BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 3/4 Jahrgang 15 1964

Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramaus (*Microtus cabrerae* Thomas, 1906)

Von JOCHEN NIETHAMMER, GÜNTHER NIETHAMMER
und MICHAEL ABS

Einleitung

Zu den bisher am meisten umrätselten Tieren Spaniens gehören drei große Wühlmäuse aus der Verwandtschaft der Feldmaus *(Microtus arvalis)*, die Miller in seinem „Catalogue of the Mammals of Western Europe" als verschiedene Arten aufführt. Die Artenfülle in dem Verzeichnis von 1912 hat sich durch die Zusammenfassung zu Formenkreisen seither gewaltig reduziert. Über die Frage, wo die drei Wühlmäuse einzuordnen sind, konnte bisher mangels Unterlagen keine Einigkeit erzielt werden. Es handelt sich um die folgenden Formen:

1. *Microtus cabrerae* Thomas, 1906, Terra typica: Rascafria, Sª de Guadarrama, Madrid. Bisher nur der Typus und ein weiteres Tier mit dem ungenauen Fundort „Spanien" bekannt, beide im British Museum/London.

2. *Microtus asturianus* Miller, 1908, Terra typica Pajares, Léon. Bisher ungefähr 10 Belege, fast alle in London.

3. *Microtus dentatus* Miller, 1910, Terra typica Molinicos/Albacete Nordausläufer der Sª de Segura. Nur Typus bekannt (Museum Madrid).

Drei Beispiele sollen zeigen, wie unterschiedlich diese Wühlmäuse derzeit beurteilt werden.

Ellerman & Morrison-Scott (1951) betrachten *M. cabrerae* als selbständige Art mit zwei Unterarten: *M. c. cabrerae* und *M. c. dentatus*. *M. asturianus* ziehen sie als Unterart zu *M. arvalis*. Da sie aber auch *M. orcadensis* als Art behandeln, deren Zugehörigkeit zu *M. arvalis* inzwischen erwiesen ist, erscheint ihre Beurteilung von *M. cabrerae* und *M. dentatus* nicht unumstößlich.

Van den Brink (1956) vereinigt *M. cabrerae, M. dentatus* und (mit Fragezeichen) auch *M. asturianus* mit der südosteuropäisch-vorderasiatisch-nordafrikanischen *Microtus guentheri* Danford und Alston, 1880. Dieser Gedanke liegt nahe, weil *M. guentheri* in der Größe den spanischen Formen ähnelt und ähnlich wie diese *M. arvalis* am Südrand des Areals der Gattung *Microtus* in einem zerrissenen Verbreitungsgebiet ablöst.

Stein (1958) weist darauf hin, daß *M. dentatus* eine eigene Art darstellt, und daß *M. asturianus* bereits öfter als *arvalis*-Unterart betrachtet wurde. Die Stellung von *M. cabrerae* sei völlig ungewiß.

Eine begründete Entscheidung in diesen Fragen setzt weiteres Material voraus. Um dies zu beschaffen, besuchten wir im April 1964 die Terrae typicae von *M. dentatus* und *M. cabrerae*. Nach 3 erfolglosen Fangtagen bei Molinicos gelang es ungefähr 80 km südwestlich in der zur S[a] de Segura gehörenden S[a] de Cazorla an der Quelle des Guadalquivir eine Serie von 8 Wühlmäusen zu fangen, die der Beschreibung von *M. dentatus* gut entsprechen. Bei Rascafria in der S[a] de Guadarrama erbeuteten wir anschließend drei Wühlmäuse, die aber nicht, wie wir zunächst vermutet hatten, die dort topotypische *M. cabrerae* waren, sondern *M. asturianus*, wie der spätere Vergleich mit den Typen von *M. asturianus* und *M. cabrerae* im British Museum in London ergab.

Ein Aufenthalt im British Museum in London (J. N.) führte an Hand vieler, durch die *dentatus*-Serie gesicherter Kriterien zur sicheren Deutung von *M. cabrerae*. Die Durchsicht der dort vorhandenen, meisten zur Zeit bekannten Microtinen-Arten diente der systematischen Standortbestimmung der südspanischen Microtinen. Insbesondere kontrollierte ich (J. N.) alle vom Arealrand stammenden *M. arvalis*, alle *M. guentheri*, von allen *Microtus*-Arten mindestens Einzelstücke und von allen Gattungen der Microtinae mindestens Einzelstücke einer Art. Für die unermüdliche Hilfe in dieser großartigen Sammlung gebührt Mr. R. W. Hayman unser besonderer Dank.

Zur Nomenklatur

Um Verwirrung zu vermeiden, sei das Ergebnis an den Anfang gestellt: Unsere Auffassung deckt sich vollkommen mit der von Ellerman und Morrison-Scott. Danach ist *M. asturianus* Unterart von *M. arvalis* und muß deshalb *M. arvalis asturianus* heißen.

M. cabrerae ist, wie schon das gleichzeitige Vorkommen von *M. arvalis asturianus* bei Rascafria beweist, eine von dieser verschiedenen Art. *M. dentatus* kann als Unterart von *M. cabrerae* betrachtet werden, nachdem sich der Hauptunterschied gegenüber dieser als variabel erwiesen hat, die konstanten Merkmale gegenüber *M. arvalis* aber bei beiden in gleicher Weise auftreten.

M. guentheri ist eine eigene, von *M. cabrerae* völlig verschiedene Art.

Die Kennzeichen von *M. cabrerae*

Wir vergleichen hier nur *M. cabrerae* mit *M. arvalis asturianus*, weisen aber darauf hin, daß mit dieser abgesehen von der Größe, der Färbung und der Struktur des M^3 die übrigen *arvalis*-Unterarten übereinstimmen, soweit wir sie verglichen haben (*M. a. arvalis, orcadensis, sarnius, meridianus, levis, calypsus, ilaeus, obscurus, mongolicus*, weiter Material vom Olymp und aus Kleinasien).

a) Größe: *M. cabrerae* ist größer als die meisten *arvalis*-Formen und übertrifft auch *M. a asturianus*. Die am Typ von *M. c. dentatus* gemessene

obere Molarenreihenlänge von 8,0 mm wird in der neuen Serie nicht erreicht, scheint also auch innerhalb *M. cabrerae* an der oberen Grenze zu liegen. Die Condylobasallänge übertrifft 30,0 mm, das Gewicht erreicht mindestens 64 g (s. Tab. 1 und 2).

	Nr.	sex	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew.	
cabrerae, Typ		♂	107	34	(22)	12	—	
dentatus, Typ		♀	125	40	(22)	—	—	
arvalis asturianus, Typ		♀	120	37	(20)	14	—	
dentatus, Sa de Cazorla	3164	♂	120	44	22,5	15	64	
dentatus, Sa de Cazorla	3165	♂	85	30	19,5	—	22	
dentatus, Sa de Cazorla	3167	♂	116	42	22	15	37+	(angefressen)
dentatus, Sa de Cazorla	3168	♀	115	42	20	13	41	
dentatus, Sa de Cazorla	3169	♂	81	25	18	11	17	
dentatus, Sa de Cazorla	3170	♂	111	39	20,5	14	44	
dentatus, Sa de Cazorla	3171	♀	78	27	19	10,5	17	
asturianus, Rascafria	3172	♂	118	42	19	12	40+	(angefressen)
asturianus, Rascafria	3173	♀	114	37	17,5	13	48+	(angefressen, 5 Embryonen)
asturianus, Rascafria	3174	♂	97	35	18	12	27	

Tab. 1. Körpermaße der Typen von *M. cabrerae cabrerae, M. c. dentatus, M. arvalis asturianus* und der neuen Tiere. K + R = Kopfrumpflänge; Schw = Schwanzlänge; HF = Hinterfußlänge; Ohr = Ohrlänge. Alle Maße in mm, die Gewichte in g.

