© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Warncke, P. (1908): Mitteilungen neuer Gehirn- und Körpergewichtsbestimmungen bei Säugetieren nebst Zusammenstellung der gesamten bisher beobachteten absoluten und relativen Hirngewichte bei den verschiedenen Spezies. J. Psychol. Neurol. **13**, 355—403.
Weber, M. (1896): Vorstudien über das Hirngewicht der Säugethiere. Festschrift f. Gegenbaur 3, Leipzig.
Weidemann, W. (1970): Vergleichende Untersuchungen an Gehirnen südamerikanischer Nagetiere. Z. wiss. Zool. **181**, 66—139.

Anschrift des Verfassers: Dr. Dieter Kruska, Institut für Zoologie der Tierärztlichen Hochschule, 3 Hannover, Bischofsholer Damm 15

Die Beziehung von Hirngewicht und Körpergewicht bei Wölfen und Pudeln sowie deren Kreuzungsgenerationen N_1 und N_2

Von Wolfgang Weidemann

Aus dem Institut für Zoologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover
Direktor: Prof. Dr. M. Röhrs

Eingang des Ms. 20. 3. 1970

Durch die Domestikation werden die Stammarten der Haustiere Einflüssen durch den Menschen ausgesetzt, die zu einer tiefgreifenden Umgestaltung des Tierkörpers sowohl im morphologischen als auch im physiologischen und biochemischen Bereich führen. Domestikationseffekte am Zentralnervensystem sind schon seit längerem bekannt. Sie sind meistens in einer erheblichen Gewichtsreduktion des Gehirns manifestiert. Diese Größenreduktion des Gehirns in der Domestikation scheint teils modifikatorisch bedingt und teils genetisch fixiert zu sein.

Für umweltbedingte Modifikationen sprechen Beobachtungen an Gefangenschaftstieren von Wildformen und an verwilderten Haustieren. An mehreren Wildformen in Gefangenschaft wurden z. B. Hirngrößenreduktionen nachgewiesen, die schon in der ersten Generation beträchtliche Werte erreichen können (Röhrs 1961). Sie sind jedoch nicht für alle Arten gleich stark und offensichtlich auch beeinflußbar durch den Modus der Gefangenschaft. Für eine umweltbedingte Beeinflussung der Hirngröße sprechen weiterhin Beobachtungen an Gehirnen verwilderter Haustiere (Klatt 1932, Hückinghaus 1965, Herre und Röhrs 1970), bei denen eine Hirngewichtszunahme bis zu 15 % zu beobachten ist; das Hirngewicht der Wildarten wird aber nach dem bisherigen Wissen nicht wieder erreicht. An verwilderten Haustieren zeigt sich deshalb auch deutlich die genetische Fixierung der Hirngrößenreduktionen. Offensichtlich ist die Differenz in der Hirngröße zwischen verwilderten Haustieren und ihrer wilden Stammform Ausdruck des genetischen Einflusses durch die Domestikation.

Um über die Erblichkeit von Änderungen morphologischer Strukturen des Gehirns in der Domestikation neue Daten zu gewinnen, wurden im Institut für Haustierkunde der Universität Kiel Pudel und Wölfe verpaart und ebenso deren N_1-Generation. Gezielte Kreuzungsexperimente zwischen der Wildform und der domestizierten Form einer Säugetierspecies liegen bisher noch nicht vor. Intraspezifische Kreuzungen von Hunderassen führte Klatt durch, um über die Erblichkeit der Form und Furchen von Gehirnen Aufschluß zu erhalten. Es liegen weiterhin vor Ergebnisse einer interspezifischen Kreuzung zwischen Coyote und Schakal (Herre 1966).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Material und Methodik

Für diese Zusammenstellung waren die Daten von 45 Wölfen, 22 Pudeln, 27 Wopu N_1 und 56 Wopu N_2 verfügbar (Tab. 1). Der größte Teil des Materials stammt aus der Sammlung des Instituts für Haustierkunde der Christian-Albrecht-Universität in Kiel[1]. Einige Angaben für die Wölfe stammen von anderen Autoren (siehe Tabelle). In die Berechnungen einbezogen wurden ausschließlich die Daten von Tieren, die über ein Jahr alt waren und keine deutlichen pathologischen Veränderungen aufwiesen. Die Pudelwölfe (erste Kreuzungsgeneration N_1) stammen sämtlich von einem Elternpaar ab: Pudel ♂ 9990 und Wölfin ♀ 9991. Die Tiere der zweiten Kreuzungsgeneration N_2 (N_1 x N_1) stammen von verschiedenen Elternpaaren ab. Die Pudel entstammen ausschließlich der Zucht im Institut für Haustierkunde. Näheres zu diesen Angaben bei Herre 1964. Die Bruttokörpergewichte und das Frischgewicht der Gehirne wurde im doppelt logarithmischen System aufgetragen. Aus den Werten wurden für Pudel, Wölfe und Wolfspudel N_1 jeweils getrennt die intraspezifischen Hirngewichts-Körpergewichts-Beziehungen (Ellipsenhauptachse) berechnet. Die Signifikanzprobe für die drei Geraden ergab einen deutlichen Unterschied in der Lage, nicht aber für den Anstieg. Die drei Geraden laufen parallel mit dem gleichen a-Wert (a = 0,223). Die differente Lage der Geraden für Wolf und Pudel (Differenz der b-Werte) kennzeichnen den Einfluß der Domestikation auf das Gehirn (Herre und Röhrs 1970).

