Molarenabnutzung geschätzt werden. Unter Berücksichtigung der Erfahrungen ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKAs (1973) erfolgte eine Zuordnung in fünf Altersgruppen nach HAITLINGER (1962):

- I < 1 Monat
- II 1-2 Monate
- III 2-5 Monate
- IV 5-10 Monate
- V > 10 Monate

Als Bezugszeit der Altersstruktur wird Mitte Oktober gewählt.

Abb. 2

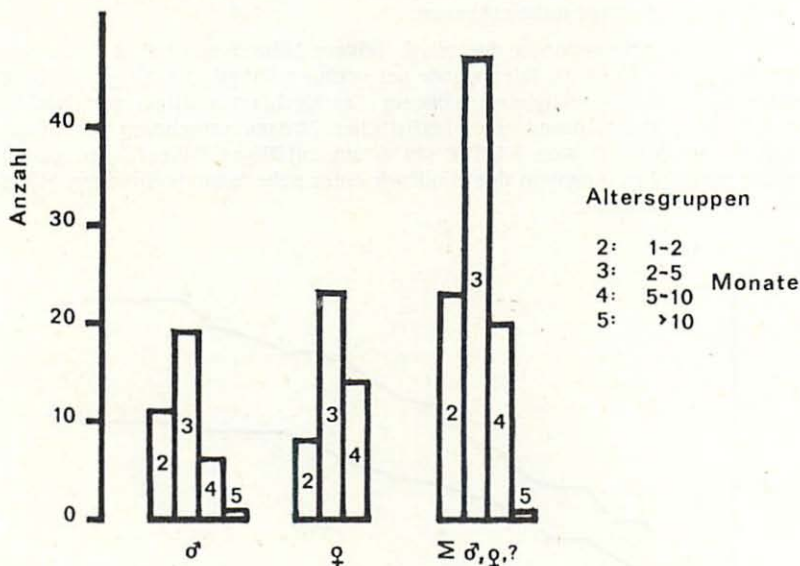


Abb. 2. Altersstruktur der Brandmaus-Population

Die Abb. 2 zeigt ein Übergewicht der 2 bis 5 Monate alten Tiere (Altersgruppe III). Die jüngeren Brandmäuse, von Mitte August bis Mitte September geboren (Altersgruppe II), sind deutlich geringer vertreten. Die Mortalität der zu Beginn der Fortpflanzungsperiode geborenen Tiere (Altersgruppe IV) läßt diese nur noch mit knapp 20 Prozent in der Population erscheinen. Der hohe Weibchenanteil muß hier nochmals betont werden. Von den vorjährigen Tieren lebt Mitte Oktober nur noch ein Männchen. Im Herbst sind somit die vorjährigen Tiere eliminiert, und die absolute Lebensdauer einer Generation der Brandmaus kann mit 1 bis 1,5 Jahren angesetzt werden. Die Tiere aus den Würfen des Hochsommers scheinen den überwiegenden Teil der Überwinterer auszumachen und somit die Grundlage für den Aufbau eines neuen Bestands im nächsten Jahr zu bilden.

ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKA (1973) ermittelte in Warschauer Parkanlagen eine Altersstruktur, die mit der Oberlausitzer Kollektion erstaunlich übereinstimmt. Die Fänge HAITLINGERS (1962) in Westpolen, die allerdings verschiedenen Habitaten und mehreren Jahren entstammen, zeigen eine deutliche Verschiebung zugunsten der jüngeren Altersgruppen im Herbst.

Reproduktion

Zu Beginn der Fangaktion Ende September ist keine sexuelle Aktivität der Brandmäuse festzustellen. Die Hodenlänge der Männchen beträgt höchstens 5 mm. Trächtige Weibchen treten nicht auf, und die jüngsten gefangenen Tiere hatten bereits ein Alter von etwa 1 Monat.

Das Reproduktionsgeschehen der vergangenen Fortpflanzungsperiode kann allerdings mit Hilfe der noch zu erkennenden Uterusnarben von 45 Weibchen belegt werden (Tab. 1 und Tab. 2). Der hohe Anteil nicht sicher bestimmter Wurfgrößen von fast 50 Prozent dokumentiert die dabei angewandte Sorgfalt.

Tab. 1. Anzahl der Würfe

Altersgruppe	n	Anzahl der Würfe			
		0	1	2	3
I	1	1	—	—	—
II	7	6	1	—	—
III	23	17	5	1	—
IV	14	1	3	7	3
Σ	45	25	9	8	3

Die einzelnen Würfe lassen sich generell gut abgrenzen (Tab. 1). Erstaunlich hoch erscheint die Zahl der über zwei Monate alten und damit geschlechtsreifen Weibchen, die im Geburtsjahr nicht mehr zur Fortpflanzung schritten. Die über 5 Monate alten Tiere weisen auch nur durchschnittlich 1,9 Würfe auf. Drei Weibchen der Altersgruppe IV konnten sich im Geburtsjahr noch dreimal fortpflanzen.

Tab. 2. Wurfgröße nach Uterusnarben

Altersgruppe	n	Anzahl der Uterusnarben					?
		4	5	6	7	m	
II	1	—	—	—	—	—	1
III 1. Wurf	6	—	—	1	—	6	5
2. Wurf	1	—	1	—	—	5	—
IV 1. Wurf	13	1	—	4	1	5,8	7
2. Wurf	10	2	1	3	1	5,4	3
3. Wurf	3	1	—	1	1	5,7	—
Σ	34	4	2	9	3	5,6	16

Die Wurfgröße der sicher auszählbaren Uterusnarben liegt mit 5,6/Wurf ebenfalls erstaunlich niedrig. Das geringe Datenmaterial deutet keine Differenzierung der Wurfgröße nach Weibchen- und Wurfalter an (Tab. 2). Die spärlichen vergleichbaren Angaben in der Literatur (PELIKÁN 1965, STEIN 1955, BÖHME 1978) betonen hohe Wurfgrößen bis durchschnittlich 6,6/Wurf als Besonderheit der Brandmaus gegenüber den übrigen Vertretern der Gattung *Apodemus*, wie es das zusätzliche pectorale Zitzenpaar auch erwarten ließe. Das Material der vorliegenden Analyse zeigt, daß entsprechend den konkreten ökologischen Bedingungen die Variabilität auch in der Reproduktion weiter als bisher angenommen sein kann.