	Nr.	Cbl	Zyg	Diast	Porb	For. incis. Länge	For. incis. Breite	Nasale Länge	Nasale Breite	OZR	Mast	Mand
cabrerae, Typ		27,0	16,0	8,0	3,4	5,4	1,8	9,2	3,5	6,8	—	18,0
dentatus, Typ		—	—	8,8	3,2	—	—	9,8	—	8,0	—	19,0
asturianus, Typ		26,2	15,2	7,8	3,2	4,8	1,1	7,7	3,3	6,6	—	16,6
dentatus	3164	30,3	17,6	9,2	3,4	6,9	2,0	9,5	4,4	7,2	±13,9	18,7
dentatus	3165	±23,0	—	7,3	3,8	4,7	2,1	7,2	3,4	6,0	10,7	15,5
dentatus	3166	22,9	14,7	6,3	3,6	4,2	1,7	7,5	2,9	6,4	11,0	15,0
dentatus	3167	27,3	17,1	7,7	—	5,6	2,0	8,7	3,5	7,1	12,3	16,4
dentatus	3168	27,5	16,5	8,4	3,6	6,0	1,9	9,2	3,6	6,9	12,0	16,5
dentatus	3169	—	—	6,0	—	4,2	1,8	7,5	2,9	5,9	—	—
dentatus	3170	26,7	15,8	8,3	3,6	5,8	2,1	9,3	3,7	6,9	12,2	17,9
dentatus	3171	21,6	13,3	6,3	3,4	3,7	1,9	7,6	3,1	5,8	10,7	14,5
asturianus	3172	28,0	17,1	8,6	3,6	5,8	1,3	8,1	3,8	6,8	13,0	17,1
asturianus	3173	26,5	—	7,8	3,3	5,1	1,2	7,9	3,5	6,7	12,3	16,7
asturianus	3174	23,0	14,3	6,6	3,5	3,8	1,1	7,3	3,0	5,7	11,2	14,3

Tab. 2. Schädelmaße der Typen von *M. cabrerae cabrerae, M. c. dentatus* und *M. arvalis asturianus* sowie der neuen Tiere. Cbl = Condylobasallänge; Zyg = Abstand der distalen Jochbogenränder; Diast = Diastema I^1—M^1; Porb = Postorbitalbreite (Interorbitalbreite); For. inc. = Foramen incisivum; OZR = Länge der Oberkiefer-Molarenreihen basal; Mast = Mastoidbreite; Mand = Mandibellänge (Abstand oralster Punkt der Mandibel — caudalster Punkt des Proc. articularis). Alle Maße in mm.

Abb. 1. *Microtus cabrerae dentatus* juv., Sª de Cazorla, Nr. 3165, frischtot.

b) Proportionen: *M. cabrerae* (Abb. 1) ist ähnlich proportioniert wie die großen *arvalis*-Formen, die damit jedoch den innerhalb der Microtinen häufigsten und damit wahrscheinlichsten Typ repräsentieren. (Schwanzlänge ungefähr 1/3 der Kopfrumpflänge.) Der Hinterfuß scheint auch relativ etwas größer zu sein.

c) Fell und andere äußere Kennzeichen: Die Rückenfärbung ist so düster wie bei alpinen Erdmäusen *(Microtus agrestis),* deren grauem Extrem sie ähnelt. Die Ventralseite ist gelblich überflogen, der Schwanz unscharf zweifarbig.

Das Haar ist lang und wirkt ähnlich grob wie das der Erdmaus. Die Grannen sind jedoch zahlreicher, und besonders auf dem Hinterrücken ragen bei *M. cabrerae* zahlreiche, gelbspitzige Leithaare bis zu einem cm aus dem Fell. Eine ähnliche, wenn auch weniger auffallende Begrannung kennen wir nur von *Arvicola terrestris.*

Wie bei den übrigen Microtinen sind die jungen *M. cabrerae* noch dunkler als die erwachsenen. Der Schwanz wirkt fast schwarz und trägt in einem Falle als Anomalie einen subterminalen weißen Ring. Die starke Begrannung ist ebenfalls schon zu erkennen.

Messungen und Zählungen können diese Angaben über das Haarkleid von *M. cabrerae* im Vergleich zu anderen Microtinen präzisieren. Für diese Untersuchung wurden 4 *M. cabrerae* ad., 1 *cabrerae* juv., 2 *M. arvalis asturianus,* 2 *M. arvalis* (Meran, Italien) und 3 *M. agrestis* (Espinama, Ramales, Spanien) verwandt.

Haarlänge

Die Haarlänge wurde teils an gerupften Haaren, teils am Balg an einem aufrecht stehenden Haarbüschel gemessen, wobei die Umgebung des Haarbüschels durch Anfeuchten mit 96 %igem Alkohol niedergelegt wurde, um den Haaransatz zugänglich zu machen. An den Leithaaren von *cabrerae* ist bemerkenswert, daß die äußerste Spitze von einem etwa 2 mm langen farblosen dünnen Abschnitt gebildet wird, der bei *M. arvalis* fehlt.

Art	n[1])	Schwankungsbreite	$\bar{x}$[2])	s[3])	V[4])
cabrerae ad.	9	16,9—19,0 mm	17,9 ± 0,27 mm	0,81 mm	4,5 %
cabrerae juv.	2	14,0—15,0 mm	14,5 mm	—	—
a. asturianus	4	15,8—17,0 mm	16,5 mm	—	—
arvalis	3	14,3—17,1 mm	15,5 mm	—	—
agrestis	5	15,8—18,0 mm	16,8 mm	—	—

Tab. 3. Länge der Leithaare.

Die außerordentlich langen Leithaare treten erst im Alterskleid bei *cabrerae* auf.

Da sich sowohl in der Grannenlänge als auch in der Wollhaarlänge keine merklichen Unterschiede ergaben, sei hier auf die Wiedergabe der Messungen (12—15 mm) bzw. (7,4—12,5 mm) verzichtet.

Wichtig erscheint hingegen das Maß, um das die Leithaare über das Wollhaar vorstehen (D-L/W). Die Differenz zwischen mittlerer Leithaarlänge und mittlerer Wollhaarlänge zeigt, daß bei *cabrerae* die Leithaare fast mit der Hälfte ihrer Länge über das Wollhaar frei herausragen; hingegen stehen die Leithaare bei *arvalis* nur mit einem Drittel ihrer Länge über das Wollhaar vor.

Art	D-L/W
c. dentatus ad.	8,4 mm
c. dentatus juv.	7,0 mm
a. asturianus	5,2 mm
a. arvalis	6,2 mm
agrestis	6,0 mm

Art	n	Schwankungsbreite	$\bar{x}$	s	V
c. dentatus ad.	32	19,6—31,8 mm	26,7 ± 0,48 mm	2,7 mm	10,0 %
c. dentatus juv.	8	21,0—26,9 mm	22,5 ± 0,55 mm	1,6 mm	7,1 %
a. asturianus	13	16,9—26,0 mm	21,9 ± 0,71 mm	2,6 mm	11,7 %
arvalis	11	16,3—22,2 mm	19,0 ± 0,54 mm	1,8 mm	9,5 %
agrestis	24	16,5—27,5 mm	22,9 ± 0,60 mm	2,9 mm	12,8 %

Tab. 4. Länge der Tasthaare (Vibrissae). Auch die langen Tasthaare sind ein gutes Kennzeichen für *cabrerae*.

[1]) n = Zahl der Messungen.
[2]) $\bar{x}$ = Mittelwert (erweitert um den mittleren Fehler des Mittelwertes).
[3]) s = Streuung.
[4]) V = Variationskoeffizient $V = \frac{100\,s}{\bar{x}}$

Bei der Messung wurde darauf geachtet, jederseits möglichst die vier längsten Vibrissen zu messen. Die Mittelwertunterschiede von *cabrerae* ad. und *agrestis* wurden mit dem t-Test (Weber 1957) geprüft und ergaben eine hohe Sicherung ($t = 5{,}1$; $p < 0{,}001$)[5]).

Haardichte

An Hand von Balgmaterial eine Antwort auf die Frage zu geben, ob *cabrerae* ein dichteres Deckhaarkleid (Leithaare + Grannen) als *arvalis* besitzt, erscheint problematisch. Literaturangaben deuten darauf hin, daß Unterschiede in der Deckhaardichte bedingt durch zahlreiche Faktoren (individuelle Variation, Alters- und Geschlechtsunterschiede, Mauser und Umweltbedingungen) Artunterschiede verschleiern können. Hinzu kommen methodische Schwierigkeiten, die einmal darauf beruhen, daß Hautfalten im Balg unterschiedliche Dichte vortäuschen können; weiterhin ergab sich die Schwierigkeit, daß bei 80facher Lupenvergrößerung als Abgrenzung zwischen Deckhaar und Unterhaar (Wollhaar) nur die Färbung des distalen Haarabschnitts herangezogen werden konnte. Nur für das Rückenfell brauchbar ist daher die hier angewandte Einordnung aller distal gelb gefärbten Haare als Unterhaar und aller braun pigmentierten Haare als Deckhaar.

Die in der Nähe der Medianlinie vorgenommenen Zählungen ergaben keine nennenswerten Unterschiede in den vorderen beiden Dritteln des Rückens. Dagegen lassen sich die schon dem unbewaffneten Auge erkennbaren Unterschiede im letzten Drittel des Rückens, dem Hinterrücken, mit einiger Sicherheit in Zahlen fassen, wie Tabelle 5 zeigt.

Art	n	Schwankungsbreite	$\bar{x}$	s	V	Deckhaare/cm² ($\bar{x}$)
c. dentatus ad.	28	14—32	21 ± 1	5	22 %	472
c. dentatus juv.	5	15—20	17	—	—	374
a. asturianus	14	9—25	18 ± 1	3	15,5 %	397
arvalis	13	12—22	17 ± 1	3	20 %	383
agrestis	11	12—19	14 ± 1	2	15,5 %	320

Tab. 5. Zahl der Deckhaare (Leit- und Grannenhaare) pro 4,5 mm² auf dem Hinterrücken.

Mit dem t-Test wurden die Mittelwerte auf statistische Sicherheit geprüft. Es ergab sich:

cabrerae ad/*a. asturianus* $t = 2{,}38$ ($p < 0{,}05$)
cabrerae ad/*arvalis* $t = 2{,}76$ ($p < 0{,}01$)
cabrerae ad/*agrestis* $t = 14{,}2$ ($p < 0{,}001$)

[5]) $p < 0{,}001$ bedeutet: Die Wahrscheinlichkeit (p) dafür, daß die verglichenen Mittelwerte ununterscheidbar sind, ist so klein, daß unter 1000 Stichproben dieser Fall nur einmal auftreten wird.

Unterschiede in der Deckhaardichte zwischen *cabrerae* ad. und *a. asturianus* sind genügend, zwischen *cabrerae* ad. und *arvalis* bzw. *agrestis* sind sehr gut gesichert. Der Vergleich zwischen *cabrerae* und *a. asturianus* ist wichtig, weil er den Einwand widerlegt, daß Haarlänge und Haardichte von der Körpergröße abhängig sind, da *a. asturianus* die fast gleiche Körpergröße wie *cabrerae* aufweist. Die Mittelwerte der Deckhaarzählungen wurden auf eine Fläche von 1 cm² umgerechnet (letzte Spalte), um Vergleiche mit anderen Untersuchungen zu erleichtern. Tabelle 6 bestätigt, daß die vorgelegten Zählungen in der Größenordnung mit den Ergebnissen an anderen Arten übereinstimmen:

Art und Autor	Deckhaar/cm²		Unterhaar/cm²
	Leithaare	Grannen	Wollhaare
Lepus europeus + *varronis* (Bodmer-Giger 1924)	6—18	196—446	—
Ondatra zibethicus (Zerewitinow, ref. Hoffmann 1958)	20—85	84—268	8 603—15 111
Peromyscus maniculatus (Apgar 1930)	138—314		2 545—3 604

Tab. 6. Zahl der Deck- und Unterhaare pro cm² bei Hase, Bisamratte und Hirschmaus.

Wie bei *M. arvalis* im Normalfalle beträgt die Zahl der Hinterfußsohlenballen 6. Das einzige erwachsene ♀ hatte 2 — 2 = 8 Zitzen.

d) Schädel: Der Schädel ist ungewöhnlich gewölbt und hoch, sein Profil konvexer als bei allen *M. arvalis* (Abb. 2). Die zygomatischen Platten sind breiter (Abb. 2 b), die Nasalia verschmälern sich kaudal weniger. Die Foramina incisivi sind auffallend breit — 1,7—2,1 mm statt 0,9—1,4 mm bei *M. arvalis* (einschließlich *orcadensis, sarnius, asturianus, levis* und *ilaeus*) — (Abb. 3 a). Die Öffnungen der meati acustici externi der Bullae sind auffallend groß, die Meati selbst nicht vorgezogen (Abb. 2 a, 3 c). Im Gegensatz zu den beiden *M. a. asturianus* besitzt keine der untersuchten *M. cabrerae* vereinigte Supraorbitalcristae, sondern allenfalls zwei durch eine breite Rinne getrennte Supraorbitalkanten. Das Foramen magnum ist höher als bei *M. a. asturianus*. Das sicherste Kennzeichen bildet jedoch der sehr schmale Wulst des Incisivenkanals an der lingualen Seite des Processus articularis der Mandibel (Abb. 4 und 5). Im Gegensatz zu *M. arvalis* reicht bei *M. cabrerae* die I_1-Wurzel nur bis zum Verzweigungspunkt zwischen Proc. articularis und Proc. angularis. Der zugehörige Wulst verschwindet aber über dem Proc. articularis nicht völlig, wie bei anderen Microtinen mit verkürztem I_1, sondern setzt sich verschmälert fort. Das Foramen mandibulae liegt nun auch nicht oral, sondern in der Mitte oder kaudal auf dem Wulst, kaudaler, als bei *M. agrestis*, die sich bekanntlich in diesem Merkmal von der Feldmaus unterscheidet.

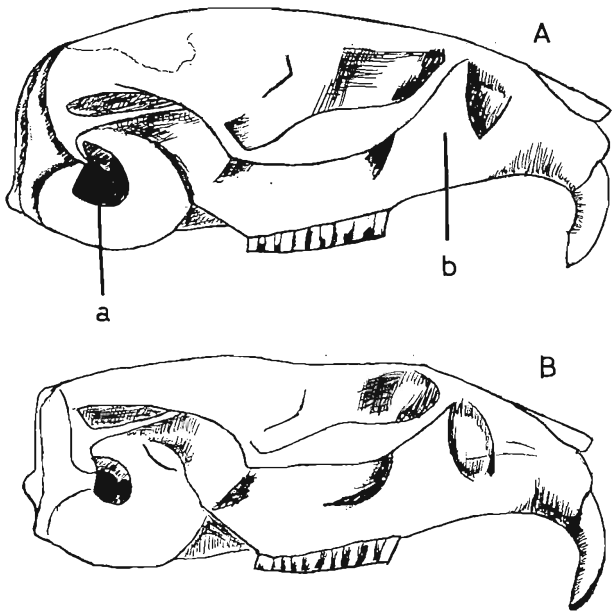

Abb. 2. Seitenansicht der Schädel von A: *Microtus cabrerae* (nach Nr. 3168 von *M. c. dentatus* in Tab. 2) und B: *Microtus arvalis asturianus* (nach Nr. 3172 von *M. a. asturianus* in Tab. 2). Zu beachten sind besonders: die unterschiedliche Größe der Bulla-Öffnung (a), die Breite der zygomatischen Platten (b), die verschiedene Schädelhöhe und das im Postorbitalraum leicht konkave Schädelprofil bei *asturianus* entsprechend dem Hauptmerkmal von *M. a. igmanensis* Bolkay.

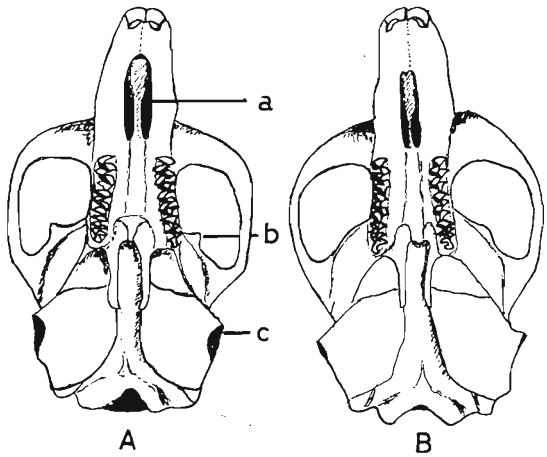

Abb. 3. Ventralansicht der Schädel von A: *M. cabrerae dentatus* und B: *M. arvalis asturianus*. Gleiche Individuen wie in Abb. 2. Vgl. besonders die Breite der For. incisivi (a), die verschiedene Ausbildung der Muskelansätze (b) und die Stellung der Meati acustici externi (c).

e) Molaren: Die Molaren sind auch relativ etwas größer und breiter als bei *M. arvalis*. Wie bei der Mehrzahl der Microtinen sind sie unbewur-

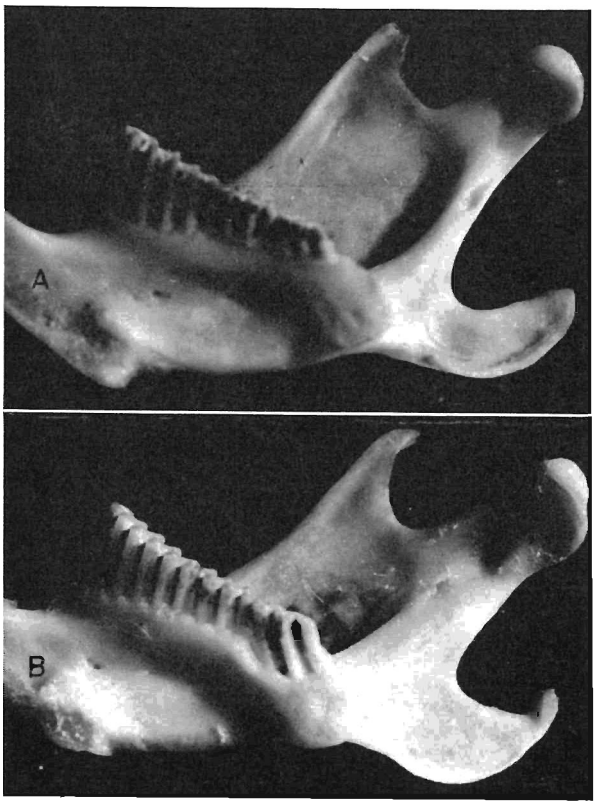

Abb. 4. Foto der rechten Mandibeln von A: *M. cabrerae* (Nr. 3170 in Tab. 2) und B: *M. arvalis asturianus* (Nr. 3173 in Tab. 2). Vgl. besonders die unterschiedliche Breite des Incisivenwulstes und die Lage der Foramina mandibulae.

zelt. Ihr Kauflächenmuster weicht von dem der Feldmaus generell durch die länger ausgezogenen, schmäleren Schlingen ab. Besonders deutlich ist das am Kopf des M^1 zu sehen, der im übrigen ganz normal ist (Abb. 6 a—b). Der M^2 gleicht immer dem der Feldmaus. Der M^3 (Abb. 7) entspricht in 8 von 11 Fällen dem simplex-M^3 der Feldmaus. An den drei übrigen Schädeln ist das komplex-Merkmal in der einfachsten Form ausgebildet. Der Kopf des M_1 ist verkürzt und vereinfacht (Abb. 6 c—d) und ähnelt in der Form Abb. 9,4 bei Kratochvil, der sie für *M. arvalis* als Ausnahme registriert. Ein solcher M_1 soll typisch für *M. (arvalis) mongolicus* sein. Der M_2 ist normal, der M_3 (Abb. 6 e—f) schnürt häufig im mittleren Feld zwei Dreiecke ab, besteht dann also im ganzen aus 4 Feldern. In der Gattung *Microtus* ist dies Merkmal nahezu unbekannt und soll deshalb noch ausführlicher besprochen werden. Bei den bisher bekannten 11 *M. cabrerae* aus Spanien ist es in 15 M_3 verwirklicht, wogegen die beiden Dreiecke in

7 M_3 in offener Verbindung stehen. Bei einem Tier ist dies Merkmal asymmetrisch ausgebildet.

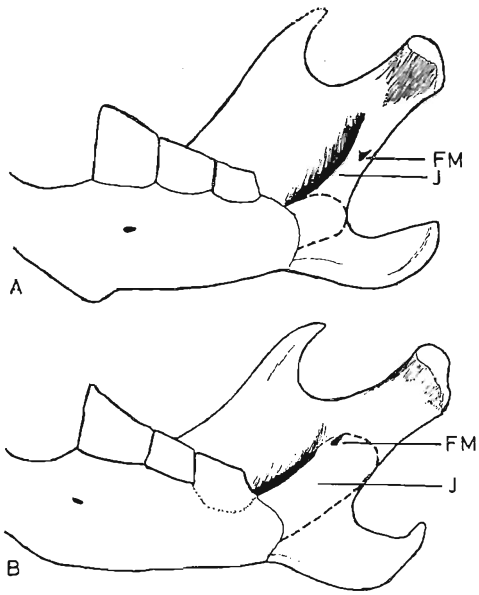

Abb. 5. Skizze zur Erklärung der Merkmale in Abb. 4. J = Incisivenwulst, FM = Foramen mandibulae. Gestrichelt: Kaudale Begrenzung des I_1.

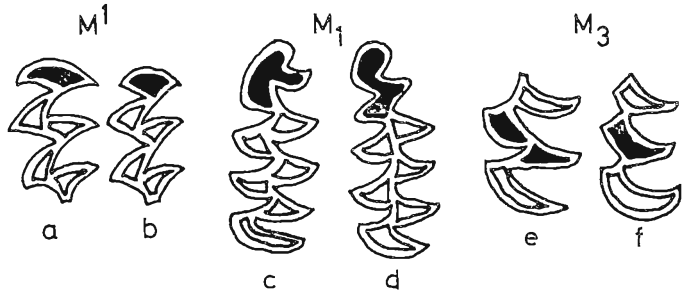

Abb. 6. Kauflächenbilder von Molaren von *Microtus cabrerae* (a, c, e) und *M. arvalis asturianus* (b, d, f). Linke M^1, M_1 und M_3. Vgl. besonders die schwarzen Felder, die die Unterschiede zwischen den beiden Arten zeigen.

Abb. 7. Extreme im Kauflächenmuster des M^3 bei *Microtus cabrerae dentatus* aus der Sª de Cazorla zur Darstellung der Variationsbreite.

f) Penis: Das Baculum von *M. cabrerae* und *M. arvalis asturianus* zeigt Abb. 8. Die Unterschiede fallen zwar ins Auge, lassen sich aber vorerst nicht würdigen, weil die Variabilität bei beiden Arten bisher nicht be-

kannt ist. Der Penis ähnelt der Abb. von Hooper und Hart (1962) für *Microtus ochrogaster*, insbesondere endet wie bei dieser und *M. guatemalensis* der Proc. urethralis in drei annähernd gleichen Zipfeln.

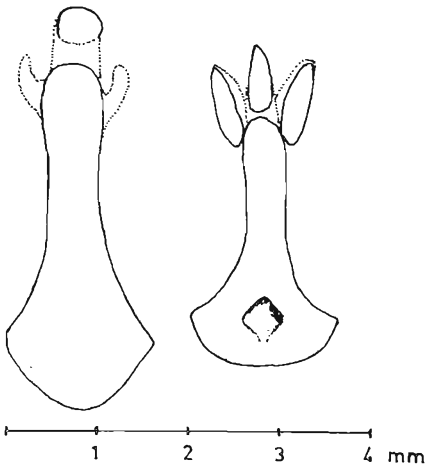

Abb. 8. Baculum von *M. cabrerae dentatus* (Nr. 3169 in Tab. 1) und von *M. asturianus* (Nr. 3172 in Tab. 1). Umrisse nicht verknöcherter Anteile punktiert.