Die Hirngewichte von Wolf und Pudel unterscheiden sich eindeutig. Die Werte für Wölfe und Pudel sind zwei Allometriegeraden mit gleichem Anstieg (a = 0,22) zugeordnet (Abb. 1). Dies entspricht den Ergebnissen von Schultz (1969) für Wölfe und Hunde mehrerer Rassen. Der Abstand zwischen beiden Geraden, ausgedrückt durch unterschiedliche b-Werte (Wolf log b = 1,15, Pudel log b = 1,00) kennzeichnet die domestikationsbedingte Hirngrößenreduktion; sie beträgt zwischen Wolf und Pudel 29,8 %. Klatt (1912) wies nach, daß zwischen Zoowölfen und Wildwölfen eine Differenz der Hirnschädelkapazität besteht. Stockhaus (1962) berechnete an einem umfangreichen Material für Gefangenschaftswölfe eine ungefähr 5 % geringere Hirnschädelkapazität gegenüber Wildwölfen gleicher Körpergröße. Aus den hier vorliegenden Werten, die sowohl Daten von echten Wildwölfen als auch von Gefangenschaftstieren umfassen, läßt sich eine Reduktion im Hirngewicht nicht nachweisen. Die Auswirkungen der Gefangenschaft auf das Zentralnervensystem der Wölfe sind offensichtlich im Gegensatz zu einigen anderen Säugetierarten sehr gering und quantitativ nicht erfaßbar.

Die Hirngewichts-Körpergewichtsbeziehungen der ersten Kreuzungsgeneration N_1 sind gekennzeichnet durch eine Allometriegerade (a = 0,22; log b = 1,07), die intermediär zu den Geraden der Wölfe und Pudel liegt; wobei eine geringe Verschiebung zu den Pudeln zu beobachten ist (Abb. 2). Die Einzelwerte der N_1-Generation verteilen sich zwischen dem unteren Wolfsbereich und dem oberen Pudelbereich. Auffällig ist ein Wert, der eindeutig im Bereich der Hirngewichts-Körpergewichts-Korrelation der Pudel liegt.

Die Differenz zwischen Wolfs- und Wolfspudelgehirnen beträgt 16,9 %, zwischen Pudel- und Wolfspudelgehirnen 12,9 %. Eine Erklärung für diese Verschiebung zu den Pudelgehirnen kann noch nicht gegeben werden. Harries (aus Herre 1966) ermittelte eine Verschiebung bei der N_1-Generation von Coyoten und Schakalen, in diesem Fall waren die Werte zu den Coyoten hin verlagert, wobei es keine Rolle spielte, ob Vater bzw. Mutter Coyote oder Schakal war. Es kann also auch für die Wolfspudel diese leichte Verschiebung nicht einfach als paterneller Einfluß gedeutet werden.

In der N_2-Generation der Wolfspudel treten starke Aufspaltungstendenzen in Erscheinung (Abb. 3). Die Variationsbreite umfaßt den gesamten Bereich zwischen den Geraden für Pudel und Wölfe und umgreift sowohl für das Körpergewicht als auch das

[1] Herrn Prof Dr. Dr. h. c. Wolf Herre danke ich für die Überlassung der Daten und des Materials.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

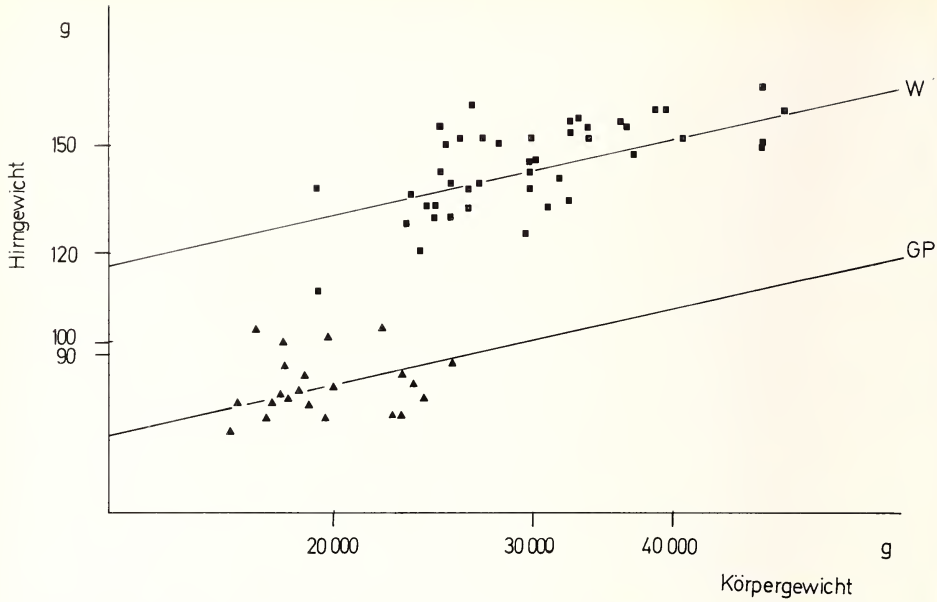

Abb. 1. Hirngewichte und Körpergewichte der Wölfe und Pudel im doppeltlogarithmischen System dargestellt

■ Wolf = obere Gerade

▲ Pudel = untere Gerade

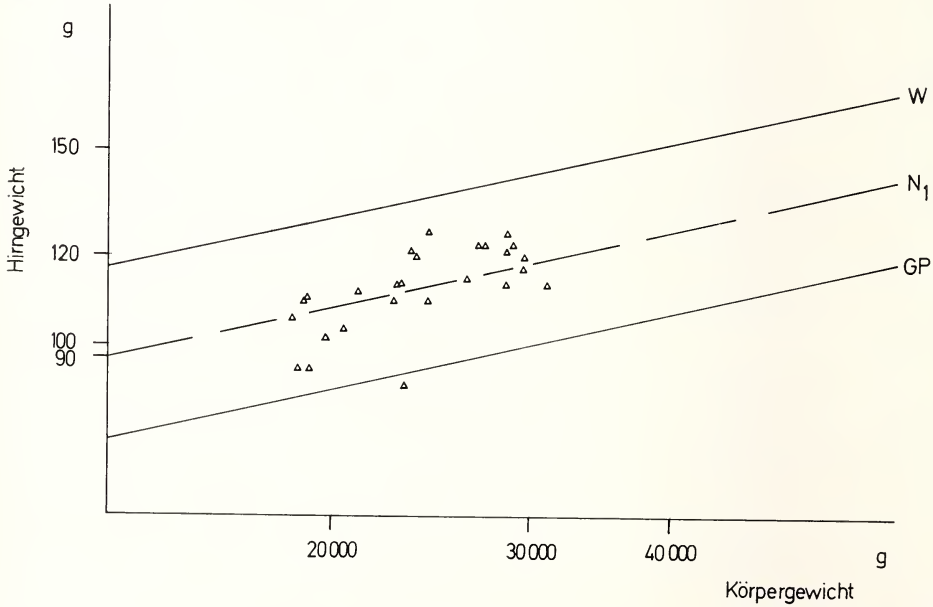

Abb. 2. Hirngewichte und Körpergewichte der 1. Kreuzungsgeneration — Wolfspudel N1 — im doppeltlogarithmischen System

Mittlere Gerade: Wolfspudel N1 △ Wolfspudel N1
Untere Gerade: Pudel
Obere Gerade: Wölfe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Hirngewicht einen sehr viel weiteren Bereich als in der ersten Kreuzungsgeneration. Als Ergebnis einer allgemein gesteigerten Variabilität treten hier starke Aufspaltungstendenzen in Erscheinung. Die Werte sind einer Geraden zugeordnet mit erheblich steilerem Anstieg (a = 0,43) als in den vorherigen Fällen. Es ist zu erwägen, ob die erhöhten Rekombinationsmöglichkeiten in diesem Fall andere Hirngewichts-Körpergewichtsabhängigkeiten entstehen lassen. Auffällig ist, daß kein Wert den oberen Wolfsbereich bzw. den unteren Pudelbereich erreicht; dieses wäre bei einer rein genetischen Aufspaltung zu erwarten. Für N_2-Generationen ist bekannt, daß nur einige der möglichen Rekombinationen verwirklicht werden (E. Mayr 1967). Darin könnte eine Erklärung für die Lageverteilung der zweiten Kreuzungsgeneration liegen. Diese Einschränkung an den Wolfspudeln N_2 kann aber auch zufallsbedingt sein.

Von Harries (Herre 1966) liegen Werte für eine zweite Kreuzungsgeneration von Coyote—Schakal vor. Es zeigen sich ähnliche Aufspaltungstendenzen; die Werte sind im allgemeinen der Coyotengeraden angenähert; ein Wert liegt dabei weit oberhalb der höherliegenden Allometriegeraden für Coyoten.

Die Hirngewichtsreduktion in der Domestikation von Wolf zum Pudel erreicht mit 29,8 % fast die Werte, die Kruska (1970) bei Wild- und Hausschweinen mit 33,6 % berechnete. Für domestizierte Säugetiere konnten bisher folgende prozentuale Hirngewichtsabnahmen ermittelt werden: Hausschwein (Kruska 1970) 33,6 %, Haushund

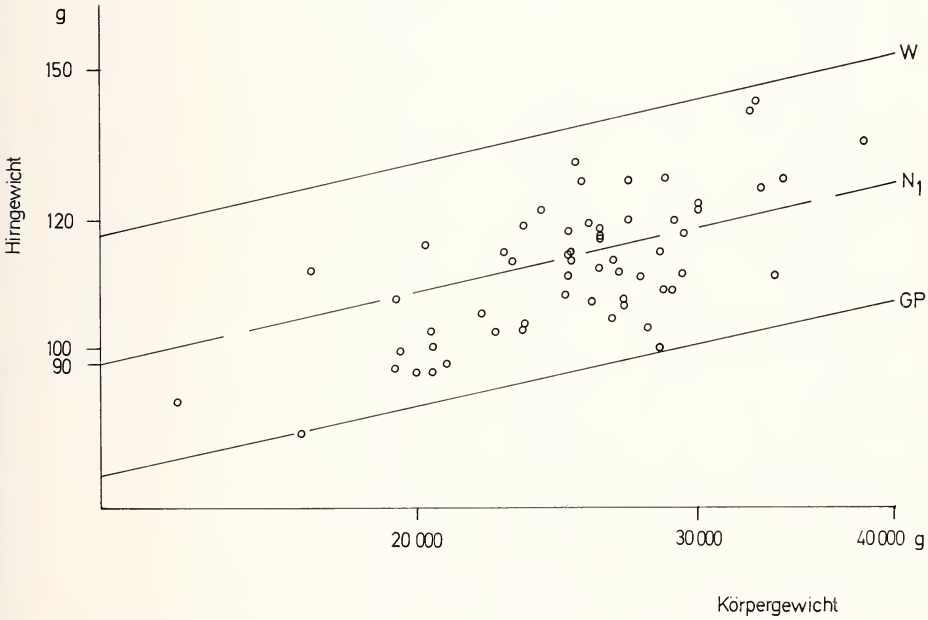

Abb. 3. Hirngewichte und Körpergewichte der 2. Kreuzungsgeneration — Wolfspudel N2 — im doppeltlogarithmischen System

O Wolfspudel N2
Untere Gerade: Wölfe
Obere Gerade: Pudel
Mittlere Gerade: Wolfspudel N1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle

Lfd. Nr.	Sex	Körper-gewicht g	Hirn-gewicht g	Herkunft
		Canis lupus		
322	♀	31 700	140,0	Institut f. Haustierkunde
323	♂	26 550	162,5	Institut f. Haustierkunde
428	♀	24 900	156,2	Institut f. Haustierkunde
429	♀	25 100	150,5	Institut f. Haustierkunde
430	♀	23 500	135,5	Institut f. Haustierkunde
431	♀	24 900	141,3	Institut f. Haustierkunde
1871	♀	24 500	131,8	Institut f. Haustierkunde
2022	♂	36 450	154,9	Institut f. Haustierkunde
2023	♀	28 150	150,1	Institut f. Haustierkunde
2024	♂	33 600	155,0	Institut f. Haustierkunde
2142	♂	33 050	158,0	Institut f. Haustierkunde
2143	♂	38 450	161,2	Institut f. Haustierkunde
3982	♂	36 800	147,0	Institut f. Haustierkunde
3983	♀	33 500	144,0	Institut f. Haustierkunde
4692	♂	30 000	142,0	Institut f. Haustierkunde
4765	♀	19 400	137,2	Institut f. Haustierkunde
4969	♀	19 400	111,0	Institut f. Haustierkunde
4970	♂	32 400	133,7	Institut f. Haustierkunde
4988	♀	25 500	138,1	Institut f. Haustierkunde
4989	♀	25 350	129,5	Institut f. Haustierkunde
4990	♀	24 750	129,5	Institut f. Haustierkunde
4991	♂	30 400	141,8	Institut f. Haustierkunde
4993	♀	30 050	137,0	Institut f. Haustierkunde
4994	♀	23 900	121,3	Institut f. Haustierkunde
4995	♂	31 000	132,0	Institut f. Haustierkunde
7077	♀	26 300	136,9	Institut f. Haustierkunde
7079	♀	26 400	131,3	Institut f. Haustierkunde
7224	♀	30 000	145,4	Institut f. Haustierkunde
7233	♂	32 700	156,9	Institut f. Haustierkunde
8123	♀	23 200	128,2	Institut f. Haustierkunde
9263		26 200	144,0	Institut f. Haustierkunde
9264		29 700	124,5	Institut f. Haustierkunde
9515		32 600	153,5	Institut f. Haustierkunde
9991	♀	23 300	132,5	Institut f. Haustierkunde
—	♂	27 000	139,0	Institut f. Haustierkunde
—	♂	11 500	132,0	Institut f. Haustierkunde
Klatt		48 000	148,0	Rußland
Klatt		48 000	150,0	Rußland
Klatt		48 000	168,0	Rußland
Klatt		50 000	160,0	Niedersachsen
Oboussier		39 400	162,0	—
Oboussier		41 000	152,0	—
Oboussier		30 000	141,0	—
Oboussier		27 000	152,0	—
		Canus lupus f. familiaris (Pudel)		
3966	♂	25 500	96,0	Institut f. Haustierkunde
4355	♀	16 500	88,60	Institut f. Haustierkunde
4356	♂	17 700	88,90	Institut f. Haustierkunde
4357	♂	18 850	93,40	Institut f. Haustierkunde
4358	♂	17 050	103,00	Institut f. Haustierkunde
4764	♂	19 800	101,00	Institut f. Haustierkunde
6552	♀	18 000	89,10	Institut f. Haustierkunde
6559	♂	23 000	86,50	Institut f. Haustierkunde
6585	♂	24 000	89,20	Institut f. Haustierkunde

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Sex	Körper-gewicht g	Hirn-gewicht g	Herkunft
		Canus lupus f. familiaris (Pudel)		
6586	♀	19 000	87,75	Institut f. Haustierkunde
7119	♀	18 600	90,50	Institut f. Haustierkunde
7120	♀	17 600	85,00	Institut f. Haustierkunde
7121	♂	22 100	103,20	Institut f. Haustierkunde
7122	♂	18 000	95,40	Institut f. Haustierkunde
7172	♂	23 000	93,50	Institut f. Haustierkunde
7173	♂	18 350	89,10	Institut f. Haustierkunde
7223	♂	16 200	83,90	Institut f. Haustierkunde
7231	♂	23 500	93,10	Institut f. Haustierkunde
7236	♀	18 000	100,30	Institut f. Haustierkunde
8133	♀	19 800	86,20	Institut f. Haustierkunde
9990	♂	22 500	86,60	Institut f. Haustierkunde
9995	♂	20 000	91,30	Institut f. Haustierkunde
		Wopu N 1		
4770	♂	26 400	114,59	Institut f. Haustierkunde
4963	♂	27 000	124,00	Institut f. Haustierkunde
4964	♂	28 600	125,90	Institut f. Haustierkunde
4965	♂	28 700	114,20	Institut f. Haustierkunde
7168	♀	19 100	90,75	Institut f. Haustierkunde
7169	♀	19 000	110,70	Institut f. Haustierkunde
7170	♀	18 400	106,50	Institut f. Haustierkunde
7232	♂	21 100	111,65	Institut f. Haustierkunde
7546	♀	23 400	122,40	Institut f. Haustierkunde
7808	♂	31 000	113,50	Institut f. Haustierkunde
7809	♀	18 800	95,30	Institut f. Haustierkunde
7810	♀	22 700	109,70	Institut f. Haustierkunde
7811	♂	29 700	117,00	Institut f. Haustierkunde
7812	♀	22 800	113,60	Institut f. Haustierkunde
8125	♂	28 300	124,00	Institut f. Haustierkunde
8126	♀	23 800	120,20	Institut f. Haustierkunde
8837	♀	18 900	110,10	Institut f. Haustierkunde
8838	♀	13 000	111,17	Institut f. Haustierkunde
9087	♀	24 300	127,00	Institut f. Haustierkunde
9088	♀	24 300	110,08	Institut f. Haustierkunde
9089	♂	27 300	123,50	Institut f. Haustierkunde
9090	♂	29 700	120,00	Institut f. Haustierkunde
9859	♂	23 000	114,50	Institut f. Haustierkunde
9860	♀	19 800	102,32	Institut f. Haustierkunde
9861	♂	23 200	92,70	Institut f. Haustierkunde
9862	♂	20 500	104,70	Institut f. Haustierkunde
9863	♂	28 600	122,00	Institut f. Haustierkunde
		Wopu N 2		
7422	♂	34 000	128,40	Institut f. Haustierkunde
7223	♂	30 000	122,24	Institut f. Haustierkunde
7424	♂	27 000	106,70	Institut f. Haustierkunde
7421	♂	25 000	115,04	Institut f. Haustierkunde
7542	♂	27 500	111,51	Institut f. Haustierkunde
75550	♀	23 300	103,50	Institut f. Haustierkunde
7551	♂	24 800	118,25	Institut f. Haustierkunde
7552	♂	26 700	112,02	Institut f. Haustierkunde
7553	♂	25 000	113,32	Institut f. Haustierkunde
7569	♂	29 700	120,80	Institut f. Haustierkunde
7570	♀	24 800	107,90	Institut f. Haustierkunde

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Sex	Körpergewicht g	Hirngewicht g	Herkunft
		Wopu N 2		
7572	♂	30 100	123,54	Institut f. Haustierkunde
7573	♂	38 250	134,59	Institut f. Haustierkunde
7574	♂	26 000	112,29	Institut f. Haustierkunde
7799	♀	20 500	96,63	Institut f. Haustierkunde
7800	♂	25 000	111,41	Institut f. Haustierkunde
7801	♀	28 800	109,02	Institut f. Haustierkunde
7802	♂	29 400	111,50	Institut f. Haustierkunde
7803	♂	26 000	117,95	Institut f. Haustierkunde
7804	♂	26 500	113,25	Institut f. Haustierkunde
7805	♂	25 800	107,15	Institut f. Haustierkunde
7806	♀	23 300	102,93	Institut f. Haustierkunde
7807	♂	27 100	127,30	Institut f. Haustierkunde
7915	♂	23 000	119,40	Institut f. Haustierkunde
7916	♂	27 100	121,00	Institut f. Haustierkunde
8107	♀	20 400	102,50	Institut f. Haustierkunde
8108	♀	20 800	97,25	Institut f. Haustierkunde
8109	♂	27 900	103,08	Institut f. Haustierkunde
8110	♂	26 500	104,50	Institut f. Haustierkunde
8111	♂	32 600	141,00	Institut f. Haustierkunde
8112	♀	25 100	131,00	Institut f. Haustierkunde
8113	♀	22 600	115,00	Institut f. Haustierkunde
8114	♀	26 100	117,62	Institut f. Haustierkunde
8115	♀	17 100	112,08	Institut f. Haustierkunde
8116	♂	28 700	128,00	Institut f. Haustierkunde
8117	♂	32 900	143,10	Institut f. Haustierkunde
8118	♀	20 500	100,69	Institut f. Haustierkunde
8119	♀	20 200	116,22	Institut f. Haustierkunde
8120	♀	23 900	112,68	Institut f. Haustierkunde
9081	♀	20 000	97,00	Institut f. Haustierkunde
9082	♂	28 600	109,00	Institut f. Haustierkunde
9083	♀	19 400	97,10	Institut f. Haustierkunde
9084	♂	26 100	118,95	Institut f. Haustierkunde
9568	♂	28 400	115,00	Institut f. Haustierkunde
9569	♀	19 500	97,70	Institut f. Haustierkunde
9570	♂	28 300	120,00	Institut f. Haustierkunde
9571	♀	22 400	102,50	Institut f. Haustierkunde
9572	♀	25 400	127,50	Institut f. Haustierkunde
9573	♂	32 900	126,00	Institut f. Haustierkunde
9574	♂	24 900	115,00	Institut f. Haustierkunde
9578	♂	19 400	107,00	Institut f. Haustierkunde
9579	♂	28 400	100,30	Institut f. Haustierkunde
9580	♀	14 100	93,00	Institut f. Haustierkunde
9581	♂	23 000	113,50	Institut f. Haustierkunde
9582	♂	16 900	88,60	Institut f. Haustierkunde

29,8 %, Frettchen (Schumacher 1963) 26 %, Hauskatze (Röhrs 1955) 25 %, Lama und Alpaka (Herre und Thiede 1965) 25 %, Hauskaninchen (nach Choinowski berechnet) ca. 11 %, Albinoratte (Ebinger 1970) 8,8 %. Für die Albinomaus wiesen Frick und Nord (1963) nach, daß keine Reduktionen des Hirngewichts auftreten. Diese Zusammenstellung läßt vermuten, daß die Cerebralisationshöhe bzw. die Evolutionshöhe des Gehirns, feststellbar an der Neocortexentwicklung, und artspezifische Besonderheiten ausschlaggebend sind für das Ausmaß der Reduktion, und somit die Stärke der Hirngewichtsabnahme artspezifisch ist. Betroffen werden sinnesorganabhän-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

gige Zentren und funktionelle Systeme (KRUSKA 1970). Nach den bisherigen Feststellungen zeigen niedriger cerebralisierte Gehirne quantitativ nicht die gleich starken Verluste, wie die höherentwickelten. Das Minimum an Hirngröße auch unter Domestikationsbedingungen dürfte in diesen Fällen früher erreicht werden. Es stellt sich die Frage, welche Hirnabschnitte die stärksten Einbußen erleiden. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, daß das Telencephalon die größten quantitativen Verluste erleidet. Es folgen Diencephalon und Cerebellum mit ähnlich starken Reduktionen, während Mesencephalon und Medulla oblongata in viel geringerem Ausmaß durch die Domestikation beeinflußt werden. Es wurde weiterhin innerhalb des Telencephalons eine Aufgliederung in Neocortex und restliches Endhirn vorgenommen; beide Abschnitte wurden getrennt ausgewertet. Dabei zeigte sich, daß der Neocortex bedeutend größere Reduktionen aufwies, als das restliche Endhirn. Deshalb nahm man bisher an, daß das phylogenetisch jüngste Gebiet des Gehirns, der Neocortex, die größten Reduktionen aufweist. KRUSKA (1970) wies bei Schweinen für den Schizocortex (39,5 %) und den Archicortex (39,0 %) die prozentual höchsten Reduktionen nach, erst dann folgte der Neocortex mit 36,1 %. Die Auswertung der Wolfs- und Pudelgehirne ist daher von speziellem Interesse, um zu klären, ob bei allen domestizierten Arten im Prinzip dieselben Gebiete betroffen werden und somit eine gewisse Regelhaftigkeit nachgewiesen werden kann, oder ob der Arttypus eines Gehirns und der Modus der Domestikation ausschlaggebend sind, so daß je nach Art gleichwertige funktionelle Systeme unterschiedlich durch die Domestikation beeinflußt werden.

Die Bastardgenerationen N_1 und N_2, die durch ihr intermediäres Verhalten bzw. die Aufspaltung[2] auf die Vererbbarkeit von Hirneigenschaften eindeutig hinweisen, werfen weitere Fragen auf. Es bleibt hier zu klären, ob in der N_1-Generation die einzelnen Regionen gleichmäßig intermediär verändert werden oder ob Differenzen für die entsprechenden Gebiete auftreten: Einfluß von Wolf bzw. Pudel. In der N_2-Generation wird sich dieser Fragenkomplex vervielfachen. Es könnten im unteren Gewichtsbereich die pudelähnlichen, im oberen Gewichtsbereich die wolfsähnlichen Gehirne liegen (vgl. Abb. 3). Infolge der vorliegenden Aufspaltung und damit auftretenden Rekombinationsmöglichkeiten sind zahlreiche Varianten möglich, wie es sich schon im Habitus der Tiere widerspiegelt.

Zusammenfassung

Die Domestikation bewirkt bei fast allen Vertebraten eine Reduktion des Hirngewichtes; diese ist zum Teil modifikatorisch bedingt und zum Teil genetisch fixiert. Die Hirngewichts-Körpergewichtsbeziehungen bei Wölfen und Pudeln sowie deren Bastarden 1. und 2. Kreuzungsgeneration werden dargestellt. Das Material besteht aus den Daten von 45 Wölfen, 22 Pudeln, 27 Wolfspudeln N_1 und 55 Wolfspudeln N_2. Wölfe und Pudel sind je einer Allometriegeraden (Ellipsenhauptachse) zugeordnet, die gleichen Anstieg ($a = 0{,}22$), aber differente Lagen (Wolf $\log b = 1{,}1556$; Pudel $\log b = 1{,}0021$) aufweisen. Die Differenz der b-Werte gibt Auskunft über die Stärke der Reduktion der Hirngröße von Wolf zum Pudel; sie beträgt 29,8 %.

Die 1. Kreuzungsgeneration — Wolfspudel N_1 — ist gekennzeichnet durch eine Gerade ($a = 0{,}22$ $\log b = 1{,}0747$), die intermediär zu denen von Wolf und Pudel liegt, mit schwacher Annäherung an die Pudelgerade. Die prozentuale Hirngrößen-Differenz zwischen Wolf und Wopu beträgt 16,3 %, zwischen Pudel und Wopu 12,9 %.

Für die 2. Kreuzungsgeneration N_2 ergab die Berechnung der Allometriegeraden einen erheblich steileren Anstieg ($a = 0{,}46$). Es erfolgt in dieser Generation eine Aufspaltung, die sich in einer starken Variabilität des Hirngewichts und des Körpergewichts zeigt. Es werden

[2] Betrifft auch äußere Gestalt und Verhalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

aber offensichtlich nicht alle Rekombinationsmöglichkeiten verwirklicht. Eine genauere Aussage über die Erblichkeit von Hirnstrukturen kann erst die cytoarchitektonische Analyse der Gehirne erbringen.

Summary

Brainweight and Bodyweight correlation in wolves and poodles and in their crossbreeding generation N_1 and N_2

In nearly all vertebrates domestication effects a reduction of brainweight. This reduction presumably is due to modifications as well as to genetic factors. The brainweight and bodyweight relationships from wolf and poodle and their crossbreedings of two generations (N1 and N2) are described. The material includes the data 45 wolves, 22 poodles, 27 wolfpoodles N1 and 55 wolfpoodles N2. The allometric lines for wolves and poodles are parallel and have a rise of a = 0,22. The b-values however are different (— wolf: log b = 1.1556; poodle: log b = 1.0021 —). This difference of 29,8 % is the expression of the brainweight reduction from wolf to poodle. The allometric line for the 1. crossbreeding generation — wolfpoodle N1 — has the values a = 0,22, log b = 1.0747. It lies nearly intermediate to that from wolf and poodle. It is slightly closer to the poodle-line. The difference in brainweight between wolf and wolfpoodle N1 is 16,3 %, between poodle and wolfpoodle N1 12,9 %. The allometricline for the 2nd crossbreeding generation is steaper (a = 0,46) than the other lines. High variability in brainweight and bodyweight are expression of the geneticsplitting in this generation. The values in this generation indicates, that only few of possible recombinations are realized. Statements on the heridity of brain structures will only be possible after detailed cytoarchitectonic analyses of the brains.

Literatur

Frick, H., und Nord, H. J. (1963): Domestikation und Hirngewicht. Anat. Anz. **113**, 307—142.

Herre, W. (1963): Neues zur Umweltbeeinflußbarkeit des Säugetiergehirnes. Naturwissenschaftl. Rdsch. **16**, 9, 359—364.

— (1966): Einige Bemerkungen zur Modifikabilität, Vererbung und Evolution von Merkmalen des Vorderhirns bei Säugetieren. In: "Evolution of the forebrain" Thieme, Stuttgart, 162—174.

— (1964): Demonstration im Tiergarten des Instituts für Haustierkunde der Universität Kiel, insbesondere von Wildcaniden und Canidenkreuzungen (Schakal/Coyote F_1- und F_2-Bastarde sowie Pudel-/Wolf-Kreuzungen. Verhdl. d. Dtsch. Zool. Ges. S. 622—635.

Herre, W., und Thiede, U. (1965): Studien an Gehirnen südamerikanischer Tylopoden. Zool. Jb. Anat. **82**, 155—176.

Herre, W., und Röhrs, M.: Domestikation und Stammesgeschichte. In: „Evolution der Organismen", Fischer, Stuttgart. 2. Auflage in Vorbereitung.

Hückinghaus, F. (1965): Craniometrische Untersuchungen an verwilderten Hauskaninchen von den Kerguelen. Z. wiss. Zool. **171**, 181—196.

Klatt, B. (1912): Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation. S. H. Ges. Naturf. Frd., Berlin, 153—179.

— (1921): Studien zum Domestikationsproblem. Untersuchungen an Hirnen. Bibl. Genet. **2**, Leipzig, 1—181.

— (1932): Gefangenschaftsveränderungen bei Füchsen. Jena. Z. Naturw. **67**, 452—468.

Kruska, D.: Vergleichend cytoarchitektonische Untersuchungen an Gehirnen von Wild- und Hausschweinen. Diss. Institut für Zoologie; im Druck.

Röhrs, M. (1955): Vergleichende Untersuchungen an Wild- und Hauskatzen. Zool. Anz. **155**, 53—69.

— (1961): Biologische Anschauungen über Begriff und Wesen der Domestikation. Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol. **76**, 7—23.

Schumacher, U. (1963): Quantitative Untersuchungen an Gehirnen mitteleuropäischer Musteliden. J. Hirnforsch. **6**, 137—163.

Schultz, W. (1969): Zur Kenntnis des Hallstromhundes *(Canis hallstromi,* Troughton, 1957), Zool. Anz. **183**, 1/2, 47—72.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Stephan, H. (1954): Vergleichend-anatomische Untersuchungen an Hirnen von Wild- und Haustieren. II Die Oberfläche des Allocortex bei Wild- und Hausformen von Epimys norvegicus Erxl. Morph. Jb. **93**, 425—471.
— (1954): Vergleichend-anatomische Untersuchungen an Hirnen von Wild- und Haustieren. III Die Oberflächen des Allocortex bei Wild- und Gefangenschaftsfüchsen. Biol. Z. Bl. **73**, 95—115.
Stockhaus, K. (1965): Metrische Untersuchungen an Schädeln von Wölfen und Hunden. Z. zool. System und Evol. Forsch. **3**, 157—258.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang Weidemann, Institut für Zoologie der Tierärztlichen Hochschule, 3 Hannover, Bischofsholer Damm 15

Funktion und Form der Säugerzähne I
Thegosis, Usur und Druckusur

Von Ronald G. Every und Walter G. Kühne

Eingang des Ms. 10. 8. 1969

Die Beobachtungen über die Funktion und den Verbrauch der Säugerzähne und besonders der Molaren durch R. G. Every sind seit einigen Jahren einer Reihe von Forschern fossiler Mammalia bekannt und beginnen *commune bonum* zu werden. Aus verschiedenen Gründen ist bisher eine grundlegende Darstellung der Thegosis durch den ersten Autor (E.) noch nicht erfolgt. Nach längeren Besuchen desselben in den Universitäten Chicago und Yale hat der zweite Autor (K.) das Privileg gehabt, mit Dr. Every ein halbes Jahr in Berlin arbeiten zu können. Bei dieser Gelegenheit hat Dr. Every die Arbeitsgruppe des Berliner Lehrstuhls für Paläontologie von seinen wichtigen Beobachtungen in Kenntnis gesetzt, wofür der zweite Autor an dieser Stelle in aller Form dankt. Was der zweite Autor hier von Dr. Everys Beobachtungen bringt, ist nur ein kleiner, wenn auch wesentlicher Teil des Komplexes, der in Everys Terminologie als Thegosis gefaßt wird.

Der Vorstellung, daß der Säugerzahn einem „Abnutzungsprozeß" unterliegt, entspricht die ständige Massenminderung durch Zahngebrauch. Weshalb dieser Abnutzung keine kontinuierliche Funktionsminderung entspricht, wurde durch Every entdeckt. Ihm verdanken wir den Nachweis der überraschenden Tatsache, daß ein Säugerzahn lebenslang geschärft und abgestumpft werden kann, das heißt, daß es aktiven und passiven Zahnverbrauch gibt. Aktiver Zahnverbrauch erfolgt durch Zahn-auf-Zahn-Kontakt.

Die vorliegende Arbeit erbringt den Beweis für die Richtigkeit der Beobachtungen Everys, indem an einem Molaren zwei Gebrauchsspuren verschiedener Gestalt und verschiedener Entstehung demonstriert werden.

Die Vorstellung, daß die für den Säuger lebenswichtige Zahnsubstanz durch das Individuum selber — und zwar quasi nutzlos — verbraucht wird, ist freilich nicht naheliegend. Würde jedoch der Schleifakt — die Thegosis — nicht bei Säugern vorkommen, könnten die durch einen solchen Akt entstandenen Facetten auch nicht vorhanden sein.

Thegosis — θηγῶσις — vom Griechischen Schleifen, ist der Zahnverbrauch, der mit der Usur (nach Every auf englisch attrition) ein durch Korrelation verbundenes Begriffspaar darstellt. Thegosis ist der einseitige Kontakt der Bezahnung, bei dem obere

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Weidemann Wolfgang

Artikel/Article: Die Beziehung von Hirngewicht und Körpergewicht bei Wölfen und Pudeln sowie deren Kreuzungsgenerationen N1 und N2 238-247