Bemerkungen zum Haarwechsel

Die Bewertung der Pigmentierung an den Fellinnenseiten der von Ende September bis Anfang November gefangenen Population erlaubt einige interessante Schlußfolgerungen zum herbstlichen Haarwechsel der Brandmaus. Von 16 Tieren der Altersgruppe II (1–2 Monate) befinden sich 14 im Wechsel des Jugendkleides ins 1. Alterskleid. Ein Männchen hat diese Haarung bereits abgeschlossen, und ein Weibchen beginnt den Wechsel ins 2. Alterskleid. Die graubraune Färbung des Jugendkleides und die kräftig rötlichbraunen Alterskleider erleichtern diese Differenzierung. Die 2–5 Monate alten Brandmäuse haben den für Muriden als „allgemeinen Herbsthaarwechsel“ (VON LEHMANN 1958) bezeichneten Wechsel ins „Winterkleid“ ab Mitte Oktober überwiegend beendet. Die große Anzahl von Fellen ohne Pigmentierungsbeginn läßt darauf schließen, daß diese Tiere nunmehr in keinen weiteren Haarwechsel vor dem Winter getreten wären. Dies bestätigt die schon von STEIN (1960) diskutierte strengere Abhängigkeit des Mauseverlaufs von den Jahreszeiten bei Langschwanzmäusen.

Die in reichhaltigen Zwischenstufen vertretenen Mausezeichnungen der Fellinnenseiten erlauben die Darstellung des danach vermuteten Mauseverlaufs der Brandmaus (Abb. 3). Sie faßt die weitaus differenzierten Ausführungen HAITLINGERS (1968) auf den Herbsthaarwechsel bezogen kurz zusammen. Die Weite der pigmentierten Zonen wechselt dabei mitunter von scharf begrenzten Längsstreifen bis zu fast die gesamte Hautfläche erfassenden Pigmentierungen, jedoch lassen sich diese Variationen gut in den Mauseverlauf einordnen. In Übereinstimmung mit den Abbildungen bei KRYLTZOV (1964) erfolgt sowohl der postjuvenile als auch der Haarwechsel ins 2. Alterskleid nach dem dargestellten sublateralen Typ symmetrisch. Dagegen betont FÜLLAGER (1967) für die verwandte Art *Apodemus sylvaticus* den symmetrischen postjuvenilen Haarwechsel gegenüber allen weiteren Streu-Mausern („scattered moults“). RÖBEN (1969) fand ebenfalls ein abweichendes Mauseerschema bei der Waldmaus. HAITLINGER (1968) stellte Differenzen im detaillierten Mauseverlauf der Brandmaus und der *Sylvaemus*-Arten fest. Ob hier generelle Unterschiede der Untergattung *Sylvaemus* und *Apodemus* zugrunde liegen, müßten weitere Untersuchungen am Haarwechsel der *Sylvaemus*-Gruppe zeigen.

Eine irreguläre Pigmentierung beim Wechsel ins Winterkleid findet sich an fast allen über 5 Monate alten Brandmäusen. Lediglich 3 von 18 Tieren bedekten Anfang Oktober gerade ihre symmetrische Mause ins 2. Alterskleid. Demnach kann bei der Brandmaus ab dem Wechsel ins 3. Alterskleid die im Beispiel der Abb. 3 dargestellten unregelmäßige fleckenförmige „Altershaarung“ erwartet werden.

Morphometrische Charakterisierung

Der im folgenden zur Wertung von Mittelwertunterschieden angewandte t-Test wurde erst nach Feststellung ausreichender Varianzgleichheit (F-Test) und der durch Stichproben einiger Meßreihen festgestellten Normalverteilung durchgeführt.

Abb. 3

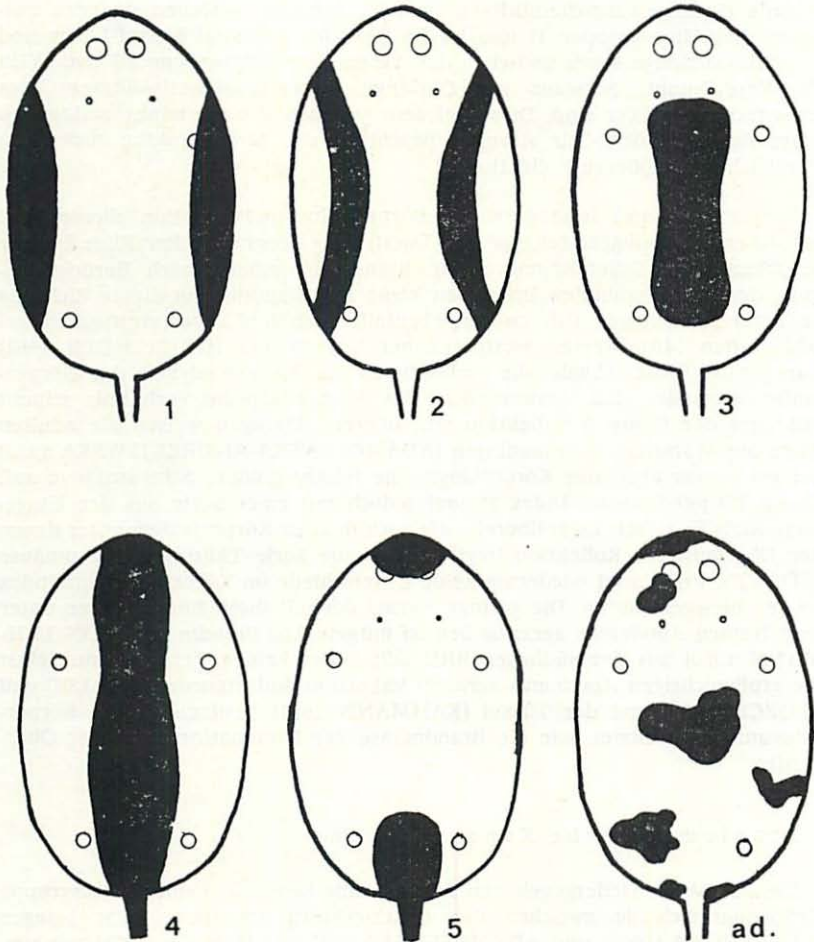


Abb. 3. Verlauf des Haarwechsels der Brandmaus
(Schematisiert nach der Pigmentierung der Hautinnenseite)
1-5 Verlauf des symmetrischen Haarwechsels
ad. irregulärer Haarwechsel eines vorjährigen Männchens

Körpermaße

Die nach Altersgruppen und Geschlecht getrennt ermittelten Durchschnittswerte sind mit der Variationsbreite und Streuung in Tab. 3 aufgeführt. Da in

keinem Maß ein Unterschied mit weniger als 5 Prozent Irrtumswahrscheinlichkeit zwischen den Geschlechtern besteht, werden Männchen, Weibchen und Tiere ohne sichere Geschlechtsbestimmung zusammengefaßt und bilden die Grundlage der folgenden Ausführungen. Nicht zufällige Mittelwertunterschiede (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1 Prozent) bestehen dagegen zwischen den Altersgruppen II und III im Gewicht, der Kopf-Rumpf-Länge und der Schwanzlänge sowie zwischen den Tieren der Altersgruppe III und IV in der Kopf-Rumpf-, Schwanz- und Ohrlänge, wobei die jeweils älteren Tiere entsprechend größer sind. Diese bei dem geringen Probenumfang erstaunlich klare Aussage nötigt zur strengen Beachtung der Altersstruktur auch beim Vergleich von größeren Kollektionen.

Körpermaße und besonders die Körper-Schwanz-Proportion dienten bei mehreren Kleinsäugerarten von der Darstellung geographischer Kline bis zur subspezifischen Differenzierung. Die Brandmaus scheint nach Berücksichtigung der eben genannten Prämissen keine Anhaltspunkte in dieser Richtung zu liefern. So zeigen sich zu den ebenfalls nach fünf Altersgruppen aufgeschlüsselten Mittelwerten westpolnischer Brandmäuse (HAITLINGER 1962) nur geringe Unterschiede, die vielleicht in der Meßgenauigkeit der Körpermaße begründet sind. Insbesondere das Körper-Schwanz-Verhältnis stimmt mit dem der hiesigen Kollektion voll überein. Dagegen weisen die adulten Tiere aus Warschauer Grünanlagen (ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKA 1973) bei geringerer absoluter Körperlänge eine relativ größere Schwanzlänge auf. Deren Körper-Schwanz-Index stimmt jedoch mit einer Serie aus der Umgebung Kiels (BÖHME 1978) überein, die auch in allen Körpermaßen unter denen der Oberlausitzer Kollektion liegt. Eine kleine Serie Thüringer Brandmäuse (GÖRNER 1973) zeigt wiederum keine Unterschiede im Körper-Schwanz-Index zu den hiesigen Tieren. Die geringe Anzahl der mit ihren Körpermaßen unter dem Namen *Apodemus agrarius henrici* mitgeteilten Brandmäuse (VON LEHMANN 1970) aus der südlichen BRD läßt leider keinen Vergleich zu. Selbst die großwüchsigen *Apodemus agrarius kahmanni* Südosteuropas (MALEC und STORCH 1963) und der Türkei (KAHMANN 1961) besitzen gleiche Körper-Schwanz-Proportionen wie die Brandmäuse der Nominatform aus der Oberlausitz.

Kraniometrische Kennzeichnung

Die in Tab. 4 wiedergegebenen Schädelmaße lassen in keiner Altersgruppe Größenunterschiede zwischen den Geschlechtern erkennen. Zwar belegen HAITLINGER (1962) und ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKA (1973) mit umfangreichem Material höhere Werte der männlichen Brandmäuse; wie die Population aus dem Oberlausitzer Feldgehölz zeigt, muß dies bei Erfassung aller Tiere zu einem konkreten Zeitpunkt nicht unbedingt der Fall sein. BOTHSCHAFTER (1965) kann für Waldmaus und Gelbhalsmaus ebenfalls verschieden große Geschlechtsunterschiede an den Körpermaßen getrennter Populationen nachweisen. Die Schädelmaße der Männchen und Weibchen werden deshalb wie die Körpermaße nach Altersgruppen getrennt mit den indifferenten Tieren zusammengefaßt.

Altersgruppe Geschlecht	I			II			III			IV			V		
	♂	♀	N	♂	♀	N	♂	♀	N	♂	♀	N	♂	♀	N
G	m	9	8,5	13,9	14,5	14,4	17,7	16,7	17,1	20,2	22,7	22	25	25	25
	max			18	18	18	28	22	28	25	31	31	31	31	31
	min			8	11	11	14	14	14	16	16	16	16	16	16
	n	1	2	8	8	16	18	22	44	6	14	22	1	1	1
	s			2,6	2,7	2,5	3,3	2,0	2,6	3,0	4,5	3,9			
KR	m	61	65	78,4	78,7	78,6	85,1	83,8	84,0	89	93,3	91,9	94	94	94
	max			87	86	87	93	91	93	102	102	102	102	102	
	min			71	72	71	75	73	73	81	80	80	80	80	
	n	1	2	8	8	16	18	22	44	6	13	19	1	1	1
	s			5,9	6,2	5,8	6	4,5	5,4	7,9	6,2	4,7			
S	m	52	49	50,5	61,3	64,7	62,7	68,3	67,5	67,6	76,5	74	76	76	76
	max			66	74	74	78	80	80	77	87	87	87	87	
	min			33	60	53	58	61	58	64	61	61	61	61	
	n	1	1	2	9	6	15	19	20	41	5	11	16	1	1
	s			4,9	5,6	5,6	6	5,5	5,7	5	8,6	9			
Hf	m	17	18	17,5	18,1	17,8	18,1	17,8	17,9	18,3	18,5	18,4	18	18	18
	max			18	18,5	19	20	19	20	20	20	20	20	20	
	min			17	17,5	15,5	16	16,5	16,5	17,5	16	16	16	16	
	n	1	1	2	9	8	17	19	22	45	6	13	19	1	1
	s			0,6	0,5	0,6	1	1,2	1,1	0,8	1,1	1,6			
O	m	9	9,5	9,3	10,9	11,1	10,9	11,3	11,1	11,3	11,7	11,6	12	12	12
	max			9,5	11	12	12	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
	min			9	10,5	10	10	10	10	10,5	11	10,5	11	10,5	
	n	1	1	2	8	8	18	19	22	45	6	12	18	1	1
	s			0,3	0,7	0,6	0,5	0,1	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4
KR : S	m	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
	max														
	min														
	n	1	1	2	8	6	14	18	20	40	5	11	16	1	1
	s				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1

Tab. 3 Körpermaße der Brandmaus-Kollektion
 (G - Gewicht, KR - Kopf-Rumpf-Länge, S - Schwanzlänge, Hf - Hinterfußlänge,
 O - Ohrlänge, KR : S - Kopf-Rumpf-Länge : Schwanz-Länge)

Altersgruppe
 Geschlecht

	I		II		III		IV		V				
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
Cbl	m	18,3	18,9	18,6	20,1	20,1	21,3	21,4	21,4	21,4	22,5	22,5	22,7
	max			18,6	20,9	21,3	21,5	22,6	22,9	22,9	23,3	23,7	
	min			18,3	18,7	19,1	19,0	20,2	20,4	20,2	20,7	21,3	
	n	1	1	2	5	5	13	18	33	33	4	11	15
s			0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	1,3	1,2	0,9	1,2	
Nasl	m	6,6	7,5	7,1	8,4	8,4	8,3	8,5	8,9	8,8	9,2	9,1	9,1
	max			7,1	8,9	9,0	9,1	9,4	9,8	9,8	10,0	9,5	10,3
	min			6,6	7,2	7,8	6,7	6,6	6,6	6,6	8,6	8,3	8,3
	n	1	1	2	8	7	18	19	22	46	5	14	19
s			0,5	0,4	0,5	0,4	0,9	0,4	0,4	0,6	0,4	1	
Nas:b	m	2,3	2,4	2,4	2,6	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,8
	max			2,4	2,9	2,6	2,9	2,7	2,8	2,8	2,8	3,0	3,0
	min			2,3	2,4	2,3	2,2	2,4	2,2	2,2	2,4	2,5	2,4
	n	1	1	2	8	8	19	19	22	46	5	14	19
s			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	
ZFS	m	10,8	10,5	10,7	11,0	11,1	11,2	11,7	11,6	11,6	12,1	12,1	12,1
	max			10,8	11,3	11,6	11,6	12,3	12,6	12,7	12,7	12,6	12,7
	min			10,5	10,7	10,5	10,5	11,0	10,8	11,1	11,1	11,2	11,1
	n	1	1	2	5	6	13	14	21	39	5	13	18
s			0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	0,4	0,4	
IOb	m	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
	max			4,0	4,2	4,1	4,2	4,4	4,4	4,4	4,2	4,3	4,3
	min			4,0	3,9	3,9	3,3	3,8	3,8	3,8	4,0	3,9	3,9
	n	1	1	2	8	8	19	19	22	46	5	13	18
s			0,1	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ocb	m	9,5	9,4	9,5	9,9	9,3	10,0	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	10,5
	max			9,5	10,4	10,9	10,9	10,7	12,0	12,0	11	11	11
	min			9,4	9,0	9,6	9,0	9,2	9,4	9,2	10,2	10,1	10,1
	n	1	1	2	7	5	15	11	20	35	5	10	15
s			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	

OZR	m	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	
	max		3,7	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
	min		3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
	n	1	1	2	10	8	21	15	23	47	47	19	14	19	19	14	19	19	1
	s			0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
Fori	m	5,4	5,6	5,5	6,0	6,1	6,1	6,1	6,4	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	6,7	6,8	6,8	7,3
	max		5,6	6,3	6,3	6,8	6,8	7,2	7,1	7,2	7,1	7,2	7,1	7,2	7,1	7,4	7,4	7,4	7,4
	min		5,4	5,4	5,4	5,6	5,4	5,6	5,8	5,8	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	6,3
	n	1	1	2	9	8	20	15	23	47	47	14	19	19	14	19	19	19	1
	s			0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	
Dia	m	3,6	3,7	3,7	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,9
	max		3,7	3,7	4,7	4,6	4,7	4,9	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
	min		3,6	3,6	3,4	3,9	3,4	4,0	3,9	3,9	3,9	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	n	1	1	2	9	8	19	19	21	45	45	14	18	18	18	18	18	18	1
	s			0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,5	
UZR	m	3,8	3,7	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
	max		3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,3	3,5	3,5	3,3
	min		3,7	3,7	3,6	3,5	3,5	3,9	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	n	1	1	2	10	8	21	19	23	47	47	14	20	20	14	20	20	20	1
	s			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	

Tab. 4 Schädelmaße der Brandmaus-Kollektion

(Cbl — Condylolbasallänge, Nasl — Nasallänge, Nasb — Nasalibreite, Zyg — Zygomatiche Breite, IOb — Interorbitalbreite, Ocb — Occipitalbreite, OZR — Obere Zahnreihenlänge, Dia — Diastemalänge, Fori — Länge der Foramina incisiva, UZR — Untere Zahnreihenlänge)

Zwischen den Altersgruppen ergeben sich wiederum signifikant größere Werte der jeweils älteren Tiere (Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner 1 Prozent) in folgenden Maßen: Condylbasallänge, Zygomatische Breite und Diastemalänge zwischen den Altersgruppen II und III sowie III und IV, Nasalialänge zwischen II und III. Bei Verwendung der Schädelmaße sind demnach auch die „adult“ erscheinenden Brandmäuse (z. B. Weibchen der Altersgruppen III und IV mit Uterusnarben) nach ihrem Alter getrennt zu werten. Auch Tiere der Frühjahrsgeneration können zu denen der Herbstgeneration gleichen Alters deutliche Größenunterschiede aufweisen (SIKORSKI 1982). Berücksichtigt man weiterhin noch, daß an isolierten Brandmausvorkommen innerhalb der Stadt Warschau signifikant verschiedene Schädelgrößen nachgewiesen wurden (SIKORSKI 1982), so wird vor jeder taxonomischen Wertung der biologisch bedingten Variation dieser Maße noch mehr Beachtung geschenkt werden müssen.

Unter den repräsentativen Serien über fünf Monate alter Brandmäuse der Nominatform stimmen nur die von ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKA (1973) in Warschau gesammelten Tiere mit der hier dokumentierten Kollektion nahezu überein. Die bereits erwähnten Untersuchungen SIKORSKIs (1982) ergeben für Warschauer Brandmäuse generell höhere Schädelmaße. Eine vergleichbare Kollektion aus Westpolen (HAILINGER 1962) ist dagegen in ihren Durchschnittswerten etwas kleiner als die Oberlausitzer Serie. Deutlich geringere Schädelgrößen kennzeichnen in fast allen Maßen die bei Kiel gesammelten Brandmäuse (BÖHME 1978). Unter all diesen mehr oder weniger ausgeprägten Unterschieden fallen nun die südosteuropäischen *Apodemus agrarius kahmanni* (MALEC und STORCH 1963) und insbesondere eine Serie aus der Türkei (KAHMANN 1961) durch ihre deutlich höheren Schädelmaße auf. In der vorliegenden geschlossenen Kollektion aus der Oberlausitz zeigen die folgenden Maße innerhalb der Altersgruppen jeweils eine geringe relative Streuung (bis 5 Prozent):

- Zahnreihenlängen
- Occipitalbreite
- Interorbitalbreite
- Zygomatische Breite
- Condylbasallänge

Sie müßten für kranio-metrische Vergleiche und taxonomische Belange von besonderer Bedeutung sein.

Die Länge des Foramen incisivum und die Nasalia-Maße weisen die größte Variabilität auf.

Maße des Extremitätenskeletts

Die statistischen Angaben zur Größe von Humerus, Ulna, Femur und Tibia der kompletten Kollektion sind in Tab. 5 wiederum nach Altersgruppen aufgliedert. Während zwischen den Geschlechtern keine erwähnenswerten Unterschiede auftreten, weist jedoch jedes Skelettelement der nächst höheren Altersgruppe einen gesicherten Mittelwertunterschied auf. Insbesondere die über fünf Monate alten Brandmäuse (Altersgruppe IV) besitzen auffallend hoch

Altersgruppe Geschlecht	I		II		III		IV		V				
	Ö	Σ	Ö	Σ	Ö	Σ	Ö	Σ	Ö	Σ			
Humerus	m	9,4	9,1	10,3	10,6	10,4	11,1	10,9	11,0	11,4	11,9	11,8	13,0
	max		9,4	11,1	11,5	11,5	11,9	12,1	12,1	12,5	12,7	12,7	
	min		9,1	9,8	9,4	9,3	10,0	9,8	9,8	10,2	10,3	10,2	
	n	1	1	7	6	14	18	22	44	4	13	17	1
s			0,6	0,8	0,8	0,5	0,6	0,8	0,8	1,0	0,7	0,9	
Ulna	m	11,2	10,8	12,1	12,6	12,3	13,1	13,0	13,0	13,9	14,0	14,0	14,1
	max		11,0	12,8	14,5	14,5	14,2	14,3	14,3	14,7	15,4	15,4	
	min		10,8	11,0	10,9	10,9	11,8	11,6	11,6	13,4	12,3	12,3	
	n	1	1	7	6	14	18	21	43	4	13	17	1
s			0,8	1,3	1,2	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,7		
Femur	m	10,7	11,0	13,1	13,3	13,1	14,1	13,9	14,0	15,0	16,1	15,8	17,5
	max		10,9	14,6	14,7	14,7	15,2	16,6	16,6	17,1	17,8	17,8	
	min		10,7	11,4	11,6	11,4	12,4	12,6	12,4	13,7	13,6	13,6	
	n	1	1	7	7	16	17	23	44	5	14	19	1
s			1,3	1,3	1,3	0,9	0,9	0,8	1,3	1,3	1,4		
Tibia	m	13,9	13,4	16,0	16,2	16,0	16,9	16,8	16,8	17,8	18,4	18,2	19,9
	max		13,7	17,1	18,2	18,2	18,5	18,6	18,6	19,0	19,8	19,8	
	min		13,4	14,2	14,4	14,1	14,2	13,8	13,8	16,8	16,1	16,1	
	n	1	1	7	7	16	17	22	43	4	14	18	1
s			1,1	1,5	1,3	1,2	1,0	1,1	0,9	1,2	1,1		

Tab. 5 Extremitätenmaße der Brandmaus-Kollektion

gesichert größere Hinterextremitäten (Femur $t = 6,6$, Tibia $t = 4,6$), wie Abb. 4 veranschaulicht. Ein derart ausgeprägtes Wachstum der Gliedmaßen bei zwei bis fünf Monate alten Tieren ist insofern bemerkenswert, als das Schädelskelett in diesem Stadium der ontogenetischen Entwicklung nur noch eine geringe Größenzunahme erfährt, die sich auf drei gesicherte Maße beschränkt (siehe S. 12).

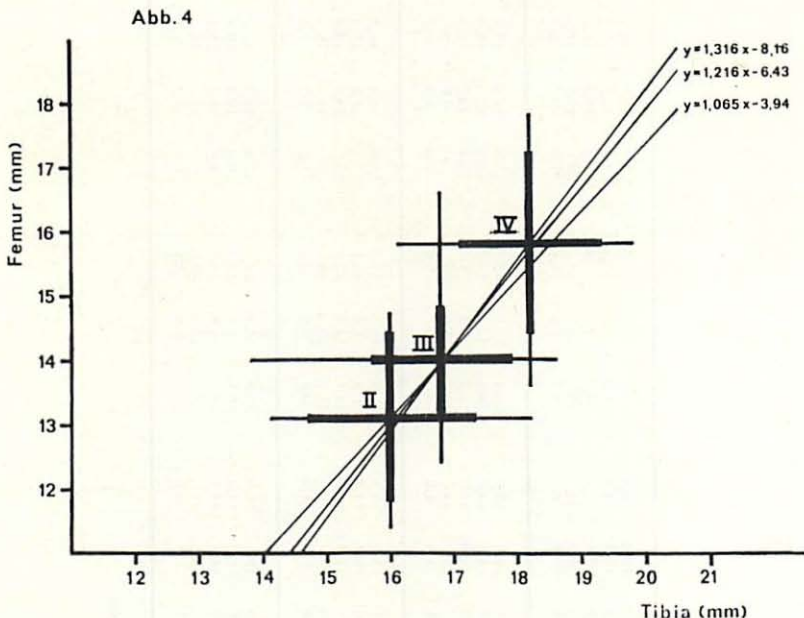


Abb. 4. Längen von Femur und Tibia der Brandmaus-Population nach Altersgruppen

Das Verhältnis der oberen und unteren Längsknochen der Hinterextremitäten zueinander läßt zwischen den Altersgruppen einen Trend deutlicher Proportionsverschiebung erkennen. Die steigenden Regressionskoeffizienten von Femur und Tibia der Altersgruppen dokumentieren sicher annähernd die Wachstumsverhältnisse und damit eine relative Verkürzung der Tibia gegenüber dem Femur mit fortschreitendem Alter (Abb. 4). Zur kausalen Deutung dieses Phänomens wären neben der Beachtung der generellen Verlängerung des Unterschenkels gut springender Nager vor allem die Skelettproportionen der Untergattung *Sylvaemus* zu vergleichen.

Maße des Beckens

Beckenknochen der Kleinsäuger erlauben in vielen Fällen eine Unterscheidung nahe verwandter Arten, außerdem mitunter die Trennung der Geschlechter innerhalb einer Art. Die aus Tab. 6 zu entnehmenden Beckengrößen der Oberlausitzer Brandmauskollektion weisen wie bereits die Körper-, Schä-

del- und Extremitätenmaße gesichert höhere Werte der älteren Tiere in der Länge der Beckenschaufel b auf (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1 Prozent)!

Dieses Maß, und vor allem der Längen-Breiten-Index $\frac{b}{a \cdot p}$ nach BROWN und TWIGG (1969) zeigen aber als einzige der untersuchten Größenmaße einen statistisch gesicherten Unterschied zwischen den Geschlechtern in den Altersklassen III und IV.

Altersgruppe	Geschlecht	II		III		IV		V
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
b	m	5,1	6,2	6,0	6,6	6,4	8,1	7,0
	max	6,1	7,1	6,7	8,4	6,9	9,2	
	min	4,2	5,5	4,8	5,9	6,2	6,5	
	n	8	7	18	18	4	14	1
	s	0,6	0,7	0,5	0,6	0,3	0,9	
i	m	5,0	5,4	5,5	5,7	6,2	7,0	6,4
	max	5,4	6,0	6,0	7,1	6,8	7,7	
	min	4,3	4,7	4,8	5,2	5,7	5,4	
	n	7	7	17	18	3	14	1
	s	0,2	0,5	0,8	0,5	0,6	0,8	
$\frac{b}{a \cdot p}$	m	2,4	3,1	2,0	2,7	1,8	2,8	1,5
	max	4,1	3,6	3,0	4,0	2,0	3,9	
	min	1,8	2,8	1,6	1,6	1,6	2,0	
	n	8	7	18	21	4	14	1
	s	0,7	0,7	0,3	0,7	0,2	0,5	

Tab. 6 Maße am Beckenknochen der Brandmaus-Kollektion

(a – Länge Os ischium bis Rand des Acetabulums, b – Länge Os pubis bis Rand des Acetabulums, p – geringste Breite des Os pubis, i – größte Breite der Beckenschaufel)

PEŠEV et al. (1970) halten die Unterscheidung der Geschlechter nach Beckenmaßen für wahrscheinlich und weisen dies für eine Reihe von Arten, darunter *Apodemus agrarius*, an Beispielen nach. Die Oberlausitzer Kollektion zeigt dagegen sowohl in den Einzelmaßen als auch in mehreren Kombinationen so starke Überschneidungen zwischen Männchen und Weibchen, daß keine sichere Trennung möglich ist. Weitere denkbare Verfahren zur Geschlechtertrennung nach den Beckenmaßen wurden nicht erprobt, da der Nutzen in der praktischen Arbeit den hohen Aufwand nicht rechtfertigt.

Anzahl der Wirbel

Von 75 Brandmäusen läßt sich die Anzahl der praecaudalen Wirbel ermitteln, und 42 Skelette gestatten die Zählung der Schwanzwirbel. Zum Vergleich können leider nur die Untersuchungen an den verwandten *Apodemus sylvaticus* und *Apodemus flavicollis* aus der unveröffentlichten Examensarbeit DROTTs herangezogen werden (BÖHME 1978). Somit beziehen sich alle folgenden Angaben zur Brandmaus auf die Oberlausitzer Population.

Durchweg alle Brandmäuse besitzen 7 Halswirbel und ausnahmslos 13 Brustwirbel. Die Wald- und Gelbhalsmäuse zeigen bei wesentlich geringerer

Probenzahl mehrere Abweichungen in der Zahl der Brustwirbel. Die Anzahl der Lendenwirbel beträgt bei diesen wie bei allen untersuchten Brandmäusen 6. Damit trifft die Gesamtzahl von ursprünglich 26 praesakralen Wirbeln der Säugetiere für die untersuchte Brandmaus-Population ohne Ausnahme zu.

Zwei verwachsene „echte“ Kreuzbeinwirbel weisen alle über einen Monat alten Brandmäuse auf.

Im Verlauf ihrer ontogenetischen Entwicklung verwachsen insgesamt bis zu 4 Wirbel zu Sakralwirbeln. So ähnelt in der Regel bei jüngeren Tieren (Altersgruppe II–III) der „4. Kreuzbeinwirbel“ voll dem folgenden Schwanzwirbel. Eine größere Anzahl Brandmäuse besitzt 3 verwachsene Wirbel, wobei die Übergänge eine Quantifizierung nicht sinnvoll erscheinen lassen. In der Altersgruppe IV sind etliche Brandmäuse mit 4 zusammenhängenden Sakralwirbeln anzutreffen. Die untersuchte Kollektion dokumentiert außerdem verschiedene Übergangsfälle. Bei einem über fünf Monate alten Weibchen ist z. B. nur eine Seite des letzten Kreuzbeinwirbels verwachsen und die andere „gerade noch“ frei. In Zusammenfassung dieser Ergebnisse werden generell 4 potentielle Kreuzbeinwirbel für die Oberlausitzer Brandmauskollektion festgestellt. Lediglich ein weibliches Tier der Altersgruppe IV zeigt die interessante Ausnahme von 5 echten Sakralwirbeln, was auf die Tendenz des weiteren Verwachsens hinweisen könnte.

Abb. 5

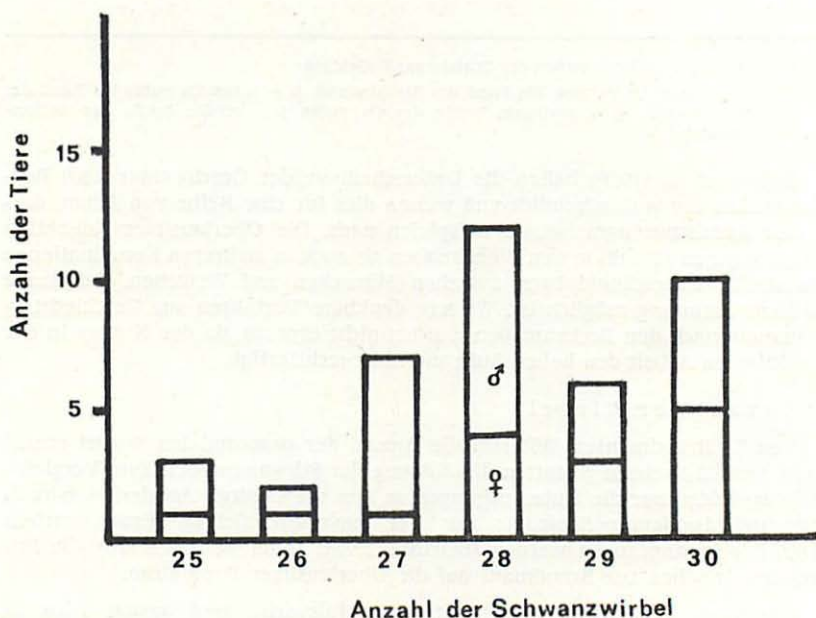


Abb. 5. Anzahl der Schwanzwirbel in der Brandmaus-Population

Die mittlere Schwanzwirbelzahl von 28,1 liegt deutlich unter denen der oben genannten verwandten Arten (z. B. *Apodemus sylvaticus* 32,6). Innerhalb der Gattung scheint damit die Verringerung der relativen Schwanzlänge mit weniger Wirbeln verbunden zu sein. Die Variabilität und Verteilung auf die Geschlechter zeigt Abb. 5. Offensichtlich liegt der Schwerpunkt innerhalb der Variationsbreite in Richtung der höheren Wirbelzahlen verschoben. 26 und 25 Caudalwirbel stellen Ausnahmen dar. Einen Vergleich zwischen den Geschlechtern erlaubt der geringe Probenumfang nicht.

Zusammenfassung

Der komplette Herbstbestand von 97 Brandmäusen eines isolierten Feldgehölzes wird populationsökologisch und morphometrisch charakterisiert.

Die Hälfte der Kollektion bilden Tiere mit einem Alter von 2 bis 5 Monaten. Ein Übergewicht der Weibchen unter den älteren Brandmäusen führt zu dem Geschlechterverhältnis von 0,6 : 1 (♂ : ♀).

Mehrere Weibchen lassen im Geburtsjahr bis zu drei Würfe erkennen. Die durchschnittliche Wurfgröße beträgt nach den Uterusnarben nur 5,6.

Die Haarwechsel der Brandmaus ins 1. und 2. Alterskleid erfolgen symmetrisch nach dem sublateralen Typ. Ins 3. Alterskleid wechselnde, über fünf Monate alte Tiere zeigen unregelmäßige Mauserflecken.

Körper- und Schädelmaße ergeben keinen gesicherten Unterschied zwischen den Geschlechtern.

Die über fünf Monate alten Brandmäuse weisen gesichert größere Mittelwerte gegenüber jüngeren Tieren in der Kopf-Rumpf-Länge, der Schwanzlänge, der Ohrlänge, der Condylbasallänge, der Zygomaticischen Breite und der Diastemalänge auf. Alle Maße liegen im Bereich anderer mitteleuropäischer Serien, die insgesamt eine erhebliche Variationsbreite zeigen.

Hoch gesicherte Mittelwertunterschiede bei Humerus, Ulna, Femur und Tibia bestehen zwischen allen Altersgruppen. Femur und Tibia wachsen allometrisch.

Den einzigen statistisch gesicherten metrischen Geschlechtsdimorphismus liefern die Beckenmaße. Ihre Variationsbreite ist jedoch so hoch, daß eine Geschlechtsbestimmung nach dem Becken nicht immer möglich ist.

Die Brandmaus besitzt 7 Halswirbel, 13 Brustwirbel, 6 Lendenwirbel und 4 Kreuzbeinwirbel. Die Anzahl der Schwanzwirbel variiert in der untersuchten Population von 25 bis 30 mit dem Mittelwert 28,1.

Summary

Population ecology and morphometry by a complete autumn stock of 97 field mice specimens inhabiting an isolated small wood are characterized.

Half of the material are individuals aged 2-5 months. The predominance of females in the older field mice results in a total sex ratio of 0,6:1 (♂ : ♀).

Concluded from the pattern of placental scars, some females produce up to three litters in their first year of life. The average litter size is lower than usual amounting 5,6.

The moulting process in field mice into the 1. and 2. adult coat proceeds symmetrically following the sublateral type. Individuals older than five months moulting into the 3. adult coat show irregular clust markings.