Zusammenfassung: In den Proportionen, mit der Sohlenschwielenzahl 6 und der Zitzenzahl 8 gleicht *Microtus cabrerae* der Feldmaus. In einer Anzahl von Merkmalen weicht sie aber beträchtlich ab. Die wichtigsten unter den altersunabhängigen scheinen uns zu sein: die eigenartige Fellstruktur, der schmale Incisivenwulst am Proc. articularis, die breiten For. incisivi, die Struktur des M_1 und die, wenn auch nicht immer verwirklichte Struktur des M_3. Recht verläßlich sind ferner der caudal breite Umriß der Nasalia und die weit vorspringende, orale M^1-Schlinge. Die Öffnung der Bullae, die fehlende Supraorbitalcrista und die große Schädelwölbung lassen sich zwar deutlich sehen, aber in ihrer Variabilität bei den anderen Formen schwer beurteilen.

Zur Ökologie und Bionomie

Bei Molinicos suchten wir viele Felder und Feldränder vergeblich nach Löchern von Microtinen ab. Die erste *M. cabrerae* fing sich ganz unerwartet in der S^a de Cazorla am Rande eines kleinen Brombeergestrüpps auf einem wenige Meter breiten Wiesenstreifen, der einen kleinen Bach begleitete. Auch die übrigen Tiere erbeuteten wir dann alle an ähnlichen Biotopen, nämlich am Rand von Brombeer-, Berberitzen- und Weißdorngestrüppen auf kleinen Grasflecken in Bachnähe (Abb. 9). Die S^a de Cazorla ist größtenteils von lichten *Pinus*-Wäldern bedeckt, deren Boden vielfach mit Rosmarin und anderen Sträuchern besetzt ist. Die geschilderten *cabre-*

rae-Biotope sind hier nicht häufig und räumlich stark begrenzt, und an ihnen ist wiederum *Microtus cabrerae* recht selten. So wundert es nicht, daß sie unter 27 Kleinsäugern, die wir in 4 Arten[1]) in Fuchslosung aus

Abb. 9. Fangplatz (+) einer *M. cabrerae* in der Sa de Cazorla. Der Bachgrund ist mit Pappeln bepflanzt, daneben Brombeer- und Berberitzengestrüpp, im Hintergrund *Pinus* auf Kalk.

Höhen zwischen 1000 und 1700 m NN nachwiesen, ganz fehlte. Wir fingen sie an drei Orten (2; 2 und 4 Ex.), die zwischen 1100 und 1500 m NN und jeweils ungefähr 10 km voneinander entfernt lagen, mit vielen meist gezielt gestellten Fallen (1300 Fallennächte). Molinicos, die Terra typica von *M. c. dentatus*, liegt ungefähr 800 m, Rascafria in der Sa de Guadarrama ungefähr 1100 m hoch. *M. cabrerae* ist offenbar notgedrungen ein Gebirgstier und verhält sich daher ähnlich wie *Microtus arvalis* in Südeuropa. *M. a. asturianus* fingen wir in der Sa de Guadarrama (Abb. 10) ebenfalls nur unter grasreichem Brombeergestrüpp bei 1100 m NN, und Storch und Malec erbeuteten *M. a. levis* in Südjugoslawien ebenfalls „in dichtem Brombeergestrüpp unmittelbar am Rand eines Baches" und in einem lichten Coniferen-Bestand bei 800 und 1800 m NN.

Wir fanden immer nur oberirdische Grastunnel, nie unterirdische Gänge, die wir *M. cabrerae* eindeutig hätten zuordnen können.

4 der 8 vom 13. bis zum 18. April gefangenen Tiere sind noch ganz jung, wie aus der Maßtabelle hervorgeht.

---

[6]) 1 *Suncus etruscus* bei 1000 m NN; 4 *Crocidura russula* aus allen Höhenstufen; 10 *Apodemus sylvaticus* aus allen Höhenstufen; 12 *Pitymys duodecimcostatus* aus 1700 m NN.

Abb. 10. Sª de Guadarrama bei Rascafria, 20. April 1964. Ort des sympatrischen Vorkommens von *M. cabrerae* und *M. arvalis asturianus*.

Verbreitung

Die bisher bekannten Fundorte von *M. cabrerae* in Spanien zeigt Abb. 11, in die ferner das vermutlich subfossile Vorkommen bei Montpellier in Südfrankreich mit aufgenommen ist, über das Heim de Balsac 1939 berichtet hat. In den paläontologischen Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Paris war er auf 46 Mandibeln, Schädelteile und Einzelzähne gestoßen, die 1864 P. Gervais bei La Valette in der Grotte du Lynx bei Montpellier gesammelt hatte. Nach Gervais stammen sie aus sicher postpleistozänen Ablagerungen, wenn sie nicht überhaupt rezent sind. Die Knochen waren nicht mineralisiert, und die Begleitfauna entsprach der derzeitigen Garrigue-Fauna Südfrankreichs: Dachs, Fuchs, Marder, Ginsterkatze, Kaninchen, Maulwurf, *Crocidura russula, Eliomys quercinus, Apodemus sylvaticus, Mus musculus, Rattus rattus, Arvicola sapidus, Pitymys duodecimcostatus* und *Microtus nivalis.*

Feldmaus und Cabreramaus schließen sich offenbar in Spanien nahezu völlig in der Verbreitung aus, und wenn *M. cabrerae* heute noch in Frankreich vorkommen sollte, wäre sie tatsächlich am ehesten in dem *arvalis*-freien Süden zu erwarten.

M. c. cabrerae und *M. c. dentatus*

Bereits Miller hebt die Ähnlichkeit zwischen *M. cabrerae* und *M. dentatus* hervor. Als einzige Unterschiede von Bedeutung nennt er die verschiedene Größe, insbesondere die große Molarenreihenlänge bei *M. den-*

tatus (8 mm, dagegen 7,2 mm bei *M. cabrerae*) und die abweichende Form des M_3. Wie das neue Material ergeben hat, ist der M_3 schon innerhalb

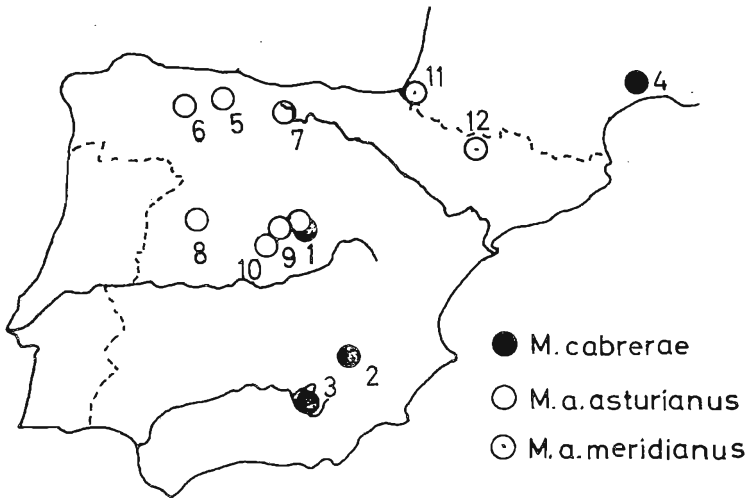

Abb. 11. Die bisher bekannten Fundorte von *Microtus cabrerae* und *M. arvalis* in Spanien.
1 = Rascafria; 2 = Molinicos/Albacete; 3 = Sª de Cazorla; 4 = Montpellier (subfossil, s. Heim de Balsac 1939); 5 = Pajares/Oviedo; 6 = El Vierzo/Leon; 7 = Reinosa; 8 = Linares de Riofrio/Salamanca; 9 = La Granja/Segovia; 10 = El Escorial/Madrid; 11 = Biarritz; 12 = Llosa, Val d'Aray.

einer kleinen Population in Südspanien (und auch in dem französischen Material von Heim de Balsac) variabel. Ferner muß der Typus von *dentatus* bezüglich der Zahnmaße an der oberen Grenze der Variationsbreite liegen, denn er wird von der neuen Serie hierin nicht erreicht. Dagegen stimmt der Typus von *cabrerae* wie auch das zweite hierzu gerechnete Tier mit dem ungenauen Fundort in allen wichtigen Merkmalen (Incisivenwulst, M_1, M^1, Nasalia-Umriß, breite zygomatische Platten, große Bullae-Öffnungen, fehlende Interorbitalcrista, Fellstruktur, den breiten Foramina incisivi) mit der südspanischen Serie überein, die wiederum der Beschreibung von *M. c. dentatus* gut entspricht. Beide Formen gehören ohne Zweifel zur gleichen Art.

Zu einer Entscheidung, ob tatsächlich zwei Unterarten anzuerkennen sind, reicht das vorhandene Material nicht.

Die Randformen von *M. arvalis*

Zur Feldmaus (*Microtus arvalis*) gehört eine Anzahl großwüchsiger Unterarten, die den westlichen und südlichen Arealrand besetzen. Die wichtigsten sind in der Karte (Abb. 12) schwarz eingetragen und in Tab. 7 zusammengestellt.

Abb. 12. Westasiatisch-europäisches Areal der Feldmaus, *Microtus arvalis*.

Punktiert: kleine und mittelgroße Formen; Schwarz: große Randformen. 1 = *M. a. orcadensis*; 2 = *M. a. sarnius*; 3 = *M. a. asturianus*; 4 = *M. a. grandis*; 5 = *M. a. rhodopensis*; 6 = *M. a. transcaspicus*. Die Abgrenzung der Großformen ist insofern willkürlich, als in ihrer Nachbarschaft oft ebenfalls große Feldmäuse leben, die allmählich zu den kleineren Formen überleiten.

Namen	Vorkommen	Cbl	OZR	n
M. arvalis orcadensis	Orkney-Inseln	30,0	7,0	15
M. a. sarnius	Guernsey	28,4	7,4	13
M. a. asturianus	Nordhälfte Spaniens	28,0	6,8	10
M. a. grandis	Hercegovina/Jugoslawien	29,0	7,0+	19
M. a. ilaeus	Djarkent, Russ. Turkestan	28,2	7,4	14
M. a. transcaspicus	Transkaspien	30,5	7,5	?
M. cabrerae	Südhälfte Spaniens	30,3	8,0	11
M. guentheri	SE-Europa, Vorderasien	30,8	7,8	30

Tab. 7. Größte bekannte Condylobasallängen und obere Molarenreihen bei einigen großen Randformen der Feldmaus sowie bei *M. cabrerae* und *M. guentheri*. In der Spalte „n" die ungefähre Anzahl der dem Maximum zugrunde liegenden Gesamtheit. Werte aus der Literatur (Miller, Stein, Mirič) und nach eigenen Messungen. Für *orcadensis*-Labortiere sind höhere Maxima bekannt (Stein 1958).

Für *M. a. orcadensis* ist die Zugehörigkeit zu *M. arvalis* durch den Nachweis unbegrenzter Interfertilität gesichert (Zimmermann 1959). Damit ist auch die Einordnung von *M. a. sarnius* bei *M. arvalis* unproblematisch ge-

worden. *M. a. asturianus* ähnelt der Guernsey-Feldmaus derart, daß sie zwangsläufig ebenfalls als *arvalis*-Unterart angesehen werden muß. Die beiden älteren Tiere von Rascafria besitzen geschlossene Supraorbitalleisten. Sie wirken vielleicht etwas gelber als *M. a. sarnius* und neigen mehr zur Vereinfachung des M^3. Die kleinere *M. a. meridianus* (Biarritz, Pyrenäen) bildet den Übergang zu normal großen Feldmäusen.

Auf der Balkanhalbinsel werden Feldmäuse in dem bulgarischen Rhodopen-Gebirge (*rhodopensis* Heinrich) und bei Sarajewo (*grandis* Martino) ähnlich groß wie die Guernsey-Feldmaus. Der Typus von *M. a. igmanensis* (Igman-Gebirge bei Sarajewo) ist, wie schon Stein schreibt, ebenfalls eine einwandfreie Feldmaus. Das leicht konkave Schädelprofil in der Postorbitalgegend, das Bolkay als artkennzeichnend hervorhebt, findet sich z. B. auch bei der hier abgebildeten *M. a. asturianus* und ist offenbar ein Alterskennzeichen. Cbl. 27 mm; OZR 6,5 mm. Die 14 von Chaworth-Musters am Olymp gesammelten Feldmäuse haben Cbl bis 27,0 mm und OZR bis 7,0 mm (nach eigenen Messungen in London). Alle diese Formen gehören auf Grund der oben genannten *cabrerae*-Merkmale eindeutig zu *M. arvalis*, ebenso wie die Typen von *calypsus, levis* und *angularis*, die ich (J. N.) in London zusammen mit den Typen von *meridianus* und *asturianus* vergleichen konnte. Auch alle übrigen im Britischen Museum liegenden Belege aus SE-Europa gehören zu *M. arvalis*. Feldmäuse bei Istanbul erreichen Cbl von 28,5 mm, solche aus Anatolien (Kayseri) 27,2 mm (Osborn 1962). Feldmäuse von Samsun im British Museum haben mit 6,8 mm recht große Molarenreihen. Ungefähr ebenso groß wird nach Stein die ukrainische *M. a. rossiaemeridionalis* Ognev 1924. Eine sehr große Randform ist *M. a. transcaspicus*, zu der Ellermann und Morrison-Scott auch zwei Tiere vom Shibar-Paß in Afghanistan stellen, die in London liegen, und von denen das größere eine Oberkiefermolarenreihe von ungefähr 7,0 mm besitzt. *M. a. ilaeus* aus der Umgebung von Djarkent trennen Ellermann und Morrison-Scott zusammen mit *transcaspicus* als eigene Art ab ,weil angeblich bei Djarkent auch normal kleine Feldmäuse vorkämen. Bei der Kontrolle dieser Tiere in London ergab sich folgendes:

Die Condylobasallänge der als *M. ilaeus* bezeichneten Tiere variiert zwischen 25,3 und 27,7 mm (n = 12), die obere Molarenreihe zwischen 6,2 und 7,4 mm. Die als *M. arvalis* bezeichnete kleine Serie enthält zwar einige Tiere im Alterskleid; die Schädel wirken aber ganz jung, und bei zwei Tieren (obere Molarenreihe 5,3 und 5,5 mm) sind die M^3 noch nicht angeschliffen. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß die als *ilaeus* und als *arvalis* bezeichneten Tiere verschiedene Altersstufen der gleichen Art repräsentieren. Das graue Jugendkleid verschwindet schon bei halbwüchsigen Feldmäusen und ist z. B. auch schon bei der jüngsten der drei *asturianus*-Tiere von Rascafria (3174) abgelegt. Wie stark selbständige Microti innerhalb einer Art in der Größe variieren, demonstriert schon die kleine Serie von *M. cabrerae*.

Keine der genannten großen *arvalis*-Randformen zeigt die *cabrerae*-Merkmale: komplexer M_3, gestauchter, asymmetrischer M_1-Kopf, breite Foramina incisivi, schmaler I_1-Wulst oder die eigentümliche Fellstruktur. Ebenfalls besitzen keine *cabrerae*-Merkmale einige Arten, die bisher ungenügend gegenüber *M. arvalis* abgegrenzt sind: *M. ungurensis* (Transbaikalien), *M. middendorffi* (Sibirien) und *M. montebelli* (Japan).

Microtus guentheri

Da wiederholt ein Zusammenhang zwischen *M. guentheri* und *M. cabrerae* vermutet worden ist, sollen beide Arten hier nochmals ausdrücklich verglichen werden.

M. guentheri gleicht der Feldmaus (*M. arvalis*) im Molarenmuster völlig und im Schädelbau weitgehend. Sie unterscheidet sich aber durch ein pitymysartig zartes Fell, durch einen relativ kürzeren Schwanz (ungefähr $^1/_4$ statt $^1/_3$ der Kopfrumpflänge), durch den Besitz von nur 5 Hinterfußsohlenballen und die Unterdrückung einer Supraorbitalcrista. Der M^3 ist, soweit bekannt, immer simplex. Die gelbgraue Färbung bildet einen weiteren Unterschied gegenüber *M. cabrerae*.

M. cabrerae und *M. guentheri* unterscheiden sich zunächst in allen Merkmalen, die *cabrerae* und *arvalis* trennen (M_1, M_3, I_1-Wulst, For. inc.-Breite usw.). Dazu gesellen sich alle Unterschiede *arvalis-guentheri* mit Ausnahme vielleicht der fehlenden Supraorbitalcrista: Zarteres Fell, relativ kürzerer Schwanz, Sohlenschwielenzahl, dazu der Färbungs- und der M^3-Unterschied. *M. guentheri* steht also *M. cabrerae* noch ferner als *M. arvalis*.

