

Zur Biometrie und Taxonomie von Hausmäusen (Genus *Mus* L.) aus dem Mittelmeergebiet

Von H. ENGELS¹

Eingang des Ms. 14. 1. 1980

Abstract

Biometry and taxonomy of House Mouse populations (Genus Mus L.) from the Mediterranean region
Studied 12 populations of mice (Genus *Mus* L.) from the Mediterranean region, Asia Minor, and Afghanistan. By canonical analysis and allometry methods four clusters of mice were separated being different in skull-measures:

1. *Mus spretus* from the Iberian Peninsula, Morocco, and Tunesia;
2. *Mus (musculus) spicilegus* from Austria;
3. Longer tailed, commensal mice, *Mus musculus domesticus* from West Germany, *M. m. brevirostris* from the Iberian Peninsula, and *M. m. praetextus* from Sicily and Cyprus;
4. Shorter tailed, feral mice from Greece and Turkey, and longer tailed, commensal specimens from Afghanistan.

The Euclidean distances in discriminant space between Mediterranean species and subspecies reflect fairly well the isozymatic distances between similar populations investigated by BONHOMME et al. (1978).

Isoenzym-Untersuchungen an westmediterranen Hausmäusen durch BRITTON et al. (1976), SAGE (1977) und BONHOMME et al. (1977, 1979) sowie Kreuzungsversuche (BONHOMME et al. 1978; PELZ und NIETHAMMER 1978) haben ergeben, daß die dort lebende Freilandform eine von der im gleichen Gebiet kommensal vorkommenden Hausmaus *Mus musculus* abweichende Art, *Mus spretus*, darstellt. BONHOMME et al. (1978) fanden ähnlich große enzymatische Unterschiede, wie sie zwischen *spretus* und sympatrischen *Mus musculus* bestehen, auch zwischen griechischen freilebenden Hausmäusen und *spretus* sowie griechischen freilebenden und kommensalen Hausmäusen. Danach ist die griechische Freilandform wahrscheinlich eine weitere Art.

Morphologische Unterschiede sind bisher vor allem in äußeren Merkmalen bekannt (Freilandformen kurzschwänzig, Kommensalform langschwänzig) sowie in der Färbung. Wenn die drei Gruppen reproduktiv isolierte Taxa darstellen, sind aber auch Schädelunterschiede zu erwarten, die bisher nicht bekannt sind.

Deshalb soll in der vorliegenden Arbeit versucht werden, mit Hilfe einer kanonischen Diskriminanzanalyse nach BARTLETT (1938) die durch die zitierten Arbeiten sich abzeichnenden Taxa zu reproduzieren und die Position weiterer Populationen zu beurteilen. Ferner sollen bei NIETHAMMER (1956) als Bastarde zwischen *spretus* und *Mus musculus brevirostris* angesehene Tiere aus Südportugal daraufhin überprüft werden, ob es sich wirklich um intermediäre Tiere handelt.

Material und Methoden

Für die Untersuchung standen über 500 Bälge und Schädel von Hausmäusen aus Südeuropa, Nordafrika, der Türkei und Afghanistan aus den Sammlungen Museum A. Koenig, Bonn, Naturhistorisches

¹ Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Museum Wien, J. NIETHAMMER und H. ENGELS zur Verfügung. Sie wurden nach Ausschluß junger, geographisch isolierter und unvollständiger Tiere entsprechend Tab. 1 in 12 Populationen gegliedert.

Folgende Exemplare wurden nachträglich eingeordnet: 6 aus Kreta, 1 aus Marokko, 4 aus Libyen, 60 aus Südspanien und Südportugal.

Für die Zuordnung zur *spretus* und *brevirostris* waren Fangplatz (Haus oder Freiland) und relative Schwanzlänge maßgeblich.

Tabelle 1

Anzahl, Herkunft und Zugehörigkeit der in der Diskriminanzanalyse verwendeten Hausmäuse

Nr.	Bisheriger Unterartname	Ökotyp	Herkunft	Signum	N
1	<i>spretus</i>	Freiland	Spanien u. Portugal	SP + P	33
2	<i>brevirostris</i>	kommensal	Spanien u. Portugal	SP + P	33
3	<i>spretus</i>	Freiland	Südspanien	SP	22
4	<i>praetextus</i>	Freiland	Sizilien	SI	26
5	<i>spretus</i>	Freiland	Tunesien	TU	11
6	<i>spretus</i>	Freiland	Marokko	MA	14
7	<i>domesticus</i>	kommensal	Rheinland (Deutschl.)	RH	7
8	<i>spicilegus</i>	Freiland	Burgenland (Österreich)	BU	23
9	<i>bactrianus</i>	kommensal	Afghanistan	AF	16
10	?	?	Türkei	TÜ	36
11	<i>spicilegus</i>	Freiland	Griechenland	GR	8
12	<i>praetextus</i>	Freiland	Zypern	ZY	16

Die Unterartbezeichnungen für Europa entsprechen denen bei REICHSTEIN (1978), da eine nomenklatorische Neuregelung beim gegenwärtigen Wissensstand noch nicht möglich ist. Die in der Spalte „Signum“ angegebenen Buchstaben kehren in den Diagrammen wieder.

An jedem der fast 250 Tiere der Tab. 1 wurden die folgenden 16 Maße und ein qualitatives Merkmal genommen:

1. Kopfrumpflänge (KR), laut Etikett; 2. Schwanzlänge (SL), laut Etikett; 3. Condylbasallänge (CBL); 4. Zygomatische Breite; 5. Obere Zahnreihenlänge, an den Kronenrändern gemessen (OZR); 6. Interorbitalbreite; 7. Palatallänge; 8. Inzisivenbreite: Durchmesser der oberen Inzisiven in Schädelrichtung; 9. Nasaliallänge; 10. Länge der Foramina incisivi; 11. Hirnkapselbreite: Breite über den Jochbogenansätzen der Squamosa; 12. Diastemalänge; 13. Länge der ersten oberen Molaren an den Kronenrändern (M^1); 14. Breite der M^1 (BM^1); 15. Länge von $M^2 + M^3$ an den Kronenrändern ($M^2 + M^3$); 16. geringster Abstand zwischen den ersten oberen Molaren (AM^1); 17. Kerbe an den oberen Inzisiven, sogenannter Einbiß.

Der Grad der Einkerbung (17) wurde wie folgt bewertet: keine Kerbe 0,33; stumpfwinkelige Kerbe 0,66; deutlich rechtwinkelige Kerbe oder Doppelkerbe 0,99.

Die Maße wurden für eine kanonische Diskriminanzanalyse verwendet. Diese wurde am Rheinischen Rechenzentrum Bonn durchgeführt. Das zugehörige Computerprogramm ist DAVIES (1971) entnommen. Außerdem wurden die divariaten Streuungsellipsen nach REMPE (1961) berechnet.

Ergebnisse

Die verglichenen Populationen überschneiden sich in allen Einzelmaßen beträchtlich (Tab. 2). Die Diskriminanzanalyse führt zu einer wesentlich besseren Trennung. In Abb. 1 sind hierbei alle 17 Merkmale berücksichtigt. Jede der 12 Populationen ist durch ihren Schwerpunkt in der Fläche der beiden ersten kanonischen Achsen markiert. Da diese beiden Achsen bereits 75% der möglichen Diskrimination erbringen, habe ich mich auf sie beschränkt. In Richtung der 1. Achse ergeben sich zwei Gruppen, nämlich a) alle *spretus*-Populationen und b) die übrigen Hausmäuse. Innerhalb *spretus* liegen erwartungsgemäß jeweils die beiden Populationen aus Nordafrika und von der Iberischen Halbinsel enger beieinander. Die zweite kanonische Achse führt zur weiteren Auftrennung der restlichen Populationen. Eine Gruppe besteht hier aus *brevirostris*, *domesticus* und *praetextus*. Auch die nachträglich be-

Tabelle 2
Population (N)

Maße	● Sp + P(33)	○ Sp + P(33)	Sp(27)	SIz(26)	TU(11)	MA(14)	RH(7)	BU(23)	AF(16)	TU(36)	GR(8)	ZY(16)	LI(3)	KR(6)	EV1	EV2
KR	73.26	82.62	80.44	76.53	75.77	74.00	87.28	78.00	78.81	85.91	80.00	80.00	72.75	79.42	-0.001	-0.002
SL	4.57	6.54	6.11	5.34	4.05	3.94	3.40	5.96	7.42	7.57	4.47	3.96	8.77	6.71	0.017	-0.001
	59.82	79.47	60.25	74.65	62.72	64.28	85.21	66.88	75.93	77.72	64.75	72.12	71.00	73.25		
CBL	4.45	5.66	4.44	4.51	6.35	3.83	2.82	5.40	6.73	7.73	2.71	4.33	7.44	3.43		
	19.81	19.57	20.21	19.81	19.74	19.95	20.60	18.89	21.10	21.55	20.42	20.08	19.03	19.50		0.008
ZYG	0.73	0.65	0.79	0.72	0.75	0.69	0.33	0.71	0.78	0.88	0.37	0.65	0.39	1.32		
	11.02	10.86	11.25	11.00	11.02	10.56	11.42	10.72	11.73	12.01	11.53	11.17	10.95	11.22		0.014
OZR	3.35	3.17	3.43	3.19	3.42	3.36	3.28	3.16	3.42	3.45	3.43	3.24	3.34	3.25		-0.353
	0.12	0.11	0.13	0.11	0.16	0.11	0.08	0.10	0.10	0.11	0.09	0.08	0.05	0.10		
IOB	3.49	3.54	3.46	3.57	3.50	3.48	3.66	3.47	3.64	3.60	3.61	3.55	3.67	3.53		0.0
	0.10	0.10	0.13	0.09	0.14	0.07	0.08	0.11	0.10	0.12	0.10	0.11	0.10	0.08		
PAL	10.66	10.54	11.25	10.79	10.75	10.98	11.10	10.10	11.58	11.87	11.16	10.74	10.60	10.75		0.133
	0.40	0.42	0.51	0.40	0.47	0.42	0.27	0.37	0.53	0.59	0.20	0.36	0.64	0.69		-0.260
ICB	1.10	1.02	1.14	1.02	1.07	1.09	1.04	1.01	1.14	1.14	1.12	1.02	1.02	1.06		0.012
	0.07	0.06	0.08	0.06	0.09	0.07	0.07	0.06	0.09	0.09	0.04	0.07	0.13	0.10		
NASL	7.74	7.62	7.96	7.77	7.59	7.64	8.08	7.16	8.19	8.37	7.90	7.64	7.61	7.66		-0.018
	0.40	0.32	0.38	0.34	0.43	0.30	0.14	0.43	0.43	0.64	0.21	0.37	0.55	0.58		
FOIL	4.96	4.92	4.79	4.97	5.03	4.94	4.93	4.64	5.28	5.41	5.02	5.11	4.69	4.99		-0.023
	0.25	0.19	0.26	0.27	0.23	0.26	0.12	0.18	0.25	0.24	0.21	0.27	0.19	0.33		0.079
HKB	9.52	9.67	9.58	9.77	9.56	9.48	9.94	9.39	10.00	9.98	9.88	9.73	9.80	9.87		
	0.18	0.24	0.21	0.22	0.35	0.25	0.15	0.19	0.26	0.23	0.15	0.19	0.14	0.23		0.008
DIAL	5.40	5.23	5.35	5.28	5.36	5.51	5.56	4.88	5.68	5.83	5.48	5.37	5.23	5.20		
	0.27	0.24	1.04	0.23	0.22	0.24	0.11	0.23	0.29	0.28	0.14	0.24	0.40	0.41		0.008
M ¹	1.82	1.78	1.87	1.79	1.87	1.81	1.85	1.72	1.91	1.89	1.87	1.77	1.90	1.85		-0.323
	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06		0.423
BM ¹	1.07	1.11	1.09	1.13	1.14	1.08	1.12	1.02	1.14	1.16	1.20	1.10	1.18	1.10		0.392
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.03	0.01	0.04		0.648
M ²⁺³	1.63	1.50	1.65	1.49	1.64	1.64	1.52	1.54	1.62	1.68	1.67	1.56	1.49	1.51		-0.070
	0.05	0.08	0.07	0.06	0.08	0.05	0.06	0.04	0.07	0.07	0.06	0.07	0.04	0.05		0.669
AM ¹	2.40	2.14	2.43	2.19	2.19	2.44	2.27	2.22	2.46	2.35	2.45	2.26	2.15	2.34		0.051
	0.13	0.11	0.16	0.15	0.11	0.14	0.11	0.15	0.14	0.12	0.09	0.17	0.15	0.20		
Einbiß	0.36	0.88	0.39	0.98	0.36	0.42	0.99	0.93	0.72	0.93	0.90	0.90	0.99	0.99		0.461
	0.10	0.20	0.16	0.0	0.09	0.15	0.0	0.16	0.30	0.14	0.15	0.19	0.0	0.0		0.025

Arithmetische Mittel und Standardabweichungen für 2 Körpermaße und 15 Schädelmaße von 14 Hausmauspulationen. In Klammern hinter den Abkürzungen für die Populationen ist die Anzahl der vermessenen Tiere pro Population angegeben. Die Abkürzungen für die Maße und für die Populationen sind in Material und Methoden erklärt. EV1 = der erste Eigenvektor für die Diskriminanzanalyse mit 17 Variablen; EV2 = der zweite Eigenvektor für diese Analyse. Population 1 (●) = *M. spretus*; Population 2 (○) = *M. m. brevicrostris*.

werteten Tiere aus Libyen und von Kreta sowie eine langschwänzige Hausmaus aus Marokko gehören hierher. Von dieser Gruppe entfernt liegt *spicilegus* aus dem Burgenland. Eine weitere Gruppe bilden die griechischen, türkischen und afghanischen Hausmäuse. Abb. 2 gibt die euklidischen Abstände zwischen den Populationen im Diskriminanzraum wider. Diese ähneln in ihren Relationen durchaus den von BONHOMME et al. (1978) berechneten genetischen Unterschieden, wenn man *spicilegus* aus dem Burgenland und Ungarn oder *brevirostris* aus Südfrankreich und Spanien als gleich betrachtet.

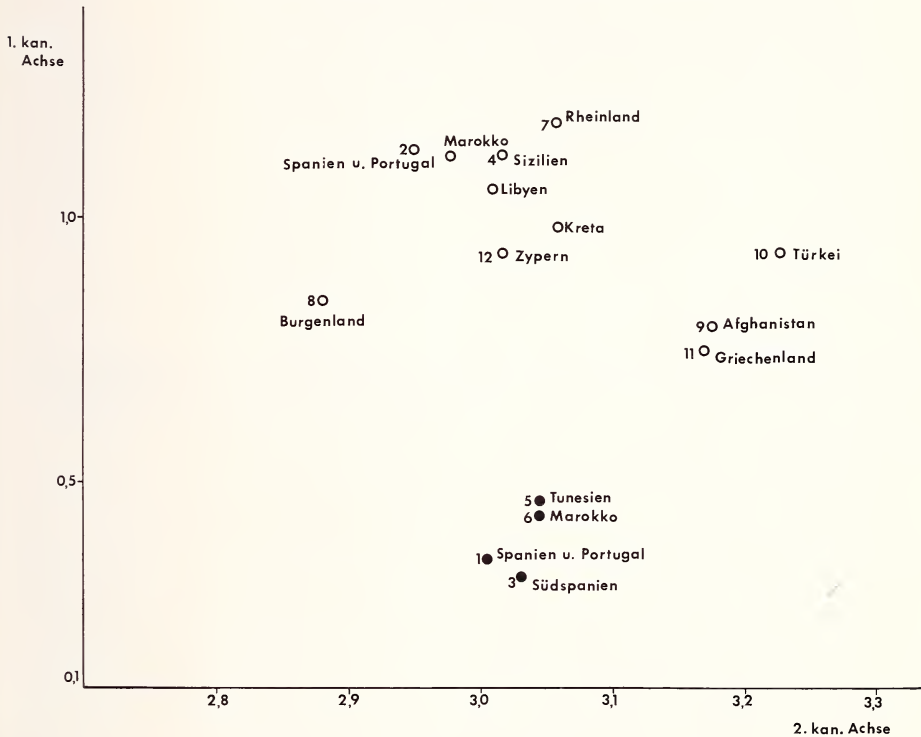


Abb. 1. Schwerpunkte der Häufigkeitsschwärme von 15 Hausmauspopulationen im Diskriminanzraum nach Verwendung von 17 Merkmalen. *Mus spretus* ist durch geschlossene Kreise gekennzeichnet. (Merkmale und Abkürzungen sind in Material und Methoden aufgeführt)

Da in die Diskriminanzanalyse auch Merkmale eingegangen sind, die primär zur Unterscheidung von *spretus* gegenüber *brevirostris* gedient haben, wurden diese in zwei Schritten (Abb. 3 und 4) eliminiert. Nachdem Kopfrumpf- und Schwanzlänge (Abb. 3) und Zahnkerbe (Abb. 4) nicht mehr bewertet wurden, beschränkt sich die Analyse auf einen Satz unabhängiger Maße und enthält auch das schlecht quantifizierbare Zahnkerbenmerkmal nicht mehr. Abb. 3 zeigt, daß sich die vier Gruppen fast genauso deutlich abzeichnen, wenn Kopfrumpf- und Schwanzlänge fortgelassen wurden. Verzichtet man auch auf das Merkmal der Zahnkerbenausprägung, setzen sich tunesische *Mus spretus* stärker in Richtung auf *Mus musculus* ab. Außerdem nähern sich nun die griechischen Hausmäuse der *spretus*-Gruppe.

Abschließend soll überprüft werden, welche Einzelmaße besonders zur Trennung der vier aufgrund der Diskriminanzanalyse gebildeten Gruppen dienen können.

Die relative Schwanzlänge ist schon lange als brauchbares Unterscheidungsmerkmal zwischen *Mus musculus brevirostris* und *Mus spretus* oder zwischen *Mus musculus domesticus*

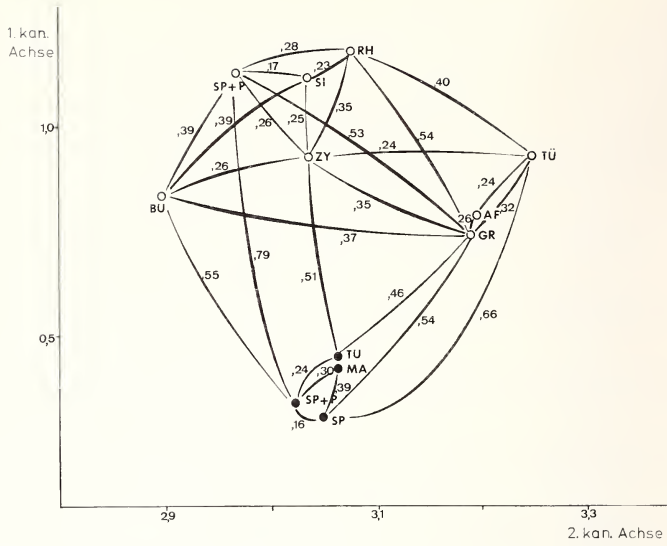


Abb. 2. Beträge der euklidischen Abstände zwischen den Schwerpunkten der Häufigkeitsschwärme von 12 Hausmauspopulationen im Diskriminanzraum nach Verwendung von 17 Merkmalen

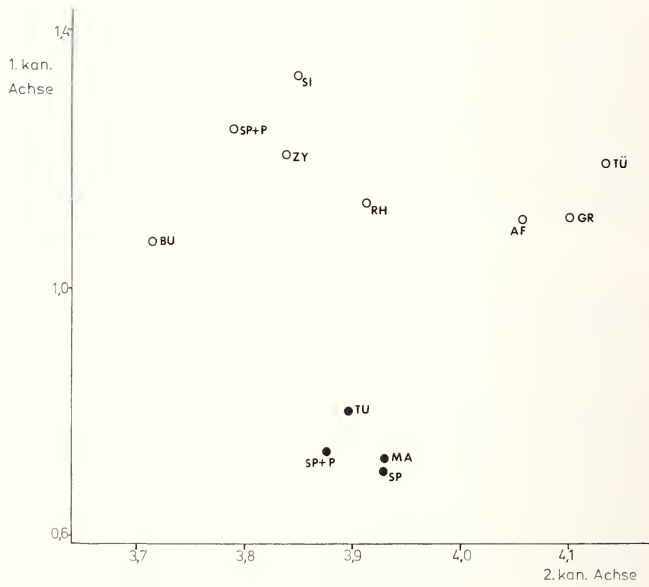


Abb. 3. Schwerpunkte der Häufigkeitsschwärme von 12 Hausmauspopulationen im Diskriminanzraum nach Verwendung von 15 Schädelmerkmalen.

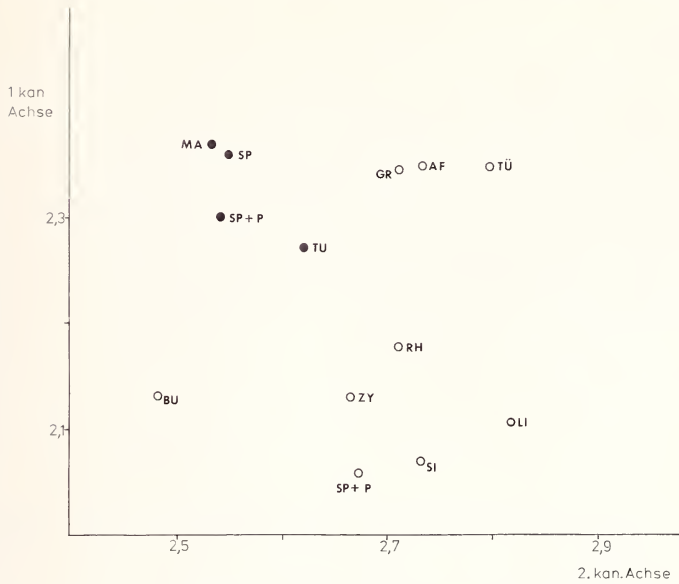


Abb. 4. Schwerpunkte der Häufigkeitsschwärme von 13 Hausmauspopulationen im Diskriminanzraum nach Verwendung von 14 Schädelmerkmalen

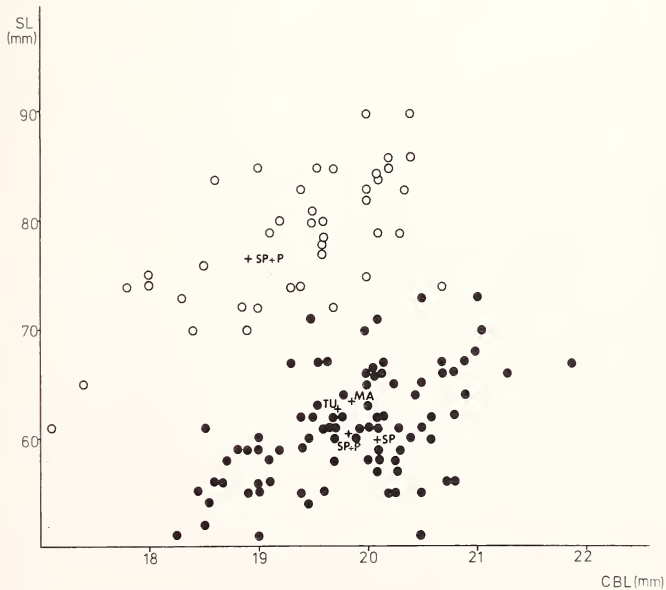


Abb. 5. Divariate Häufigkeitsellipsen von *Mus spretus* und *Mus musculus brevirostris* für die Maße Condylbasallänge (CBL) und Schwanzlänge (SL). *Mus spretus* ist durch geschlossene Kreise gekennzeichnet

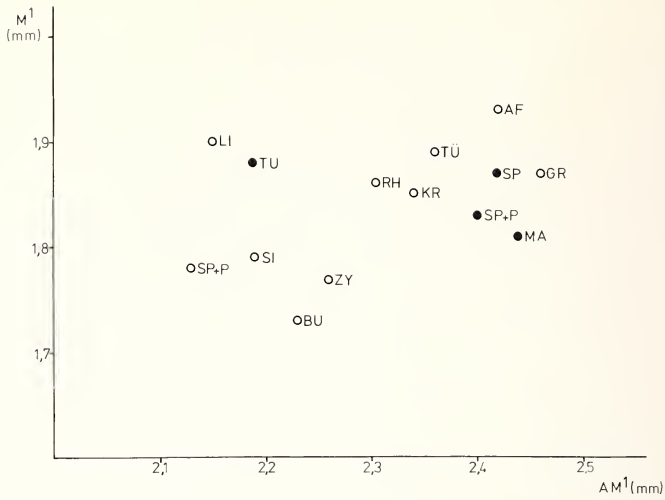


Abb. 6. Schwerpunkte der Häufigkeitsellipsen von 13 Hausmauspopulationen für die Maße „Abstand zwischen den ersten oberen Molaren“ (AM^1) und „Länge des M^1 “ (M^1). *Mus spretus* ist durch geschlossene Kreise gekennzeichnet

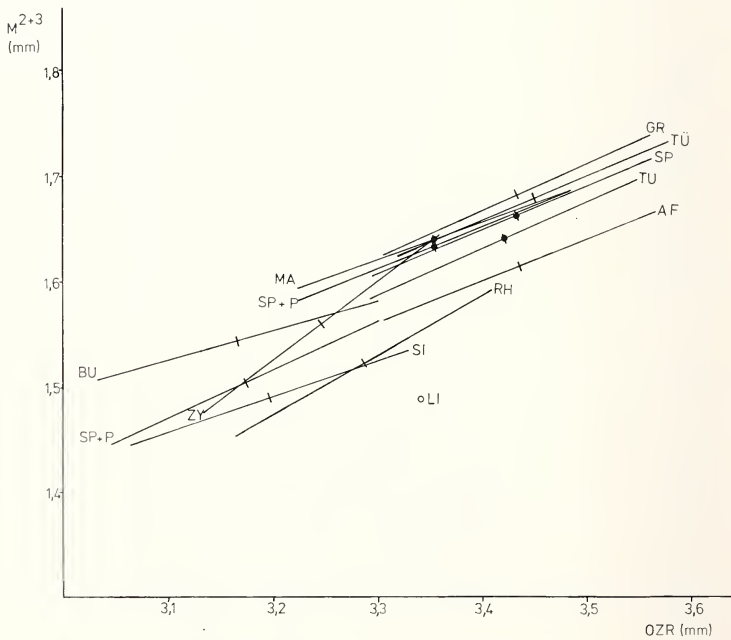


Abb. 7. Hauptachsen zu den Häufigkeitsellipsen von 12 Hausmauspopulationen für die Maße „Obere Zahnreihenlänge“ (OZR) und „Länge von M^{2+3} “. Für die libysche Population ist nur der Schwerpunkt der Ellipse eingetragen

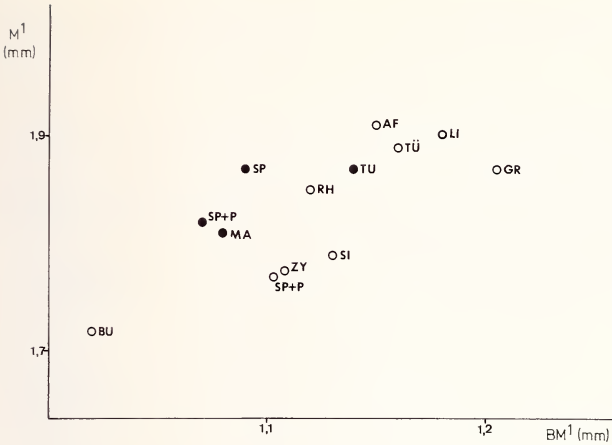


Abb. 8. Schwerpunkte zu den Häufigkeitsellipsen von 13 Hausmauspopulationen für die Maße „Breite des M¹“ (BM¹) und „Länge des M¹“ (M¹). *Mus spretus* ist durch geschlossene Kreise gekennzeichnet

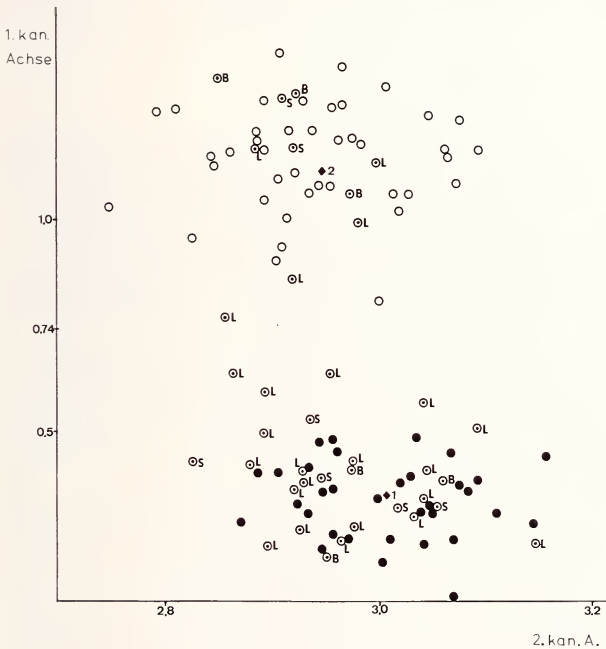


Abb. 9. Punkteschwärme von *M. m. brevisrostris* aus Spanien und Portugal (offene Kreise) und *Mus spretus* (geschlossene Kreise) aus Porto Covo in Südportugal im Diskriminanzraum sowie fraglicher Populationen aus Lagos, Südportugal (L), Bejar (Salamanca, Spanien) (B) und Sines, Südportugal (S). Die Individuen der drei letzten Populationen sind durch offene Kreise mit Punkt gekennzeichnet

und *M. m. musculus* einschließlich *M. m. spicilegus* bekannt. Das gilt auch, wenn man sie statt auf die Körperlänge auf die Condylbasallänge bezieht (Abb. 5). Griechische Freilandhausmäuse, burgenländische *spicilegus* und *spretus* können danach jedoch nicht unterschieden werden.

Die Gaumenbreite (AM¹) ist im Verhältnis zur M¹-Länge bei iberischen und marokkanischen *spretus* groß, bei *brevisrostris* gering. Der Trennwert des Maßpaares wird jedoch unter anderem dadurch fragwürdig, daß sich darin libysche *Mus musculus* und tunesische *Mus spretus* fast gleichen, die beide lange M¹ und schmale Gaumen besitzen (Abb. 6).

Schon HEROLD und ZIMMERMANN (1960) haben gezeigt, daß *Mus musculus domesticus* stärker zur Reduktion der M³ neigt als andere Formen europäischer Hausmäuse. Dies sollte sich in einer Verkürzung von M² + M³ im Vergleich zur Länge der gesamten Zahnreihe ä-

ßern. Abb. 7 bestätigt diese Vermutung. Relativ kurze $M^2 + M^3$ haben danach außerdem andere Kommensalformen (*brevirostris*, *bactrianus*) ferner *Mus musculus praetextus* von Zypern.

Nach Abb. 8 haben iberische *Mus spretus* relativ breitere M^1 als iberische *Mus musculus brevirostris*. Darüber hinaus zeigt jedoch auch dieses Maßpaar eine uneinheitliche Verteilung.

Bei der Betrachtung von Maßpaaren lassen sich jeweils nur bestimmte Gruppen, jedoch niemals alle zugleich, trennen. Speziell für die sympatrischen Arten *Mus spretus* und *Mus musculus brevirostris* habe ich mich deshalb bemüht, eine vereinfachte Trennformel zu finden. Eine solche Trennfunktion, mit deren Hilfe anschließend 95% der Tiere richtig bestimmt werden konnten, lautet:

$$Y = 0,515 M^1 + 0,451 M^{2+3} + 0,339 AM^1 - 0,646 \text{ Einbiß}$$

Für $Y > 2,0$ handelt es sich wahrscheinlich um *M. spretus*, sonst um *M. m. brevirostris*.

Schließlich wurde die Serie von Lagos (Südportugal) untersucht, in der NIETHAMMER (1956) 8 Tiere für intermediär zwischen *spretus* und *brevirostris* ansah. Auch bei Anwendung der Trennfunktion mit 17 Variablen waren einige von ihnen nicht sicher zuzuordnen (Abb. 9).

Diskussion

Iberische Hausmäuse, die aufgrund der relativen Schwanzlänge in *Mus musculus* und *Mus spretus* getrennt worden waren, zeigen auch in Schädelmaßen derartige Unterschiede, das Einzeltiere danach mit Hilfe einer Diskriminanzfunktion weitgehend richtig bestimmt werden können. Intermediär wirkende Tiere können zwar auftreten (Abb. 9), sodaß gelegentliche Bastardierung nicht auszuschließen ist. Wahrscheinlich handelt es sich aber um Grenzfälle der innerartlichen Variation, da Semisterilität und ökologische Trennung gewichtige Bastardierungshemmnisse sind und Bastarde über Isoenzymmuster bisher nicht gefunden werden konnten.

Die von BONHOMME et al. (1978) als weitere Art aufgefaßten griechischen Hausmäuse ähneln morphometrisch türkischen und afghanischen *Mus*. Unterschiedlich in dieser Gruppe ist die relative Schwanzlänge (81% in Griechenland, 90% in der Türkei, 96% in Afghanistan). Da die afghanischen Hausmäuse zudem kommensal leben, ist diese Gruppe möglicherweise uneinheitlich.

Der relativ weite morphometrische Abstand zwischen griechischen Hausmäusen und solchen aus dem Burgenland entspricht einem großen enzymatischen Abstand, den BONHOMME et al. (1978) zwischen freilebenden griechischen Hausmäusen und solchen aus Ungarn (*spicilegus*) gefunden haben. Daraus folgt, daß diese griechischen Populationen keineswegs als *Mus spicilegus* bezeichnet werden dürfen, wenn es sich bei ihnen nicht überhaupt um Angehörige einer weiteren Art handelt. Ein Name für diese Gruppe scheint bisher nicht zu existieren, soll aber an dieser Stelle auch deshalb nicht vergeben werden, weil zuvor die Beziehungen zu den vorderasiatischen Hausmäusen zu klären wären.

Im Gegensatz zu den kommensalen Hausmäusen Europas, die sich morphometrisch und enzymatisch als relativ einheitlich erwiesen haben, ist also die Gruppe der Freilandformen heterogen. Dies scheint auch für eine Verhaltensweise, die Anlage besonderer Winterbaue zu gelten, die für *spicilegus* und griechische Freilandhausmäuse (ZIMMERMANN 1949) beschrieben worden, bei *Mus spretus* aber bisher nicht bekannt geworden sind. Die Anlage von besonderen Vorratshügeln schließlich ist bisher nur von *spicilegus* beschrieben.

Bereits STOLTE (1929) hat ostdeutsche Freilandhausmaus-♂♂ (*Mus musculus musculus*) mit Laborhausmaus-♀♀ (vermutlich gezüchtet aus der Kommensalform *M. m. domesticus*) unbegrenzt kreuzen können (wobei ihm die reziproke Kreuzung der Parentalgeneration jedoch nie gelang – vermutlich wegen zu starker Verhaltensunterschiede).

Mus musculus musculus und *Mus (musculus) spicilegus* sind über eine natürliche Hybridzone miteinander verbunden. Wie weit griechische Hausmäuse und *spicilegus* reproduktiv isoliert sind, bleibt zu überprüfen.

Danksagung

Frau Dr. FRIEDERIKE SPITZENBERGER, Wien, und Herr Dr. R. HUTTERER, Bonn, haben Material ausgeliehen. Herr Prof. Dr. H. SCHNEIDER, Bonn, stellte die notwendige Zeit am Rechenzentrum zur Verfügung. Herr Prof. Dr. J. NIETHAMMER hat die Arbeit kritisch durchgesehen und ergänzt. Ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Zusammenfassung

12 Hausmauspulationen (Gattung *Mus*) aus dem Mittelmeergebiet, Vorderasien und Afghanistan wurden in 17 Maßen über eine Diskriminanzanalyse und in einzelnen Maßkombinationen auch bivariat verglichen. Dabei ergaben sich die folgenden vier Gruppen:

1. *Mus spretus*: Iberische Halbinsel, Marokko und Tunesien.
2. *Mus (musculus) spicilegus*: Burgenland (Österreich).
3. Kommensale, langschwänzige Hausmäuse, *M. m. domesticus*: Rheinland, *M. m. brevirostris*: Iberische Halbinsel, *M. m. praetextus*: Sizilien, Zypern.
4. Freilebende, kurzschwänzige Hausmäuse aus Griechenland, Hausmäuse aus der Türkei und langschwänzige, kommensale Hausmäuse aus Afghanistan.

Soweit die Populationen vergleichbar sind, spiegelt das Muster der morphometrischen Abstände recht gut das der isozymatischen (BONHOMME 1978) wider.

Literatur

- BARTLETT, M. S. (1938): Further aspects of the theory of multiple regression. Proc. Camb. Phil. Soc. **34**, 33–40.
- BONHOMME, F., et al. (1978): Hybridation en laboratoire de *Mus musculus* L. et *M. spretus* Lataste. Experientia **34**, 1140.
- (1978): Sur l'existence en Europe de quatre groupes de Souris (genre *Mus* L.) du rang espèce et semi-espèce, démontrée par la génétique biochimique. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 287, Serie D, 631–633.
- (1979): Premières données sur la systématique biochimique des souris (genre *Mus* L.) en Afrique du Nord. (En presse).
- BRITTON, J.; THALER, L. (1977): Evidence for the Presence of Two Sympatric Species of Mice (Genus *Mus* L.) in Southern France Based on Biochemical Genetics. Biochemical Genetics **16**, 213–225.
- BRITTON-DAVIDIAN, J., et al. (1978): Lactate dehydrogenase polymorphism in *Mus musculus* L. and *Mus spretus* Lataste. Experientia **34**, 1144–1145.
- DAVIES, R. G. (1971): Computer Programming in Quantitative Biology. London and New York: Academic Press.
- NIETHAMMER, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens. Bonn. zool. Beitr. **7**, 249–295.
- PELZ, H.; NIETHAMMER, J. (1978): Kreuzungsversuche zwischen Labor-Hausmäusen und *Mus spretus* aus Portugal. Z. Säugetierkunde **43**, 302–304.
- REICHSTEIN, H. (1978): *Mus musculus* Linnaeus, 1758 – Hausmaus. In: Handbuch der Säugetiere Europas. (Ed. by NIETHAMMER, J.; KRAPP, F.). Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft.
- SAGE, R. D. (1978): Genetic Heterogeneity in Spanish house mice. Mouse News Letters **58**, 56–57.
- SELANDER, R. K. et al. (1969 a): Protein Polymorphism and Genetic Heterozygosity in Two European Subspecies of the House Mouse. Evolution, 379–390.
- SELANDER, R. K. (1970): Biochemical Polymorphism in Populations of the House Mouse and Old-Field Mouse. In: BERRY, R. J.; SOUTHERN, H. N.: Variation in Mammalian Populations. Sympos. Zool. Soc. London **26**, 73–91.
- SCHWARZ, E.; SCHWARZ, H. K. (1943): The wild and commensal stocks of the house mouse, *Mus musculus* Linnaeus. J. Mammalogy **24**, 59–72.
- STOLTE, H. A. (1929): Zur Biologie der Ährenmaus (*Mus spicilegus* Heroldi Krauß) und ihrer Bastarde mit der albinotischen Hausmaus. Verh. Dt. Zool. Ges. 1929.
- REMPE, U. (1962): Über einige statistische Hilfsmittel moderner zoologisch-systematischer Untersuchungen. Zool. Anz. **169**, 93–140.
- ZIMMERMANN, K. (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. Zool. Jb. (Systematik) **78**, 301–322.

Anschrift des Verfassers: Dr. HORST ENGELS, Rua Padre A. Vieira 22 r/c Dto., P-3000 Coimbra, Portugal

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Engels Horst

Artikel/Article: [Zur Biometrie und Taxonomie von Hausmäusen \(Genus Mus L.\) aus dem Mittelmeergebiet 366-375](#)