

- SAINT GIRONS, M.-C. (1973): Les Mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée). Paris: Doin.
- SANTINI, L.; FARINA, A. (1978): Roditori e Insettivori predati da *Tyto alba* nella Toscana settentrionale. *Avocetta* (Nuova serie) 1, 49–60.
- SCHMITT, L. H. (1978): Genetic variation in isolated populations of the Australian bush-rat, *Rattus fuscipes*. *Evolution* 32, 1–14.
- SELANDER, R. K.; SMITH, M. H.; YANG, S. Y.; JOHNSON, W. E.; GENTRY, J. B. (1971): Biochemical polymorphism and systematics in the genus *Peromyscus*. I. Variation in the old-field mouse (*Peromyscus polionotus*). *Studies in Genetics VI*. Univ. Texas Publ. 7103, 49–90.
- SHAW C. R.; PRASAD, R. (1970): Starch gel electrophoresis of enzymes – A compilation of recipes. *Biochem. Genet.* 4, 297–320.
- SPITZ, F. (1978): Etude crâniométrique du genre *Pitymys*. *Mammalia* 42, 267–304.
- STORCH, G.; WINKING, H. (1977): Zur Systematik der *Pitymys multiplex*-*Pitymys liechtensteini*-Gruppe (Mammalia: Rodentia). *Z. Säugetierkunde* 42, 78–88.
- WINKING, H. (1976): Karyologie und Biologie der beiden iberischen Wühlmausarten *Pitymys mariae* und *Pitymys duodecimcostatus*. *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 14, 104–129.
- ZIVKOVIC, S.; PETROV, B.; RIMSA, D. (1975): New data on the taxonomy of Balkan *Pitymys* representatives (Mammalia, Rodentia) in the light of karyological analysis. *Biosystematika* 1, 31–42.
- Adresses des auteurs:* J.-D. GRAF, Institut de Zoologie et d'Ecologie animale, Université, Place du Tunnel 19, CH – 1005 Lausanne; Dr. A. MEYLAN, Service de Zoologie des Verrébrés, Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, CH – 1260 Nyon

Zur Hirn-Körpergewichtsbeziehung bei Wölfen und Haushunden sowie Haushundrassen

VON P. EBINGER

Institut für Zoologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover

Eingang des Ms. 25.9.1979

Abstract

Relationship of brain weight and body weight in wolves and domestic dogs

Studied was the intraspecific relationship between brain weight and body weight in wolves and domestic dogs.

By regression calculation it was possible to determine the coefficients of the main axis of the ellipse in 75 *C. l. lupus* (31 ♂♂, 29 ♀♀), 19 *C. l. pallipes* (11 ♂♂/ 8 ♀♀) and 510 domestic dogs (245 ♂♂, 239 ♀♀) from 50 breeds.

There was no significant difference in brain weights of *C. l. lupus* and *C. l. pallipes* ($P = 0.01$). Reduction in brain weight of 27.5% was observed from wolves to domestic dogs. Dog breeds were separated into 7 racial groups. All these groups were found to be within the confidence interval of the bivariate distribution in domestic dogs, but they show differences in their position from the main axis of the ellipse, thus demonstrating an increase of variability due to domestication.

Über die Beziehungen Hirngewicht und Körpergewicht bei Wölfen und Haushunden ist schon oft berichtet worden (KLATT 1921; STEPHAN 1954; SCHULZ 1969; WEIDEMANN 1970; SCHLEIFENBAUM 1973; RÖHRS und EBINGER 1978).

Aufgrund unterschiedlicher Interpretationen des Abstammungsproblems der Haushunde (vgl. HERRE und RÖHRS 1973; HEMMER 1975, 1978; KELLER und HUBER 1976) und