Eine hauptsächlich auf den Angaben von Osborn (1962) beruhende Verbreitungskarte von *M. guentheri* ist Abb. 13. Sie zeigt, daß sich die Areale von *guentheri* und *arvalis* weit überschneiden, beide also getrennten Formenkreisen angehören müssen, obwohl die Versuchung groß ist, *guentheri* als südliche *arvalis*-Randform zu betrachten. Keinesfalls erscheint sie so gut charakterisiert, daß man sie zusammen mit der ähnlichen *M. socialis* und *M. irani* einer eigenen Untergattung zuweisen kann (Argyropoulo 1933). Nur 5 Hinterfußsohlenballen finden sich angeblich auch bei manchen *arvalis*-Unterarten (z. B. *M. a. mongolicus* und *M. a. gudauricus*), das vollständige Fehlen von Supraorbitalcristae kann mangels Material noch nicht als völlig gesichert gelten, Fellstruktur und relative Schwanzlänge sind recht variable, schwer erfaßbare und damit wenig verläßliche Kennzeichen.

Von den beschriebenen Unterarten wurden Vertreter von *guentheri, hartingi, martinoi, mustersi, philistinus* und *lydius* kontrolliert. Sie alle zeigen die genannten Unterschiede gegenüber *M. cabrerae*. Spekulationen über die Zusammengehörigkeit beider Arten und daraus über einen ehemals geographischen Zusammenhang Vorderasien-Nordafrika-Spanien entbehren damit jeder Grundlage.

Die Karte der Abb. 13 ist weniger durch die Verwechslungsmöglichkeit *arvalis-guentheri* als durch die unklare Unterscheidung *guentheri-socialis*

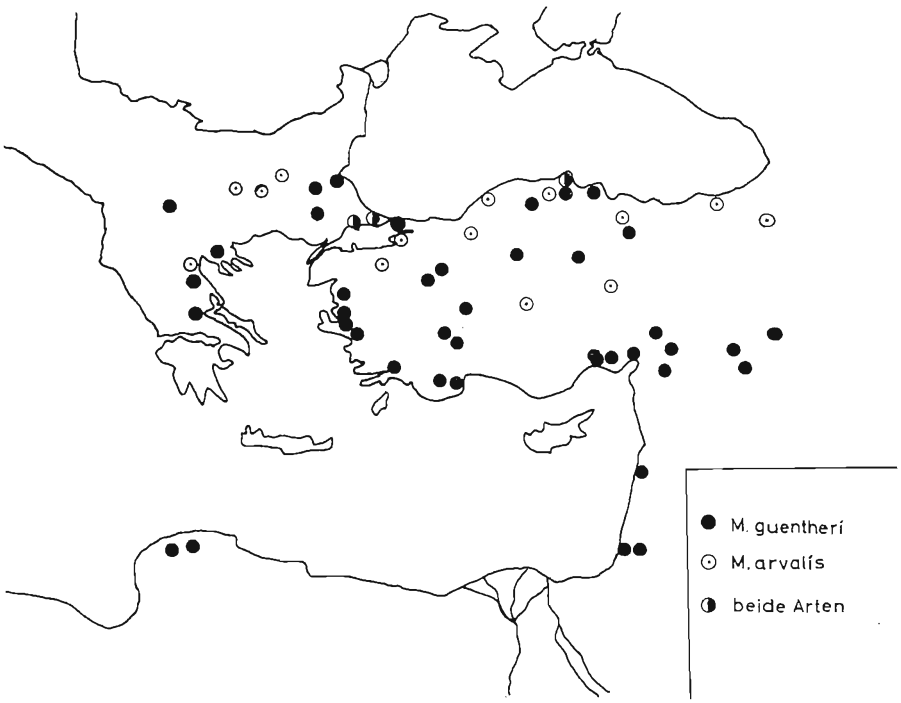

Abb. 13. Das Areal von *Microtus guentheri*, daneben die Fundorte von *M. arvalis* in diesem Gebiet, hauptsächlich nach Angaben von Osborn (1962).

bedroht. *M. socialis* soll kleiner als *guentheri* sein, größere Gehörkapseln besitzen und in Vorderasien *agrestis*-ähnliche M^2 entwickeln. Andere *socialis*-Populationen besitzen aber normale *arvalis* M^2, wogegen wiederum südosttürkische *M. guentheri agrestis*-Schlingen aufweisen (Osborn 1962).

Weitere *Microtus*-Arten

Wir haben versucht, von allen übrigen bei Ellerman und Morrison-Scott für die Paläarktis und von Hall und Kelson für Amerika genannten *Microtus*-Arten wenigstens Einzelstücke im Hinblick auf die *cabrerae*-Merkmale zu untersuchen. Von den folgenden Arten lag Material vor:

M. agrestis
M. brandti
M. californicus
M. clarkei
M. fortis
M. gregalis
M. guatemalensis
M. gud
M. guentheri
M. irani
M. longicaudus
M. mandarinus
M. mexicanus
M. middendorffi
M. millicens
M. montebelli
M. nivalis
M. ochrogaster

M. oeconomus
M. oregoni
M. pennsylvanicus
M. pinetorum
M. richardsoni
M. roberti
M. socialis
M. ungurensis
M. umbrosus

Einige wurden schon erwähnt, die übrigen sind *M. cabrerae* ganz unähnlich. Auf zwei Gruppen sei noch besonders hingewiesen:

1. *M. agrestis* hat in Gestalt der Unterart *lavernedii* in Südfrankreich eine deutlich gekennzeichnete Unterart ausgebildet. Abgesehen von der Größe nähert sie sich auch in der dunklen Färbung, der groben Fellstruktur und der Lage des For. mandibulae der Cabreramaus. Diese Übereinstimmungen sind aber offenbar Zufall, denn alle übrigen, bei *M. arvalis* aufgeführten Unterschiede gelten auch gegenüber der Erdmaus. Hinzu kommt die abweichende Ausbildung von M^2 und M^3.

2. Der schmale J_1-Wulst und das geteilte Mittelfeld im M_3 sind Merkmale, die in der Gattung *Microtus* regelmäßig nur bei einigen Arten im S des amerikanischen Areals auftreten: *M. (Pedomys) ochrogaster* besitzt wie *M. cabrerae* einen variablen M_3, einen ähnlichen Penis, aber einen normalen Incisivenwulst. *M. (Orthriomys) umbrosus* aus Mexiko mit konstant geteiltem M_3-Mittelfeld hat einen verschmälerten J_1-Wulst, *M. (Herpetomys) guatemalensis* aus Guatemala besitzt ebenfalls den *cabrerae*-M_3 und einen schmalen J_1-Wulst. Alle drei Arten haben jedoch nur 5 Hinterfußsohlenschwielen und reduzierte Zitzenzahlen, nämlich 2—1 = 6 (*ochrogaster, guatemalensis*) und 2—0 = 4 (umbrosus). Offensichtlich sind sie näher verwandt und verdienen es nicht, in drei Untergattungen zu stehen. *M. mexicanus* aus dem südlichen Nordamerika schließlich besitzt zwar den üblichen M_3, aber einen schmalen Incisivenwulst und eine ebenfalls reduzierte Zitzenzahl (1—1 = 4). *M. ochrogaster* und *M. guatemalensis* besitzen wie *M. cabrerae* einen in drei annähernd gleichgroße Zipfel auslaufenden Proc. urethralis des Penis (Hooper und Hart 1962).

Trotz der sonstigen zahlreichen Unterschiede ist das Zusammentreffen mehrerer wichtiger *cabrerae*-Merkmale bei diesen Microti in zwei weit entfernten Gebieten des Arealrandes der Gattung vielleicht kein Zufall, sondern Ausdruck echter Verwandtschaft.

Bei den nicht selbst untersuchten *Microtus*-Arten schließen Literaturangaben engere Beziehungen zu *M. cabrerae* aus.

