

Nr. 3.

1912

Sitzungsbericht  
der  
Gesellschaft naturforschender Freunde  
zu Berlin

vom 12. März 1912.

Vorsitzender: Herr G. TORNIER.

---

Der Vorsitzende teilt den Tod des ordentlichen Mitgliedes Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. W. DÖNTZ mit.

Herr B. KLATT sprach über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation.

Herr S. GUTHERZ sprach über eine Hypothese zur Bearbeitung des Problems der Geschlechtsdifferenzierung bei den Metazoen.

---

**Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation.**

VON DR. BERTHOLD KLATT.

(Zool. Institut der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.)

Über die Veränderungen, welche das Gehirn der Tiere durch die Domestikation erfährt, liegen bisher nur wenige Untersuchungen vor. Nicht einmal die einfachste der vielen Fragen, welche man hier stellen könnte, nämlich die Frage, ob und wie das Volumen dieses Organs sich in der Domestikation verändert hat, ist bisher meines Wissens an einem größeren Material geprüft worden. Es erklärt sich das wohl zum Teil daraus, daß es schwer ist, brauchbares Material von Gehirnen der wilden Stammformen zu bekommen. Auch das Material, welches uns unsere zoologischen Gärten in dieser Hinsicht liefern, ist, wie sich im Verlaufe dieser Arbeit zeigen wird, nicht immer brauchbar, da ja der Aufenthalt im zoologischen Garten in vielen Punkten zu ganz analogen Veränderungen des Tieres führt, wie sie die Domestikation hervorruft. Diese Schwierigkeit der Materialbeschaffung erklärt es wohl auch, daß LAPICQUE und GIRARD<sup>1)</sup> bei ihren Wägungen des Hundehirns als Vergleichs-

---

<sup>1)</sup> LAPICQUE und GIRARD, Sur le poids de l'encéphale chez les animaux domestiques; in: Comptes rendus de la société de Biologie. Paris, t. 62, 1907, p. 1015—1018.

objekt ein Fuchsgehirn benutzt haben. Denn der Fuchs kommt ja als Stammvater unserer Haushunde ganz sicherlich nicht in Betracht. Außer diesem einen Fuchsgehirn stand ihnen dann noch zum Vergleich ein Wolfsgehirn (*Canis nubilus*) zur Verfügung. Bei den großen individuellen Schwankungen, welche das Hirngewicht aufweist, liegt es auf der Hand, daß dieses geringe Vergleichsmaterial nicht ausreicht, um etwaige Theorien sicher zu fundieren.

Um dieser Schwierigkeit der Materialbeschaffung aus dem Wege zu gehen, empfiehlt es sich, die nötigen Daten auf andere Weise zu beschaffen, nämlich durch die bei den Anthropologen längst gebräuchliche Methode, die Schädel der Tiere mit Schrot auszumessen. Es wird diese Methode von vielen etwas über die Achsel angesehen, wie ich glaube, mit Unrecht. Denn in Wirklichkeit arbeitet sie, besonders wenn kleine Schädel in Betracht kommen, sehr exakt. So konnte ich in einigen Fällen Vergleiche meiner durch diese Methode gefundenen Zahlenwerte mit einigen mir zufällig bekannt gewordenen Angaben über das Gehirngewicht anstellen und ersah, daß für ein und dasselbe Individuum die durch das Ausschroten festgestellte Anzahl von Kubikzentimetern direkt der Gewichtszahl des Gehirns in Grammen entspricht. Es erklärt sich dies auf den ersten Blick sonderbar anmutende Ergebnis wohl so, daß beim Ausschroten nicht bloß der Platz, den das Hirn einnimmt, sondern auch der, welchen Hirnhäute, Venensinus usw. einnehmen, mitgemessen wird, während andererseits bei der Wägung des Gehirns das spezifische Gewicht der Hirnsubstanz, die ja ein wenig schwerer ist als reines Wasser, gleichfalls einen etwas höheren Wert in Gramm ausgedrückt bewirkt, als ihn das Volumen des Gehirns in Kubikzentimetern ergeben würde. Beide „Zuschläge“ scheinen sich ungefähr die Wage zu halten. — Außerdem kommt es uns ja nur auf den Vergleich zwischen wilden und zahmen Formen, also auf relative Werte an, und die der Methode etwa anhaftenden Fehlerquellen dürften wohl für gleich große Schädel<sup>2)</sup> von wilden und

<sup>2)</sup> Viel schwieriger ist es abzuschätzen, ob 2 Schädel als „gleich groß“ zu bewerten sind; und es ist doch sehr wichtig, nur gleich große Schädel miteinander zu vergleichen, da natürlich die Hirnmasse eines kleineren Tieres absolut kleiner ist als die eines größeren Individuums. Man ist nun in Schädelansammlungen ja darauf angewiesen, ein Längenmaß am Schädel als Wertmesser für die Größe des Tieres zu benutzen. Nimmt man hierzu — wie üblich — die Basilarlänge, so muß man berücksichtigen, daß die Domestikation bei den meisten Tieren eine Verkürzung der Schnauze und damit dieses Maßes bewirkt. Man darf hier in unserm Falle also nicht Schädel mit gleicher Basilarlänge vergleichen, sondern die zum Vergleich benutzten Wildtier-schädel sollten immer etwas länger sein als die betreffenden Haustierschädel.

zahmen Tieren derselben Art die gleichen sein. Schließlich befinde ich mich auch mit dieser Methode in der besten Gesellschaft, nämlich in der DARWIN's<sup>3)</sup>, der, gleichfalls durch Ausmessen der Schädelkapazität, als erster zahlenmäßiges Material für unsere Frage beibrachte, indem er feststellte, daß die Schädelkapazität des Wildkaninchens eine größere sei als die gleich großer Hauskaninchen. Durch Wägungen der Gehirne selbst ist dieser Befund von LAPICQUE und GIRARD bestätigt worden. Meine Messungen führen zum gleichen Resultat (s. Tabelle I):

Tabelle I.

Wildkaninchen			Hauskaninchen			Hauskaninchen		
Inv.-Nr.	Basilarlänge cm	Kapazität ccm	Inv.-Nr.	Basilarlänge cm	Kapazität ccm	Inv.-Nr.	Basilarlänge cm	Kapazität ccm
5881	6,3	9,0	3038	5,9	8,0	3037	7,3	9,0
39	6,4	10,0	1862	6,3	8,5	1903	8,3	11,0
1202	6,5	11,5	1863	6,5	9,0	2796	8,3	11,0
1958	6,7	9,5	1866	6,7	8,0	3096	8,4	10,5
1881	6,7	10,0	3020	6,8	8,0	1888	8,6	12,0
625	6,7	11,0	3036	6,8	9,0	1266	9,5	12,0
			3086	7,2	8,5	6308	10,0	15,0

Noch auffallender ist die Abnahme, welche das Gehirn in der Domestikation erlitten hat, beim Frettchen, verglichen mit seiner Stammform, dem Iltis (s. Tabelle II). Vergleichende Angaben über dieses Verhalten des Gehirns der beiden Formen lagen meines Wissens bisher nicht vor.

Tabelle II.

Iltis			Frettchen		
Inv.-Nr.	Basilarlänge cm	Kapazität ccm	Inv.-Nr.	Basilarlänge cm	Kapazität ccm
1639	5,3	8,0	2083 ♂	5,3	6,0
2076 ♀	5,7	8,5	2439 ♂	5,4	6,0
2722 ♀	5,9	9,0	2096 ♀	5,6	6,5
2793 ♂	5,9	10,5	1681	5,8	7,0
2734 ♂	6,3	10,5	2100 ♀	6,0	7,0
			1006 ♂	6,3	8,0

Hier beim Frettchen hat diese starke Verminderung des Hirnvolumens — im Durchschnitt ist, wie aus der Tabelle zu ersehen, das Hirn des zahmen Tieres um ein Viertel kleiner als das der wilden Stammform — dem Schädel auch äußerlich ein ganz

<sup>3)</sup> DARWIN, Ges. Werke, übersetzt von Carus, Stuttgart 1878. Bd. III. Das Variieren der Tiere und Pflanzen, 1. Bd., p. 136 ff.



charakteristisches Gepräge verliehen. Wie die Fig. 1 zeigt, ist der Sagittalkamm hier bei dem Haustier stärker als bei der Wildform ausgebildet. Daß dies durch eine mächtigere Ausbildung der Kaumuskeln in der Gefangenschaft bedingt sei, wird man wohl kaum annehmen; denn die Kost, welche die Frettchen erhalten, erfordert eher weniger Beißarbeit als die Nahrung des Iltis. Ich erkläre die Sache vielmehr so, daß die Temporal Muskeln, welche bei beiden Formen annähernd gleich stark entwickelt sein mögen, auch eine gleich große Ansatzfläche am Hirnschädel benötigen. Die Hirnkapsel des zahmen Tieres ist, entsprechend dem geringeren

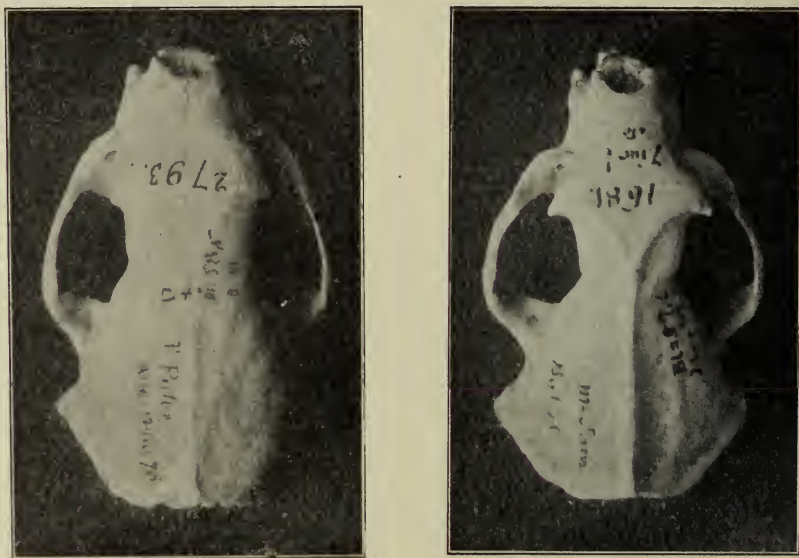


Fig. 1. Links Iltis, rechts Frettchen.

Hirnvolumen, kleiner als die der Wildform; sie bietet also auch dem Temporalis eine geringere Ansatzfläche. Um diese dem Bedarf entsprechend zu vermehren, wird dann der Sagittalkamm erhöht<sup>4)</sup>.

Interessant ist das Verhalten der Schädelkapazität beim Schaf, das sich in dieser Beziehung besser erweist als der Ruf, in dem es im allgemeinen steht. Leider standen mir zum Vergleich nur

<sup>4)</sup> Während der Drucklegung dieser Arbeit machte mich Herr Professor BRAUER liebenswürdigerweise auf eine soeben erschienene Arbeit von LECHÉ aufmerksam, in welcher dieser den gleichen Gedanken ausführt. — LECHÉ, Über Beziehungen zwischen Gehirn und Schädel bei den Affen; in: Festschrift für Spengel, Jena 1912.

wenige einwandfreie Wildschafschädel zur Verfügung<sup>5)</sup>. Aber schon diese wenigen Stücke genügen, um zu zeigen, daß eine, wenn

Tabelle III.

Wildschafe				Hausschafe					
Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Heimat und Bemerkungen	Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Heimat und Bemerkungen
679	Mufflon ♀	19,3	130	Sardinien juv.	977	Bündner ♂	17,9	108	
Z. M.	Mufflon ♀	19,4	142	Sardinien	622	Bündner ♀	18,0	98	
4890	Arkal ♂	20,0? <sup>6)</sup>	162	Transkaspien	6998	Heidschnucke ♂	18,0	115	Sardinien
765	Mufflon ♂	20,0	140		732	Bündner ♀	18,7	108	
6322	Mufflon ♀	20,0	158	Sardinien	684	Southdown ♀	19,7	110	3 Jahre alt
4131	Mufflon ♂	20,5	144	Korsika	3547	Merino ♀	19,8	136	4 Jahre alt
Z. M.	Mufflon ♀	20,6	170	vom Taurus	1013	Southdown ♀	20,0	110	
					6947	Afrikan. ♂	20,0	140	Ober-Ägypten
					3082	Isländer ♀	20,1	123	
					687	Southdown ♀	20,1	138	
					1116	Merino ♀	20,3	126	
					3533	Merino ♀	20,4	123	5 Jahre
					857	Merino ♀	20,5	132	
					1604	Southdown ♀	20,6	115	8 Jahre
					716	Heidschnucke	21,0	137	Lüneburg
					688	Southdown ♀	21,1	138	5 Jahre
					1018	Kalmückenschaf ♀	21,2	148	Südrußland
					3567	Rambouillet ♀	22,3	140	
					1015	Kalmückenschaf ♀	22,8	142	
					1020	Kalmückenschaf ♀	23,6	146	
					6622	Fettsteißschaf ♀	25,4	165	a. d. Pfaueninsel gehalten
					3571	Kremper Marschschaf ♀	26,9	140	

<sup>5)</sup> Einige dieser Schädel (mit der Bezeichnung Z. M.) gehören dem hiesigen Zoologischen Museum. Für die gütige Erlaubnis, die reichen Sammlungen dieses Museums benutzen zu dürfen (vgl. auch weiter unten die Tabellen über Schädelkapazität der Ziegen, Wölfe, Schakale usw.), spreche ich dem Direktor desselben, Herrn Prof. Dr. A. BRAUER, sowie dem Vorsteher der Säugetierabteilung, Herrn Prof. MATSCHIE, meinen herzlichsten Dank aus.

<sup>6)</sup> Das ?, den Zahlen beigefügt, deutet stets an, daß durch irgendeine Beschädigung des Schädels das Maß nicht ganz genau festzustellen war. Indessen wurden stark beschädigte Schädel überhaupt nicht benutzt, und die mit ? versehenen Maße sind als fast genau anzusehen.

auch nicht gerade sehr starke Abnahme der Schädelkapazität in der Domestikation stattgefunden hat. Wenn man — das ist allerdings Vorbedingung — gleich große Schädel miteinander vergleicht, so sieht man, daß das Mindestmaß der erwachsenen Wildschafe (140 ccm) nur von einem Hausschaf (6947, Ober-Ägypten ♂) erreicht wird. Die meisten Maße der Hausschafe von entsprechender Größe liegen um 110—120 ccm. Aus der Tabelle ersieht man auch, daß die zwischen den einzelnen Wildschafen bestehenden Artunterschiede für unser Problem nicht viel bedeuten. Die beiden Mufflonweibchen aus Sardinien z. B. unterscheiden sich hinsichtlich der Schädelkapazität nicht mehr voneinander (158 und 142 ccm) als

Tabelle IV.

Wildziegen				Hausziegen					
Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Heimat und Bemerkungen	Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Heimat und Bemerkungen
Z.M.	Bezoarziege ♀	17,6	178	vom Taurus	6650	Zwergziege	14,5	65	nicht ganz erwachsen
Z.M.	Bezoarziege ♀	18,0	180	" "	3890	Afrik. Ziege	17,4	120	Ostafrika
					3894	" "	18,7	117	"
Z.M.	Bezoarziege ♀	18,7	172	" "	748	Holstein " ♂	19,4	124?	"
					741	" " ♀	19,5	130	"
Z.M.	Bezoarziege ♀	20,5	177	" "	3892	Afrik. