©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ann. Naturhist. Mus. Wien	88/89	B	293–304	Wien, November 1986

Beitrag zur Kenntnis des Sexualdimorphismus von *Mustela nivalis* LINNÉ, 1766 und *M. erminea* LINNÉ, 1758 nach Untersuchungen an postcranialen Skeletten aus Schleswig-Holstein

Von HANS REICHSTEIN[1])

(Mit 4 Abbildungen)

Manuskript eingelangt am 11. November 1985

Zusammenfassung

Mauswiesel, *Mustela nivalis,* und Hermelin, *M. erminea,* sind durch einen in unterschiedlicher Körpergröße sich äußernden Sexualdimorphismus gekennzeichnet. Männchen übertreffen Weibchen beträchtlich in der Körpergröße. Dieser geschlechtsgebundene Größenunterschied zeigt sich auch an den großen Extremitätenknochen. Die Knochen der Rüden sind etwa 20% länger als die der Fähen. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten ist statistisch hoch gesichert (P = 0,001). Die Häufigkeitsverteilungen der Meßwerte überschneiden sich bei *M. nivalis* geringfügig, nicht hingegen bei *M. erminea.* Statistischen Analysen zufolge liegen über 97% der Meßwerte für Rüden bzw. für Fähen außerhalb der Variabilität des anderen Geschlechts. Die längeren Knochen der Rüden sind größenbedingt (allometrisch) breiter als die der Fähen. Die Untersuchungen basieren auf 186 Skeletten von Mauswieseln und 46 Skeletten von Hermelinen aus Schleswig-Holstein.

Summary

Contribution to the knowledge of sexual dimorphism in *Mustela nivalis* and *M. erminea* studying postcranial skeletons from Schleswig-Holstein.

Weasel, *Mustela nivalis,* and stoat, *M. erminea,* exhibit a striking sexual dimorphism in size: males exceed females to a high degree. The long leg bones of both species display a striking sex difference as well: the length of the bones (humerus, radius, ulna, femur, tibia) of males exceed those of females in the average up to 20%. The difference between the means is statistically high significant (level of significance P = 0,001). In *M. nivalis* the frequence distribution of the measurements of males and females overlap to a small degree. No overlapping occurs in *M. erminea.* Statistic calculations show, that more than 97% of the measurements of males respectively females fall outside the variation of the other sex. With regard to the bone proportions those of males are allometrically broader than those of females in both species. The investigations are based on 186 specimens of *M. nivalis* and on 46 specimens of *M. erminea* from Schleswig-Holstein.

1. Einleitung

Unsere Kenntnisse über die Körpergröße und den für Säugetiere wohl einmaligen Sexualdimorphismus bei Mauswieseln und Hermelinen beruhen im wesentli-

[1]) Anschrift des Verfassers: Dr. HANS REICHSTEIN, Institut für Haustierkunde der Universität Kiel, Biologiezentrum, D-2300 Kiel.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

chen auf Körperdaten und Schädelmaßen (ZIMMERMANN 1940, 1953; MONTÉN 1943; REICHSTEIN 1957; FRECHKOP 1963; KAHMANN 1964; BARBU 1968; BEAUCORNU & GRULICH 1968; MAZAK 1970; NIETHAMMER 1973; MIRIĆ 1975; KRATOCHVIL 1977a, b; KING 1977; STUBBE 1978; STOLT 1979; FAIRLEY 1981). Postcraniale Skelettelemente haben zur Größenkennzeichnung auch anderer kleiner Säugetiere bislang kaum Beachtung gefunden, in erster Linie wohl deshalb, weil die Körpergröße durch die Schädellänge hinreichend zu kennzeichnen ist, andererseits aber auch, weil solche Skelettelemente in größeren Serien kaum verfügbar sind. Nun ist aber unbestritten, daß metrische Untersuchungen an anderen Knochen als den cranialen Skeletten, insbesondere an den großen Extremitätenknochen, allein schon deshalb geboten sind, weil eine Bearbeitung von Funden pleistozäner, prähistorischer oder subrezenter Herkunft (z. B. BOESSNECK 1974, 1977) die Kenntnis geschlechtsgebundener Größe und Größenvariabilität rezenten Vergleichsmaterials voraussetzt. Das Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, dem Mangel an postcranialen Skelettmaßen bis zu einem gewissen Grade abzuhelfen, wenngleich nicht übersehen werden darf, daß das mir verfügbare Material vom Umfange her Wünsche offen läßt (gilt für *M. erminea)* und seiner Herkunft nach nur einen kleinen Ausschnitt aus der bemerkenswerten geographischen Größenvariabilität widerspiegelt (gilt für *M. nivalis*).

2. Material und Methode

Die Untersuchungen basieren auf Skeletten von Mauswieseln und Hermelinen aus Schleswig Holstein. Das Material entstammt allen Monaten der Jahre zwischen 1961 und 1984. Für die metrischen Analysen wurden Humerus, Radius, Ulna, Femur und Tibia herangezogen. Im einzelnen standen zur Verfügung:

	Mauswiesel		Hermelin	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
	n	n	n	n
Humerus	113	68	17	27
Radius	112	66	15	27
Ulna	112	66	15	27
Femur	117	69	18	28
Tibia	117	67	18	28

Berücksichtigt wurden nur Knochen mit beidseitig verwachsenen Epiphysen. Die Skelette sind Bestandteil der Sammlung des Instituts für Haustierkunde der Universität Kiel.

Der Maßabnahme (auf 0,1 mm genau) diente eine Schublehre mit doppeltem Nonius. Berechnet wurden das arithmetische Mittel ($\bar{x}$) mit Standardfehler ($s_{\bar{x}}$), die Standardabweichung (s) und der Variationskoeffizient (v). Die Prüfung von Mittelwertsunterschieden zwischen den Geschlechtern auf Signifikanz erfolgte mittels t-Test (s. CAVALLI-SFORZA 1974). Das Ausmaß der Überschneidung der Häufigkeitsverteilungen der Meßwerte von Männchen und Weibchen wurde mit Hilfe des Differenzen-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

koeffizienten ermittelt (coefficient of difference, C. D. = $\frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{s_1+s_2}$, MAYR & al. 1953: 146). Koeffizienten von über 1,75 zeigen an, daß mehr als 96% der Meßwerte einer Stichprobe von mehr als 96% der anderen Stichprobe verschieden sind. Mit diesem Verfahren werden zwar nur Näherungswerte erzielt; sie sollten indessen geeignet sein, das Ausmaß des Sexualdimorphismus hinreichend zu dokumentieren (s. dazu KRATOCHVIL 1977a und b).

Für die Erfassung von Knochenproportionen (Breiten-Längen-Verhältnisse) wurden allometrische Verfahren herangezogen. Kennzeichnende Größe divariater Häufigkeitsverteilungen ist die als Ellipsenhauptachse berechnete Allometriegerade log y = a · log x + log b. Hierin bedeuten y ein Breitenmaß, x die Knochenlänge, a der Anstiegswinkel, den die Gerade mit der x-Achse bildet und log b der Schnittpunkt mit der y-Achse bei log x = 0 (RÖHRS & EBINGER 1978). Mittels F-Test wurde geprüft, ob die Geraden zweier Stichproben (Männchen und Weibchen) in Lage und Anstieg verschieden sind (REMPE 1962). Für die Berechnungen stand ein Computer, Modell Monroe 1860, mit angeschlossenem Plotter zur Verfügung. Den Allometriegeraden und 95%-Streuungsellipsen liegen Plotterzeichnungen zugrunde. Die rechnerischen und variationsstatistischen Arbeiten führte Frl. R. LÜCHT aus, ihr oblag auch die Anfertigung der graphischen Darstellungen und des maschinengeschriebenen Manuskriptes. Die Rechenprogramme stellte mir Herr Prof. H. BOHLKEN, Kiel, zur Verfügung. Beiden gilt mein Dank.

3. Ergebnisse

3.1 Knochenlänge

3.1.1 *Mustela nivalis*

Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, reicht die Schwankungsbreite der Humerus-Länge schleswig-holsteinischer Mauswiesel von 17,0–24,3 mm. Damit übertrifft der längste Knochen den kürzesten um 43%. Der Unterschied zwischen dem kürzesten und längsten Knochen beträgt bei der Ulna ebenfalls 43%, beim Radius 46% und beim Femur und bei der Tibia schließlich 47%. Diese beachtliche Variabilität ist die Folge eines in der Größe sich manifestierenden Sexualdimor-

Tab. 1. *Mustela nivalis*, „größte Länge" der großen Extremitätenknochen, Variationsbreite (min.-max.), Mittelwert ($\bar{x}$) mit Fehler des Mittelwertes ($s_{\bar{x}}$), Standardabweichung (s) und Variationskoeffizient (v). Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind statistisch hoch gesichert; Signifikanzniveau P = 0,001.

Knochen	sex	n	min.–max.	$\bar{x}\pm s_{\bar{x}}$	s	v	t
Humerus	♂♂	113	17,4–24,3	21,5±0,11	1,17	5,4	21,4
	♀♀	68	17,0–19,6	18,2±0,07	0,63	3,5	
Radius	♂♂	112	12,0–16,2	14,3±0,07	0,81	5,7	21,7
	♀♀	66	11,1–13,0	11,9±0,05	0,45	3,8	
Ulna	♂♂	112	15,4–20,4	18,2±0,09	0,98	5,4	23,1
	♀♀	66	14,3–16,4	15,2±0,06	0,54	3,6	
Femur	♂♂	117	17,7–24,3	21,3±0,11	1,19	5,6	22,6
	♀♀	69	16,5–19,2	17,8±0,07	0,64	3,6	
Tibia	♂♂	117	19,0–26,2	22,9±0,11	1,25	5,5	22,4
	♀♀	67	17,8–20,6	19,2±0,08	0,71	3,7	

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

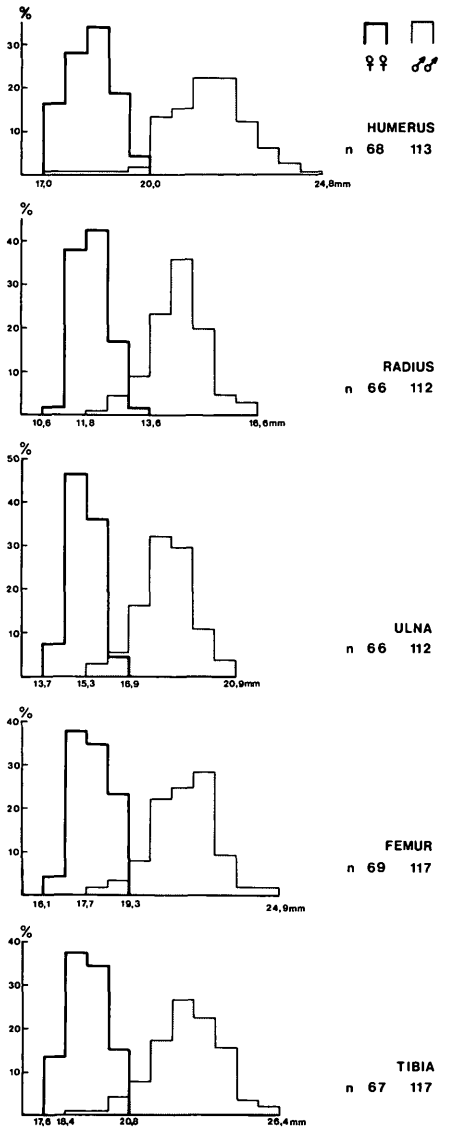

Abb. 1. *Mustela nivalis*. Häufigkeitsverteilung der Meßwerte für die „größte Länge" der Extremitätenknochen.

phismus: Die durchschnittliche Länge der Humeri von Mauswiesel-Rüden beträgt 21,5 ± 0,11 mm, von Mauswiesel-Fähen hingegen nur 18,2 ± 0,07 mm. Die Differenz zwischen den Mittelwerten ist hochsignifikant. Das gilt auch – wie Tabelle 1 entnommen werden kann – für die anderen Extremitätenknochen. Die Längenunterschiede belaufen sich auf rund 18–20%.

Trotz der stark differierenden Mittelwerte kommt es zu einer gewissen Überschneidung der Meßwerte von Rüden und Fähen (s. Abbildung 1). Der Anteil der

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

im Überschneidungsbereich liegenden Werte ist indessen sehr gering. Das ergibt sich aus den Differenzenkoeffizienten (C. D.), die für Humerus, Radius, Ulna, Femur und Tibia in dieser Reihenfolge lauten: 1,83, 1,90, 1,97, 1,91 und 1,89. Das bedeutet, daß (statistisch gesehen) weniger als 3% der Männchen bzw. Weibchen in den Variationsbereich des jeweils anderen Geschlechts fallen.

Eine vergleichbar hohe Sexualdifferenz weisen nach Untersuchungen von KRATOCHVIL (1977a) auch die Mauswiesel aus der ČSSR auf. Es betragen die C.D.-Werte für das Körpergewicht 1,84, für die Rostrumbreite 1,85, für das Hirnvolumen 1,90 und für die ♂ Länge des M1 im Unterkiefer 2,00. Der größte Geschlechtsunterschied äußert sich in der Condylobasal-Länge (C.D. = 2,64) und der Jochbogenbreite (C.D. = 2,59), der geringste in der Kopf-Rumpf-Länge (C.D. = 1,37) und der Ohrlänge (C.D. = 1,29) (KRATOCHVIL 1977a: 7–8).

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, unterscheiden sich die Geschlechter von *M. nivalis* nicht nur durch unterschiedlich lange Knochen, sondern auch im Hinblick auf das Ausmaß der Variabilität: Die Variationskoeffizienten (v) der Rüden liegen durchweg beträchtlich über jenen der Fähen, die Knochenlängen der Rüden variieren also stärker. Das steht im Einklang mit Angaben von KRATOCHVIL, wonach bei Körper- und Schädelmaßen von Mauswieseln aus der ČSSR "the extent of variability is considerably higher in males than in females". (KRATOCHVIL 1977a: 14).

3.1.2 *Mustela erminea*

Durch erhebliche Größenunterschiede zeichnen sich auch die Extremitätenknochen der Hermeline aus. Es beträgt die durchschnittliche Humerus-Länge der Rüden 36,0±0,24 mm, die der Fähen aber nur 30,5±0,20 mm. Die Mittelwerte für die Radien lauten entsprechend 24,6±0,22 mm und 20,8±0,17 mm. Diese Unterschiede und die zwischen den anderen Extremitätenknochen sind statistisch hoch gesichert verschieden (s. Tabelle 2). Humerus und Radius der Männchen sind rund 18% länger als die Knochen der Weibchen; bei Ulna, Femur und Tibia beläuft sich die Differenz auf jeweils rund 19%, auf einen Betrag also, der dem bei *M. nivalis* entspricht.

Was nun die Häufigkeitsverteilungen der Knochenlängen betrifft, so überschneiden sich – im Unterschied zu *M. nivalis* – die Verteilungskurven der Geschlechter in keinem Falle (s. Abbildung 2). Die kürzesten Knochen der Rüden sind in dem mir vorliegenden Material stets länger als die längsten der Fähen (s. Tabelle 2). Damit wäre gewährleistet, daß die großen Extremitätenknochen immer zweifelsfrei dem richtigen Geschlecht zugeordnet werden können. Der statistischen Analyse zufolge liegen weniger als 1% der Männchen bzw. der Weibchen innerhalb des Variationsbereiches des anderen Geschlechts. Der das Ausmaß der Überschneidungen kennzeichnende Differenzenkoeffizient (C.D.) beträgt für den Humerus 2,63, den Radius 2,14, die Ulna 2,31, das Femur 2,60 und die Tibia 2,31.

Nun ist indessen nicht zu übersehen, daß der Stichprobenumfang beim Hermelin sehr viel geringer ist als beim Mauswiesel, standen für eine Analyse

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

schließlich nur 18 Rüden und 28 Fähen zur Verfügung. Eine auf breiterer Materialbasis fußende Studie dürfte zu einer Ausweitung der Variationsbreiten führen und damit zu Überschneidungen der Meßwerte. Ob dies einen wesentlichen Einfluß auch auf die der Kennzeichnung der Variabilität dienenden Standardabweichung (s) hat, bedarf einer Überprüfung an umfangreicherem Material.

Tab. 2. *Mustela erminea*, „größte Länge" der großen Extremitätenknochen. Variationsbreite (min.–max.), Mittelwert ($\bar{x}$) mit Fehler des Mittelwertes ($s_{\bar{x}}$), Standardabweichung (s) und Variationskoeffizient (v). Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind statistisch hoch gesichert; Signifikanzniveau P = 0,001.

Knochen	sex	n	min.–max.	$\bar{x}\pm s_{\bar{x}}$	s	v	t
Humerus	♂♂	17	34,3–37,6	36,0±0,24	1,02	2,84	16,6
	♀♀	27	29,0–33,1	30,5±0,20	1,07	3,52	
Radius	♂♂	15	23,2–26,6	24,6±0,22	0,85	3,46	13,1
	♀♀	27	19,5–22,9	20,8±0,17	0,92	4,45	
Ulna	♂♂	15	29,2–33,4	31,0±0,27	1,06	3,43	14,3
	♀♀	27	24,1–28,8	26,0±0,21	1,10	4,24	
Femur	♂♂	18	36,4–40,8	38,0±0,29	1,24	3,27	17,3
	♀♀	28	30,3–34,6	32,0±0,20	1,07	3,35	
Tibia	♂♂	18	38,3–43,1	40,8±0,34	1,45	3,57	15,3
	♀♀	28	32,0–36,6	34,4±0,25	1,32	3,85	

Bemerkenswert ist nun, daß im Unterschied zu Schleswig-Holstein die Hermeline aus der ČSSR eine offenbar geringere Sexualdifferenz aufweisen als die Mauswiesel desselben Gebietes. Während die Differenzenkoeffizienten für die Hermeline aus Schleswig-Holstein deutlich über denen der Mauswiesel liegen und damit eine geringere Überschneidung der Variabilitäten anzeigen, verweisen die Koeffizienten aus der ČSSR auf umgekehrte Verhältnisse. Beispielhaft herausgegriffen seien die Condylobasal-Länge, die Mandibel-Länge, die Länge des oberen Reißzahnes (P4) und das Körpergewicht, für die in dieser Reihung KRATOCHVIL (1977b: 301) folgende C.D.-Werte angibt (Hermelin/Mauswiesel): 1,65/2,64; 1,61/2,53; 1,05/1,53 und 1,17/1,84.

Fassen wir kurz zusammen. Die großen Extremitätenknochen der Rüden von *Mustela nivalis* und *M. erminea* sind von denen der Fähen längenmäßig so verschieden, daß statistisch gesehen höchsten 3% der Männchen bzw. der Weibchen in den Variationsbereich des jeweils anderen Geschlechts fallen. Hierbei ist das Ausmaß der Variabilitätsüberschneidungen – im Unterschied zu den Befunden in der ČSSR – bei *M. erminea* geringer als bei *M. nivalis*.

Abschließend sollte nicht unerwähnt bleiben, daß im Unterschied zu *M. nivalis* bei *M. erminea* die Variabilität der Meßwerte der Rüden geringer ist als die der Fähen (s. Tabelle 2). Auch das steht im Gegensatz zu Angaben von KRATOCHVIL für Hermeline aus der Tschechoslowakei.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

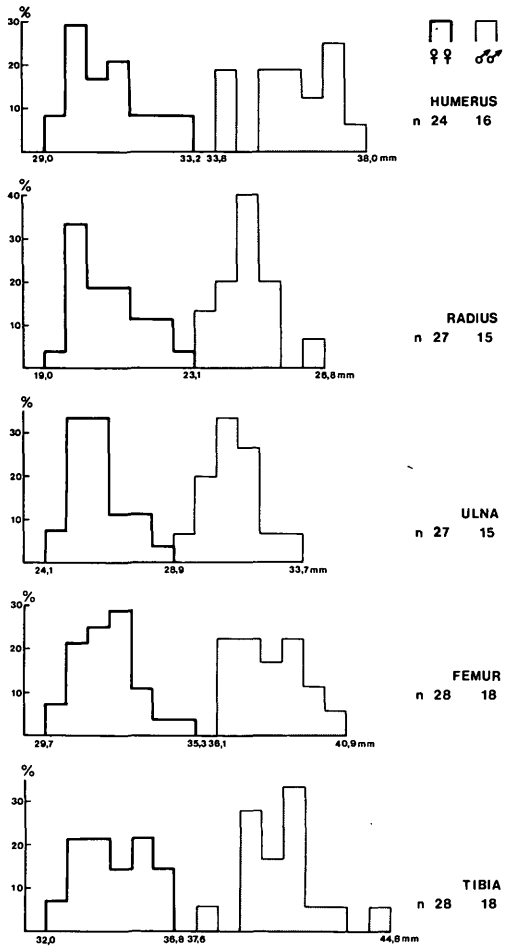

Abb. 2. *Mustela erminea*. Häufigkeitsverteilung der Meßwerte für die „größte Länge" der Extremitätenknochen.

3.2 Knochenproportionen

3.2.1 *Mustela nivalis*

Um zu prüfen, ob zu dem in der Knochenlänge ausgeprägten Sexualdimorphismus größenbedingte (allometrische) oder aber größenunabhängige Proportionsunterschiede zwischen Männchen und Weibchen treten, wurde die distale Humerus-Breite, die distale Femur-Breite und die proximale Tibia-Breite mit der Länge der jeweiligen Knochen korreliert. Aus der Größe der Korrelationskoeffizienten r ist ersichtlich, daß zwischen den betreffenden Breiten und der Knochenlänge gesicherte Korrelationen bestehen (s. Tabelle 3).

Wie den graphischen Darstellungen in Abbildung 3 entnommen werden kann, bestehen zwischen Rüden und Fähen keine größenunabhängigen Proportionsunterschiede. Die 95%-Streuungsellipsen für die Knochen der Männchen schließen

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

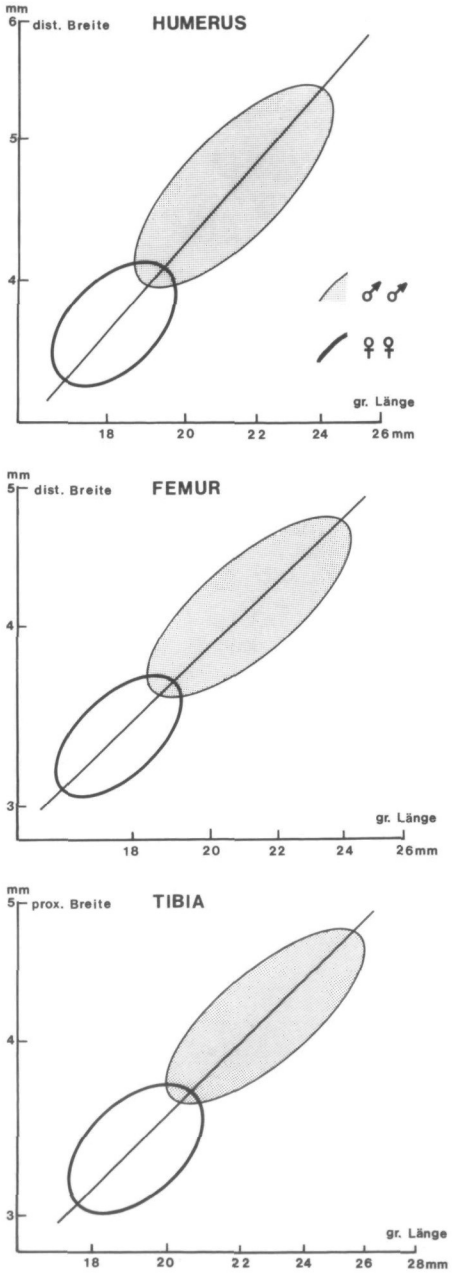

Abb. 3. *Mustela nivalis*. 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden für die Beziehung Knochenbreite : Knochenlänge. Doppelt log. Darstellung (statistische Kennziffern s. Tabelle 3).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

sich unmittelbar an die für die Weibchen an. Die (nicht einzeln dargestellten) Wertepaare beider Stichproben gruppieren sich jeweils um ein und dieselbe Allometriegerade, die Ellipsenhauptachse (Prüfung mittels F-Test). Die Gleichungen der Geraden sind Tabelle 3 zu entnehmen. Die Anstiege dieser Geraden lauten in der Reihenfolge Humerus, Femur, Tibia a = 1,31; 1,15 und 1,18. Es liegt also eine schwach positive Allometrie vor. Das bedeutet, daß die Knochen der Rüden in den hier berücksichtigten Maßen größenabhängig relativ breiter sind als die der Fähen. Diese allometrisch bedingten Proportionsunterschiede spiegeln sich zahlenmäßig in den durchschnittlichen Breiten-Längen-Indices, wie folgende Daten belegen: Humerus, relative distale Breite Männchen 21,4, Weibchen 20,4; Femur relative distale Breite Männchen 19,5, Weibchen 18,9; Tibia relative proximale Breite Männchen 18,1, Weibchen 17,9.

Tab. 3. *Mustela nivalis*. Gleichungen der Allometriegeraden für die Breiten-Längen-Verhältnisse an großen Extremitätenknochen. Die divariaten Verteilungen beider Geschlechter folgen ein und derselben Geraden. Signifkanz-Test: Humerus $F_1 = 0{,}054$, $F_2 = 0{,}029$; Femur $F_1 = 0{,}592$, $F_2 = 0{,}204$; Tibia $F_1 = 1{,}323$, $F_2 = 0{,}558$.

Knochen	Korrelation	n	r	Allometriegerade (♂♂ + ♀♀)
Humerus	dist. Br./gr. Lg.	181	0,92	$\log y = 1{,}31 \cdot \log x + \log 0{,}084$
Femur	dist. Br./gr. Lg.	186	0,94	$\log y = 1{,}15 \cdot \log x + \log 0{,}123$
Tibia	prox. Br./gr. Lg.	184	0,93	$\log y = 1{,}18 \cdot \log x + \log 0{,}104$

3.2.2 *Mustela erminea*

Für das Verhältnis von Knochenbreite zu Knochenlänge gelten beim Hermelin praktisch die gleichen Beziehungen wie beim Mauswiesel. Wie Abbildung 4 zu entnehmen ist, bestehen zwischen Rüden und Fähen keine größenunabhängigen Proportionsunterschiede. Die für beide Geschlechter ermittelten Allometriegeraden sind nach Lage und Anstieg im Koordinatensystem nicht voneinander verschieden (Prüfung mittels F-Test). Die Wertepaare gruppieren sich jeweils um ein und dieselbe Allometriegerade. Die Gleichungen dieser Geraden sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Es liegt wie bei *M. nivalis* eine schwach positive Allometrie vor (a größer als 1,0), d. h., daß die Extremitätenknochen der Rüden ebenfalls

Tab. 4. *Mustela erminea*. Gleichungen der Allometriegeraden für Breiten-Längen-Verhältnisse an großen Extremitätenknochen. Die divariaten Verteilungen beider Geschlechter folgen ein und derselben Geraden. Signifikanz-Test: Humerus $F_1 = 0{,}466$, $F_2 = 0{,}653$; Femur $F_1 = 0{,}236$, $F_2 = 0{,}037$; Tibia $F_1 = 0{,}024$, $F_2 = 0{,}001$.

Knochen	Korrelation	n	r	Allometriegerade (♂♂ + ♀♀)
Humerus	dist. Br./gr. Lg.	44	0,93	$\log y = 1{,}29 \cdot \log x + \log 0{,}074$
Femur	dist. Br./gr. Lg.	46	0,95	$\log y = 1{,}18 \cdot \log x + \log 0{,}098$
Tibia	prox. Br./gr. Lg.	46	0,95	$\log y = 1{,}15 \cdot \log x + \log 0{,}096$

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

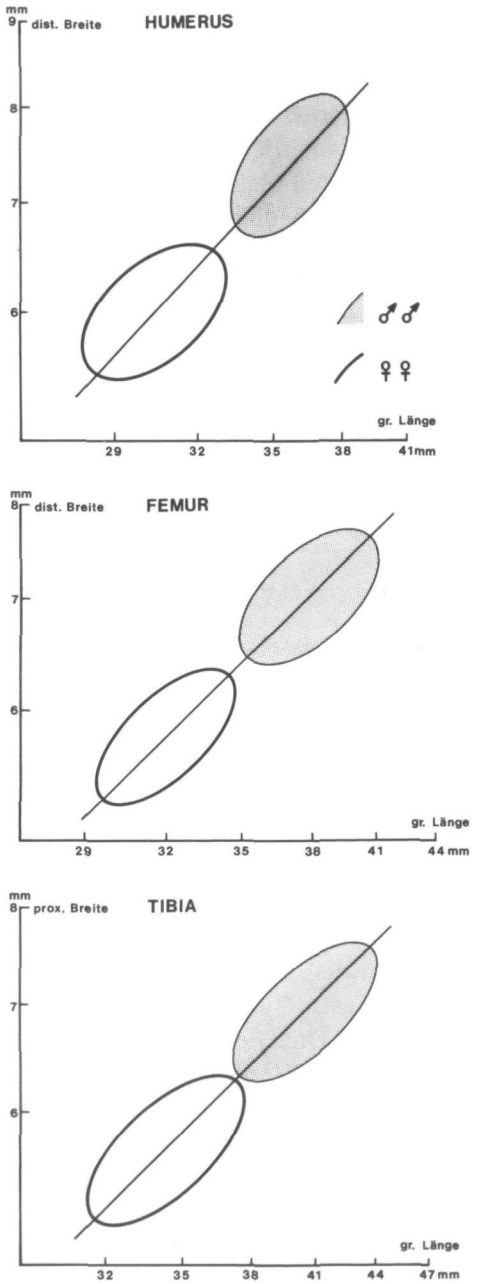

Abb. 4. *Mustela erminea*. 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden für die Beziehung Knochenbreite : Knochenlänge. Doppelt log. Darstellung (statistische Kennziffern s. Tabelle 4).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

größenabhängig, also allometrisch, relativ breiter sind als die der Fähen. In den Breiten-Längen-Indices ausgedrückt ergeben sich folgende Proportionsunterschiede: Humerus, relative distale Breite Männchen 20,6, Weibchen 19,7; Femur relative distale Breite Männchen 18,6, Weibchen 18,1; Tibia relative proximale Breite Männchen 17,0, Weibchen 16,5.

Fassen wir kurz zusammen. Männchen von *M. nivalis* und *M. erminea* haben geringfügig relativ breitere Extremitätenknochen als Weibchen (Humerus und Femur distal, Tibia proximal). Die Unterschiede sind allometrisch bedingt, also eine Folge der zwischen den Geschlechtern bestehenden Größendifferenz.

Literatur

BARBU, P. (1968): Systématique et écologie de la belette Mustela nivalis L. provenant de quelques forêts des districts d'Ilfov et de Prahova-Roumanie. – Trav. Mus. Hist. nat. „Gr. Antipa" **8:** 991–1002, 3 Abb. – Bukarest.

BEAUCORNOU, J. C. & I. GRULICH (1968): A propos de la Belette de Corse. – Mammalia **32:** 341–371, – Paris.

BOESSNECK, J. (1974): Eine vergleichende Dokumentation subfossiler Wieselfunde aus Anatolien. – Säugetierkdl. Mitt. **22:** 304–313, 2 Abb. – München.

— (1977): Funde vom Mauswiesel, Mustela nivalis LINNÉ, 1766, auf dem Tell Hesbon, Jordanien. – Säugetierkdl. Mitt. **25:** 44–48, 4 Abb. – München.

CAVALLI-SFORZA, L. (1974): Biometrie. Grundzüge biologisch-medizinischer Statistik. – 4. Aufl., 212 S., 48 Abb. – Stuttgart (Gustav Fischer).

FAIRLEY, J. S. (1981): A North-South cline in the size of the Irish stoat. – Proc. Roy. Irish Acad. **81:** Serie B: 5–10, – Dublin.

FRECHKOP, S. (1963): Notes sur les Mammifères. L.-De la Boccamele de Sardaigne. – Inst. roy. Scie. nat. Belgique, Bull. **39:** 1–21, 2 Abb. – Brüssel.

KAHMANN, H. (1964): Contribution a l'etude des Mammifères du Peloponese (1). – Mammalia **28:** 109–136, 5 Abb. – Paris.

KING, C. M. (1977): Stoat Mustela erminea; Weasel Mustela nivalis. – S. 331–345, – in: CORBET, G. B. & H. N. SOUTHERN: The Handbook of British Mammals. – 2. Aufl., 520 S., 184 Abb., 183 Karten. – Oxford/London/Ediburgh/Melbourne (Blackwell Scientific Publications).

KRATOCHVIL, J. (1977a): Sexual dimorphism and status of Mustela nivalis in central Europe (Mamm., Mustelidae). – Acta Scient. Natural. Brno N.S. **11 (10)**: 1–42, 22 Abb. – Prag.

— (1977b): Studies on Mustela erminea (Mustelidae, Mamm.). I. Variability of metric and mass traits. – Folia Zoolog. **26:** 291–304, 4 Abb. – Prag.

MAYR, E., E. G. LINSLEY & R. L. USINGER (1953): Methods and Principles of Systematic Zoology. – 336 S. – New York/Toronto/London (McGraw-Hill Book Company, Inc.).

MAZAK, V. (1970): Comments on the problem of *Mustela minuta* (Pomel, 1853). – Lynx S.N. **11:** 40–44, 4 Abb. – Prag.

MIRIĆ, D. (1975): Hermelin (*Mustela erminea* L., 1758, Mammalia) na južnom obodu panonskog basena. – Bull. Mus. Hist. Nat., Serie B **30:** 81–101, 3 Abb. – Belgrad. (dtsch. Zusammenfassung).

MONTÉN, E. (1943): Zur Kenntnis der schwedischen Hermelinrasse. – Arkiv Zool. **34:** 1–13, 3 Abb. – Stockholm.

NIETHAMMER, J. (1973): Das Mauswiesel *(Mustela nivalis)* in Afghanistan. – Bonner zool. Beitr. **24:** 1–6, 2 Abb. – Bonn.

REICHSTEIN, H. (1957): Schädelvariabilität europäischer Mauswiesel *(Mustela nivalis* L.) und Hermeline *(Mustela erminea* L.) in Beziehung zu Verbreitung und Geschlecht. – Z. f. Säugetierkd. **22:** 151–182, 7 Abb. – Berlin.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

REMPE, U. (1962): Über einige statistische Hilfsmittel moderner zoologisch-systematischer Untersuchungen. – Zool. Anz. **169:** 93–140, 5 Abb., – Leipzig.

RÖHRS, M. & P. EBINGER (1978): Die Beurteilung von Hirngrößenunterschieden zwischen Wild- und Haustieren. – Z. f. zool. Syst. u. Evolutionsforschung **16:** 1–14, 10 Abb. – Hamburg.

STOLT, B.-O. (1979): Colour Pattern and Size Variation of the Weasel *Mustela nivalis* L. in Sweden. – Zoon **7:** 55–61, 5 Abb. – Uppsala.

STUBBE, M. (1978): Zur Taxonomie und Morphologie des mitteleuropäischen Hermelins Mustela erminea L., 1758. – Säugetierkdl. Informationen **2:** 22–32, 1 Abb. – Jena.

ZIMMERMANN, K. (1940): Zur Kenntnis deutscher Maus- und Zwerg-Wiesel. – Z. f. Säugetierkd. **15:** 289–298, 2 Abb. – Berlin.

— (1953): Die Carnivora von Kreta. – S. 58–65. – in: ZIMMERMANN, K., O. VON WETTSTEIN & H. POHLE: Die Wildsäuger von Kreta. – Z. f. Säugetierkd. **17.** – Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 88_89B

Autor(en)/Author(s): Reichstein Hans

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntnis des Sexualdimorphismus von Mustela nivalis Linné, 1766 und M. erminea Linné, 1758 nach Untersuchungen an postcranialen Skeletten aus Schleswig-Holstein. 293-304