M. bedfordi aus Kansu hat einen normalen M_3, weicht in der Struktur des M_1 und M^3 ab und besitzt außerdem längsgerillte Incisiven im Oberkiefer.

M. chrothorhinus (Nordamerika) hat einen normalen M_3, einen ziemlich schmalen Schädel und schmale For. incisivi.

M. hyperboreus, eine nordsibirische Art, soll *M. middendorffi* nahestehen. Letztere gleicht in allen wichtigen Merkmalen, wie schon erwähnt, *M. arvalis.*

M. kikuchii (Formosa) ähnelt *M. clarkei* vom südostasiatischen Festland, ist aber langschwänziger (80—98 mm).

Die meisten der nicht erwähnten nordamerikanischen Arten schließen morphologisch eng an die schon genannten an und lassen daher keine *cabrerae*-Ähnlichkeit erwarten.

Die übrigen Microtinen

Tab. 8 zeigt die Verteilung bewurzelter und wurzelloser Molaren und einfacher und komplizierterer M_3 bei den Microtinen.

	M^3	
	mit 3 und weniger Feldern	mit 4 und mehr Feldern
Molaren bewurzelt	*Ellobius* *Prometheomys* *Dolomys* *Phenacomys* *Clethrionomys*	*Ondatra*
Molaren wurzellos	*Alticola* *Arvicola* *Blanfordimys* *Eothenomys* *Pitymys* *Microtus* (Mehrzahl der Arten)	*Lagurus* *Dicrostonyx, Lemmus* *Synaptomys, Myopus* *Neofiber* *Microtus* (wenige Arten)

Tab. 8. Molarenbewurzelung und Komplexionsgrad des M_3 in den verschiedenen Gattungen der Microtinae.

Daraus ergibt sich zweierlei: 1. Ein reduzierter M_3 ist eher bei Microtinen mit Wurzelzähnen zu finden, ein komplizierter M_3 kann also nicht als primitiv gelten. 2. Wenn überhaupt außerhalb des Genus Microtus sollte danach die nächste Verwandtschaft von *M. cabrerae* bei *Lagurus, Neofiber* oder bei den Lemmingen gesucht werden. Engere Beziehungen fehlen aber sonst.

Microtus cabrerae ist also eine gut charakterisierte *Microtus*-Art, die vielleicht mit einigen amerikanischen Arten gemeinsame Wurzeln hat. Wenn erst einmal lebende Cabreramäuse untersucht werden können, wird sich auch eine Einordnung in das von Mattey (1957) auf Grund von Chromosomenzahl und Chromosomenstruktur entworfene System der Microtinae durchführen lassen.

Zusammenfassung

Eine Sammelreise nach Spanien im April 1964 erbrachte neues Material der bisher wenig bekannten *Microtus cabrerae* Thomas, so daß nun die Besonderheiten dieser Art besser beurteilt werden konnten. Die bisher um-

strittenen spanischen Formen *Microtus cabrerae, M. dentatus* und *M. asturianus* sind danach in folgender Weise zu ordnen: *M. cabrerae* stellt eine eigene, gut charakterisierte Art dar, zu der auch *M. dentatus* gehört. *M. asturianus* ist eine große Randform der Feldmaus, die der Guernsey-Feldmaus (*M. arvalis sarnius*) in der Größe ungefähr gleichkommt. Sie muß also *M. arvalis asturianus* heißen. Die südosteuropäisch-vorderasiatische *Microtus guentheri* ist *M. cabrerae* unähnlicher als die Feldmaus. Weder unter den großen Feldmaus-Randformen noch unter den übrigen *Microtus*-Arten fanden sich weitere Formen, die *M. cabrerae* ähnlich sind. Zwei für *Microtus* in der Paläarktis einmalige Kennzeichen, der komplexere M_3 und der ungewöhnlich schmale, hohe I_1-Wulst, finden sich lediglich bei einigen amerikanischen *Microtus*-Arten wieder, die am Südrand des amerikanischen Microtinen-Areals leben. Diese weichen jedoch in vielen anderen Merkmalen, unter anderem in der Hinterfußsohlen-Schwielenzahl und in der Zitzenzahl, ab.

Literaturverzeichnis

Allen, G. M. (1938): The Mammals of China and Mongolia. Natural History of Central Asia 11, Teil 2, New York.

Anderson, S. (1960): The Baculum of Microtine Rodents. Univ. Kansas Publ. 12, p. 181—216.

Apgar, Ch. S. jr. (1930): A comparative study of the pelage of three forms of *Peromyscus*. J. Mamm. 11, p. 485—497.

Argyropulo, A. J. (1933): Über zwei neue paläarktische Wühlmäuse. Z. Säugetierk. 8, p. 180—183.

Bodmer-Giger, H. (1924): Äußere Unterscheidungsmerkmale, insbesondere solche des Haarkleides der schweizerischen Feld- und Alpenhasen. Z. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 35, p. 1—105.

Bolkay, S. (1929): Description of a New Species of *Microtus* from the Igman Mountains near Sarajevo. Nov. Mus. Sarajevoensis 8, p. 1—3.

Brink, F. H. van den (1956): Die Säugetiere Europas. Hamburg-Berlin.

Cabrera, A. (1914): Fauna ibérica, Mamíferos. Madrid.

Ellerman, J. R. (1948—49): Key to the Rodents of South-West Asia in the British Museum Collection. P. Z. S. London 118, p. 765—816.

Ellerman, J. R., and T. C. S. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. London.

Frank, F., und K. Zimmermann (1957): Über die Beziehungen zwischen Lebensalter und morphologischen Merkmalen bei der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas). Zool. Jahrb., Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere 85, p. 283—300.

Hall, E. R., and K. R. Kelson (1959): The Mammals of North America, Vol. II. New York.

Heim de Balsac, H. (1939): Le Campagnol denté, rarissime relicte d'un phylum ibérique se retrouve à l'état subfossile en Languedoc. Comptes Rend. Séances Acad. Sci. 209, p. 123—125.

Hinton, M. A. Z. (1926): Monograph of the Voles and Lemmings 1. London.

Hoffmann, M. (1958): Die Bisamratte. Leipzig.

Hooper, E. T., and B. S. Hart (1962): A Synopsis of Recent North American Microtine Rodents. Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan Nr. 120, p. 1—68.

Kowalski, K. (1958): *Microtus socialis* (Pallas) (Rodentia) in the Lebanon Mountains. Acta Theriologica 2, p. 269—279.

Kratochvil, J. (1959): Hraboš Polní Microtus arvalis. Prag.

Malec, F., und G. Storch (1963): Kleinsäuger (Mammalia) aus Mazedonien, Jugoslawien. Senckenbergiana Biologica 44, p. 155—173.

Matthey, R. (1957): Cytologie comparée, systématique et phylogenie des Microtinae (Rodentia-Muridae). Rev. suisse Zool. 64, p. 39—73.

Miller, G. S. (1910): Description of six new European Mammals. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, 6, p. 458—461.

— (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe London.

Mirič, D. (1960): Verzeichnis von Säugetieren Jugoslawiens, die nicht in der „Checklist of Palearctic Mammals" von Ellerman & Morrison-Scott (1951) enthalten sind. Z. Säugetierk. 25, p. 35—46.

Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. 3. Aufl., Jena.

Neuhäuser, G. (1936): Die Muriden von Kleinasien. Z. Säugetierk. 11, p. 161 bis 236.

Ognew, S. I. (1948): Mammals of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. Israel Program for Scientific Translations Jerusalem 1963.

Osborn, D. J. (1962): Rodents of the Subfamily Microtinae from Turkey. J. Mamm. 43, p. 515—529.

Stein, G. H. W. (1958): Die Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas). Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 225. Wittenberg.

Thomas, O. (1906): A new Vole from Spain. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7, 17, p. 576—577.

Weber, E. (1957): Grundriß der biologischen Statistik. Jena.

Zimmermann, K. (1950): Die Randformen der Wühlmäuse. Syllegomena biologica. Festschrift Kleinschmidt p. 454—471. Wittenberg.

—, (1959): Über eine Kreuzung von Unterarten der Feldmaus *Microtus arvalis*. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere 87, p. 1—12.