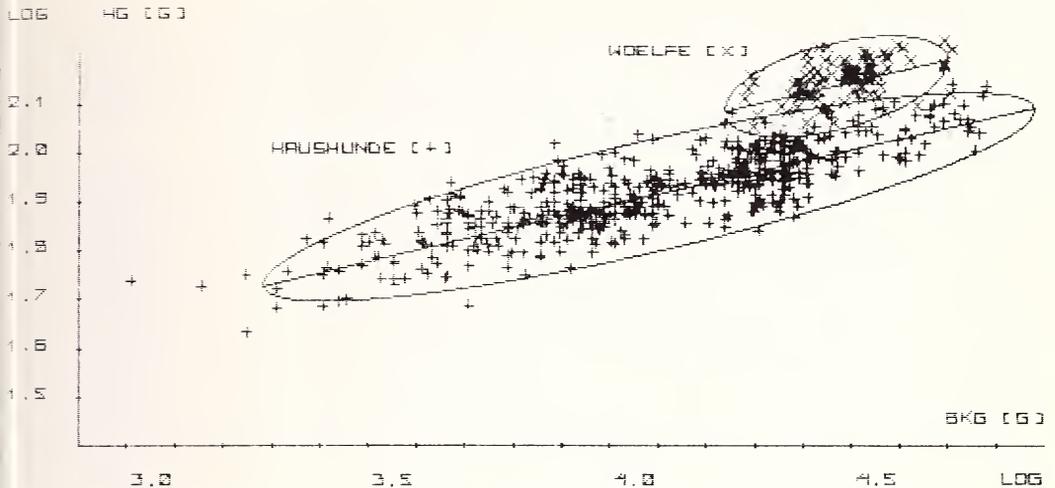


Abb. 1. Beziehungen zwischen Hirn- und Körpergewicht bei Wölfen und Haushunden

Tabelle 1

Statistische Maßzahlen für die Beziehung Hirn-Körpergewicht bei Wölfen und Haushunden

	<i>C.l.lupus</i>	<i>C.l.pallipes</i>	Wölfe	Haushunde
n	75	19	94	510
\bar{X}	4.4737	4.4485	4.4686	4.0817
\bar{Y}	2.1431	2.1264	2.1397	1.9106
S_{xx}	0.6783	0.0996	0.7876	53.8140
S_{yy}	0.1329	0.0244	0.1616	3.9058
S_{xy}	0.1389	0.0332	0.1785	12.1665
a_{EHA}	0,240	0,378	0,265	0,231
r	0,4626 ⁺	0,6726 ⁺	0,5003 ⁺	0,8392 ⁺
$S_{y \cdot x}$	0.0378	0.0281	0.0363	0.0477
F_T	1,071		285,416 ⁺	
a_T	0,265		---	
r_T	0,5003 ⁺		---	
F_i	---			0,318
a_i	---			0,231
r_i	---			0,8283 ⁺

+ $P \leq 0,05$

Fragen bezüglich bestehender Hirngrößenabweichungen bei Haushundrassen sind für diese Mitteilung noch einmal Daten aus der Literatur (KLATT 1921; STEPHAN 1954; OBOUSSIER 1955, 1958), aus dem Institut für Zoologie Hannover und aus dem Institut für Haustierkunde Kiel zusammengestellt worden. Insgesamt konnten Hirn- und Bruttokörpergewichte von 94 Wölfen (75 *C. l. lupus* 31 ♂♂, 29 ♀♀; 19 *C. l. pallipes*¹ 11 ♂♂, 8 ♀♀) und 510 Haus-

¹ Bei *C. l. pallipes* handelt es sich um Nachzuchtgenerationen aus dem Institut für Haustierkunde Kiel von Vertretern aus dem Zoologischen Garten Kabul.

hunden (245 ♂♂, 239 ♀♀) aus 50 Rassen bzw. Schlägen regressions- und varianzanalytisch untersucht werden. Die statistischen Berechnungen, Prüfungen und Grafiken sind nach REMPE (1962) und DOCUMENTA GEIGY (1975) auf dem Computersystem P6060 von Olivetti durchgeführt worden. Die Verteilung der Wolfs- und Hundedaten und die daraus resultierenden 95%-Toleranzgrenzen im doppeltlogarithmischen System werden in Abb. 1 verdeutlicht.