Body and skull measurements are not statistically different between sexes according the t-test.

Specimens older than five months have significantly larger means in head-body, tail, ear and condylobasal length as well as in zygomatic breadth and diastema. All measurements cover the know range of other Central European series wich show altogether a considerable variation.

Highly significant mean differences of humerus, ulna, femur and tibia exist between all age groups. Notable allometric growth is detectable in femora and tibiae.

The only statistically proved metrical sex difference are the hind belt measurements. However, the rather large variation does not enable sex determination in any case.

Field mice have 7 cervical vertebrae, 13 dorsal vertebrae, 6 lumbar vertebrae and 4 sacral vertebrae. The number of tail vertebrae varies from 25 to 30 with a mean of 28,1 in the studied population.

Literatur

- ADAMCZEWSKA-ANDRZEJSKA, K. (1973): Growth, Variations and Age Criteria in *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771). — *Acta theriol.* 18: 353–394.
- ANSORGE, H. (1983): Zur Wertung der Quadratmethode beim Kleinsäugerfang. — *Säugetierk. Inform.* 2, 7: 13–18.
- BÖHME, W. (1978): *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) — Brandmaus. — in: NIETHAMMER, J., u. F. KRAPP: *Handbuch der Säugetiere Europas*: 368–381. — Wiesbaden.
- u. H. REICHSTEIN (1966): Zum Vorkommen und zur Verbreitung der Brandmaus, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), am NW-Rande ihres europäischen Arcals. — *Zool. Anz.* 177: 319–329.
- BOTHSCHAFTER, E. (1965): Zur Frage einer metrischen Geschlechtsverschiedenheit bei Gelbhalsmäusen (*Apodemus tauricus* Pallas, 1811) und Waldmäusen (*Apodemus sylvaticus* Linné, 1758). — *Säugetierk. Mitt.* 13: 146–152.
- BROWN, J. C., and G. I. TWIGG (1969): Studies on the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia). — *J. Zool., London* 158: 81–132.
- FULLAGER, P. J. (1967): Moults in Field Mice and the variation in the clust markings of *Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758) and *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1854). — *Säugetierk. Mitt.* 15: 138–149.
- GÖRNER, M. (1973): Nachweise der Brandmaus, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), im Zentralen Thüringer Becken. — *Abh. Ber. Mus. Natur Gotha* 1973: 95–101.
- (1976): Zum Vorkommen und zur Verbreitung der Brandmaus (*Apodemus agrarius*) in der DDR. — *Acta Sci. Nat. Brno* 10: 57–64.
- HAITLINGER, R. (1962): Morphological variability in *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771). — *Acta theriol.* 6: 239–255.
- (1968): Moulting in Native Representatives of Genus *Apodemus* Kaup, 1829. — *Przegląd Zoologiczny* 12: 327–336. in Poln. (engl. Zus.).
- KAHMANN, H. (1961): Beiträge zur Säugetierkunde der Türkei. — 2. Die Brandmaus in Thracien (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) und die südeuropäische Verbreitung der Art. — *Rev. Fac. Sci. Forest. Univ., Istanbul, Serie A* 26: 87–106.
- KRATOCHVIL, J. (1963): Aufforderung an die mitteleuropäischen Theriologen. — *Z. Säugetierk.* 28: 57–58.
- (1976): Die gegenwärtige Westgrenze des Verbreitungsareals der Art *Apodemus agrarius* (Pallas) in Europa. — *Acta Sci. Nat. Brno* 10, 3: 5–10.

- KRYLTZOV, A. I. (1964): Moults topography of Microtinae, other rodents and lagomorphs. — Z. Säugetierk. 29, 1—17.
- LEHMANN, E. VON (1958): Zum Haarwechsel deutscher Kleinsäuger. — Bonn. zool. Beitr. 9: 10—23.
- (1970): Zur Taxonomie der westeuropäischen Brandmaus, *Apodemus agrarius henrici* ssp. nova. — Säugetierk. Mitt. 18: 154—156.
- MALEC, F., u. G. STORCH (1963): Kleinsäuger (Mammalia) aus Makedonien, Jugoslawien. — Senckenbergiana biol. 44: 155—173.
- MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. — Jena.
- PELIČAN, J. (1965): Reproduction, population structure and elimination of males in *Apodemus agrarius* (Pall.). — Zool. listy 14: 317—332.
- PEŠEV, Z., SIMEONOV, S., KOVAČEV, G., and Z. MINKOV (1970): A comparative examination of the hind belt (*Os coxae*) in rodents (Rodentia, Mammalia). — Bull. Inst. Zool. Mus., Sofia 32: 265—294. in Bulg. (engl. Zus.)
- RÖBEN, P. (1969): Ein für europäische Kleinsäuger neues Haarwechselschema. Zur Gattung *Apodemus* im Rhein-Neckar-Gebiet. — Säugetierk. Mitt. 17: 31—42.
- SCHAEFER, H. (1935): Studien an mitteleuropäischen Kleinsäufern, mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. — Arch. Naturgesch. N. F. 4: 535—590.
- (1962): Zur Kenntnis der Kleinsäuger, besonders in der Gegend von Görlitz. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 37, 2: 195—221.
- SIKORSKI, M. D. (1982): Craniometric Variation of *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) in Urban Green Areas. — Acta theriol. 27, 5: 71—81.
- STEIN, G. H. W. (1955): Die Kleinsäuger ostdeutscher Ackerflächen. — Z. Säugetierk. 20: 89—113.
- (1960): Zum Haarwechsel der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) und weiterer Muroidea. — Acta theriol. 4, 3: 27—44.
- TOBIAS, R. (1865): Die Wirbelthiere der Oberlausitz. — Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz 12: 56—96.
- WEBER, B. (1972): Zur Verbreitung und Ökologie der Brandmaus, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), im westlichen Mecklenburg, in der Altmark und der Magdeburger Börde. — Herceynia N. F. 9: 302—308.

Anschrift des Verfassers:

Hermann Ansorge

Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz — Forschungsstelle —

DDR — 8900 Görlitz, PSF 425