Bei den Wölfen könnten für die Beziehungen Hirn- zu Körpergewicht der jeweiligen Unterarten *C. l. lupus* und *C. l. pallipes* nach Prüfung auf Lage- und Anstiegsunterschiede der Ellipsenhauptachsen (EHA) Differenzen weder im Geschlecht noch insgesamt festgestellt werden (Tab. 1). Die Überlagerung der 99%-Vertrauensellipsen von *C. l. lupus* und *C. l. pallipes* in Abb. 2 verdeutlicht dieses Prüfergebnis und läßt ebenfalls keine innerartigen Cephalisationsstufen erkennen. Im Weiteren werden beide Unterarten zu einer Gruppe zusammengefaßt. Berechnet man alle Haushunddaten, so ergibt sich für die Beziehung Hirn-Körpergewicht ein Anstieg der EHA von 0,23 (Tab. 1). Diese Steigung gilt auch innerhalb der Geschlechter. Zwischen den Geschlechtern besteht jedoch bezogen auf das Hirngewicht ein Unterschied, wobei weibliche Hunde 2,68% weniger Hirngewicht aufweisen ($P = 0,01$). Vernachlässigt man diese geringe Differenz und prüft bei Wölfen und Haushunden insgesamt auf Lage- und Anstiegsunterschiede der EHA, so verlaufen beide Achsen parallel, haben aber unterschiedliche Lagen (Tab. 1). Wird die Lage der Stammart gleich 100 gesetzt, dann läßt sich bei Haushunden eine durchschnittliche Hirngewichtsreduktion von 27,5% nachweisen. Hiermit werden bisherige Ergebnisse grundsätzlich bestätigt (vgl. WEIDEMANN 1970; RÖHRS und EBINGER 1978). Als Steigungsgleichungen der Hauptachsen der Verteilungsellipsen gelten:

$$\begin{array}{ll} \text{Wölfe} & 2.1397 = 1.1075 + 0,231 \times 4.4686 \\ \text{Haushunde} & 1.9106 = 0.9677 + 0,231 \times 4.0817 \end{array}$$

Die Abgrenzung von Hunderassen hat sich besonders durch große Variationsbreiten der Rassen, die einem stetigen Rassenwandel durch sich verändernde Zuchtziele unterworfen werden, als sehr problematisch erwiesen. Es wird daher versucht, die einzelnen Rassen nach dem wahrscheinlichen Grad der verwandtschaftlichen Beziehungen nach Rassengruppen zu ordnen (vgl. SCHNEIDER-LEYER 1960). Dabei wurden die EHA der einzelnen Rassen berechnet und auf Lage- und Anstiegsunterschiede innerhalb einer Gruppe geprüft. Aus den vorhandenen Daten ergeben sich so 7 Rassengruppen bei denen jeweils keine signifikanten Unterschiede bezüglich ihrer Rassenverteilungen bestehen:

1. Verwilderte Hunde (Dingo, Hallstromhunde)
2. Pinscher (Affen-, Dobermann-, Zwergpinscher, Pinscher)
3. Spitze (Groß-, Wolf-, Zwergspitz, Chow Chow)
4. Doggen (Boxer, Bernhardiner, Bully, Deutsche Dogge, Leonberger, Mops, Neufundländer)
5. Pudel (Groß-, Klein-, Zwergpudel)
6. Windhunde (Barsoi, Whippet, Windhunde o. Rassenangabe)
7. Terrier (Airedale-, Fox-, Scotch-, Sealyhamterrier, Nackthunde)

Einen signifikanten Geschlechtsunterschied weist lediglich die Pudelgruppe auf, bei der die weiblichen Tiere um durchschnittlich 5,8% leichtere Gehirne haben ($P = 0,05$). Da ein Geschlechtsunterschied nur in einer Gruppe und von geringem Ausmaß zu verzeichnen ist, wird im Folgenden von einer nach Geschlechtern getrennten Berechnung, auch aus Gründen einer überschaubareren Darstellung, abgesehen. Nach Prüfung auf Lage- und Anstiegsunterschiede der EHA zwischen den 7 Rassengruppen bestehen signifikante Unterschiede, so daß die Gruppen gegeneinander – insgesamt 21 Prüfkombinationen ohne Wiederholung – zu testen sind. Aus Tab. 2 ist ersichtlich, daß Lage und Anstieg der EHA bei verwilderten Hunden gegenüber jeder anderen Gruppe verschieden sind. Dennoch liegt die Vertrauensellipse

Tabelle 2

Prüfung auf Lage- und Anstiegsunterschiede der EHA bei 7 Rassengruppen

Verwilderte Hunde	Verwilderte Hunde N = 62 $\bar{X} = 4.0923$ $\bar{Y} = 1.8962$ a = 0,369 r = 0,923	1: Unterschied in Lage und Anstieg der EHA Es gelten jeweils die Gruppenwerte				
		Pinscher	1	N = 40 $\bar{X} = 3.7690$ $\bar{Y} = 1.8314$ a = 0,266 r = 0,899	2: Unterschied in der Lage der EHA Es gelten für beide Gruppen: a_i = Anstieg innerhalb der Gruppen r_i = Korrelation innerhalb der Gruppen D = Differenz im Hirngewicht in %	
Spitze	1	1	N = 32 $\bar{X} = 4.0629$ $\bar{Y} = 1.8752$ a = 0,111 r = 0,582	7: Kein Unterschied in Lage und Anstieg der EHA Es gelten für beide Gruppen: a_T = Anstieg Gesamtgruppe r_T = Korrelation Gesamtgruppe		
Doggen	1	1	2 $a_i = 0,174$ $r_i = 0,817$ D = 15,63	Doggen N = 108 $\bar{X} = 4.2374$ $\bar{Y} = 1.9794$ a = 0,183 r = 0,850		
Pudel	1	1	2 $a_i = 0,176$ $r_i = 0,764$ D = 5,73	2 $a_i = 0,186$ $r_i = 0,824$ D = 10,08	Pudel N = 107 $\bar{X} = 4.0662$ $\bar{Y} = 1.9014$ a = 0,189 r = 0,795	
Windhunde	1	3 $a_T = 0,278$ $r_T = 0,901$	1	3 $a_T = 0,197$ $r_T = 0,851$	2 $a_i = 0,201$ $r_i = 0,804$ D = 8,06	Windhunde N = 34 $\bar{X} = 4.0543$ $\bar{Y} = 1.9355$ a = 0,255 r = 0,842
Terrier	1	3 $a_T = 0,250$ $r_T = 0,860$	3 $a_T = 0,152$ $r_T = 0,663$	2 $a_i = 0,186$ $r_i = 0,828$ D = 14,15	3 $a_T = 0,201$ $r_T = 0,800$	2 $a_i = 0,238$ $r_i = 0,797$ D = 10,51
						Terrier N = 55 $\bar{X} = 3.8959$ $\bar{Y} = 1.8496$ a = 0,210 r = 0,709

dieser Gruppe eindeutig innerhalb der Toleranzschranken für Haushunde (Abb. 2) und unterstreicht hiermit die Zuordnung zu den Haustieren (vgl. SCHULZ 1969). Es ist ferner zu sehen, daß bei Dingos und Hallstromhunden, die allerdings in Gefangenschaft gehalten und gezüchtet wurden, kaum Zunahme des Hirngewichts in Richtung Wolfsgröße stattgefunden hat. Die Differenz zu den Wölfen beträgt etwa 24%.

Die größten Lageabweichungen von der Hauptachse der Toleranzellipse für Haushunde sind bei Doggen und Spitzen zu verzeichnen. Die mittlere Hirngrößendifferenz beläuft sich zwischen Doggen mit einem überdurchschnittlich großen und Spitzen mit einem überdurchschnittlich kleinen Hirngewicht auf 15,6% (Tab. 2).

Insgesamt lassen sich die Rassengruppen innerhalb der Toleranzgrenzen folgendermaßen einordnen. Windhunde und Doggen können im oberen Bereich und Terrier und Spitze im unteren Bereich der Toleranzellipse jeweils zu einer neuen Gruppe zusammengefaßt werden (Tab. 2). Pinscher und Pudel dagegen repräsentieren den durchschnittlichen Hirngrößenbereich bei Haushunden (Abb. 2).

Betrachtet man den Überschneidungsbereich der Toleranzellipsen von Haushunden und Wölfen (Abb. 1), so wäre es bei den dort liegenden Werten durchaus möglich, weit geringere oder keine Differenzen im Hirngewicht zwischen beiden Formen festzustellen. Letztlich sind aber die durchschnittlichen Hirngrößenbereiche von der Gesamtheit aller untersuchten Haushunde und Wölfe gebildet worden und somit bestimmend für die Hirnreduktion. Abweichungen hiervon, vor allem bei Haushunden, wohl aufgrund extrem gezüchteter Kör-

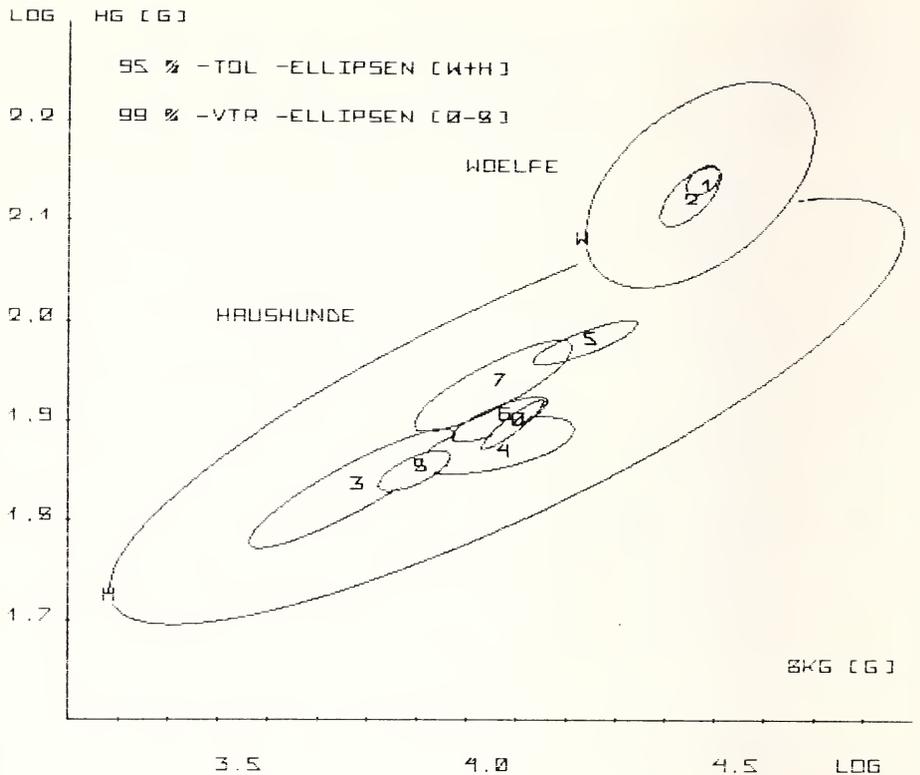


Abb. 2. Toleranz- und Vertrauensgrenzen bei Wölfen und Haushunden. 0 = Verwilderte Hunde, 1 = *C. l. lupus*, 2 = *C. l. pallipes*, 3 = Pinscher, 4 = Spitze, 5 = Doggen, 6 = Pudel, 7 = Windhunde, 8 = Terrier

perwuchsformen, sind festgestellt worden, spiegeln aber lediglich die häufig beobachtete Tatsache einer erhöhten Variabilität bei domestizierten Tieren wider.

Zusammenfassung

Ziel der Studie war, aus umfangreichem Datenmaterial von Wölfen (*C. l. lupus*, *C. l. pallipes*) und Haushunden unterschiedlicher Rassenzugehörigkeit, die Hirn-Körpergewichtsbeziehungen zu untersuchen. Keine signifikanten Unterschiede im Hirngewicht bestehen zwischen *C. l. lupus* und *C. l. pallipes*. Abnahmen im Hirngewicht von 27,5% sind bei Haushunden gegenüber Wölfen zu verzeichnen.

Innerhalb der Hunderassen lassen sich 7 Rassengruppen bilden, die wohl aufgrund ihrer Zuchtbesonderheiten Abweichungen in Lage und Anstieg ihrer Ellipsenhauptachsen zeigen, die jedoch immer innerhalb der Hirn-Körpergewichts - Vertrauensellipse für Haushunde liegen.

Literatur

- BRONSON, R. T. (1979): Brain weight - body weight scaling in breeds of dogs and cats. *Brain Behav. Evol.* **16**, 227-236.
- DOCUMENTA GEIGY (1975): Wissenschaftliche Tabellen. Stuttgart: G. Thieme.
- HEMMER, H. (1975): Zur Abstammung des Haushundes und zur Veränderung der relativen Hirngröße bei der Domestikation. *Zoologische Beiträge N. F.* **21**, 97-104.
- (1978): Innerartliche Unterschiede der relativen Hirngröße und ihr Wandel vom Wildtier zum Haustier. Ein Diskussionsbeitrag. *Säugetierkd. Mitt.* **26**, 312-317.
- HERRE, W.; RÖHRS, M. (1973): Haustiere - zoologisch gesehen. Stuttgart: G. Fischer.
- KELLER, D.; HUBER, W. (1976): Das Abstammungsproblem des Haushundes. In: 100 Jahre Kynologi-

- sche Forschung in der Schweiz. Hrsg. Schweizerische Kynologische Gesellschaft. Bern: Albert-Schweitzer-Stiftung. 51–56.
- KLATT, B. (1921): Studien zum Domestikationsproblem. I. Untersuchungen am Hirn. *Bibliotheca genetica* 2.
- OBOUSSIER, H. (1955): Das Verhalten der Hypophyse bei reciproken Kreuzungen von Hunden gegensätzlicher Wuchsform. *Zool. Anz.* 155, 101–111.
- (1958): Zur Kenntnis der Wuchsform von Wolf und Schakal im Vergleich zum Hund. *Morph. Jb.* 99, 65–108.
- REMPE, U. (1962): Über einige statistische Hilfsmittel moderner zoologisch-systematischer Untersuchungen. *Zool. Anz.* 169, 93–140.
- RÖHRS, M.; EBINGER, P. (1978): Die Beurteilung von Hirngrößenunterschieden zwischen Wild- und Haustieren. *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 16, 1–14.
- SCHLEIFENBAUM, CHRISTINE (1973): Untersuchungen zur Ontogenese des Gehirns von Großpudeln und Wölfen. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* 141, 179–205.
- SCHNEIDER-LEYER, E. (1960): Die Hunde der Welt. Rüslikon-Zürich: A. Müller.
- SCHULZ, W. (1969): Zur Kenntnis des Hallstromhundes (*Canis hallstromi* Troughton, 1957). *Zool. Anz.* 183, 47–72.
- STEPHAN, H. (1954): Die Anwendung der Snell'schen Formel $h = k^s \cdot p$ auf die Hirn-Körpergewichtsbeziehungen bei verschiedenen Hunderassen. *Zool. Anz.* 153, 15–27.
- WEIDEMANN, W. (1970): Die Beziehung von Hirngewicht und Körpergewicht bei Wölfen und Pudeln sowie deren Kreuzungsgenerationen N_1 und N_2 . *Z. Säugetierkunde* 35, 238–247.

Anschrift des Verfassers: Dr. PETER EBINGER, Institut für Zoologie, Tierärztliche Hochschule, Bunteweg 17, D-3000 Hannover 71

Age determination in the weasel (*Mustela nivalis*) in relation to the development of the skull

By CAROLYN M. KING

Animal Ecology Research Group, Department of Zoology, Oxford

Receipt of Ms. 18. 6. 1979

Abstract

Methods of age determination applicable to the weasel are reviewed. The large variability of British weasels in body size and age at reproductive maturity makes classification difficult. The only possible objective criterion is chronological age, even though classes so defined are rather heterogenous. From study of 44 skulls of known age a preliminary method of classification was evolved, which assumes that all weasels are born on 1 June, and then groups them first by month killed and then into first or second year-classes on a combination of characters, principally the closure of the post-orbital constriction. Older weasels, of unknown age, can be separated from the second year-class if necessary by wear of the carnassial teeth. Results given by this method (referred to as the date-skull-baculum (DSB) method, from the 3 essential data) are compared with those given by the periosteal zonation of the mandible, wear of the canines, closure of the sutures, and development of the lateral suprasasamoid tubercle. The best method to use depends on the size and season of collection of the sample: for large samples from one area, especially if collected only in summer and autumn, the DSB method is satisfactory; for small or heterogenous samples, the suture method is best. Periosteal lines in the mandible were clearly visible but related more to the size of a weasel than to its age.

U.S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/80/4503-0153 \$ 2.50/0

Z. Säugetierkunde 45 (1980) 153–173

© 1980 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ISSN 0044-3468/ASTM-Coden ZSAEA 7

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): Ebinger Peter

Artikel/Article: [Zur Hirn-Körpergewichtsbeziehung bei Wölfen und Haushunden sowie Haushundrassen 148-153](#)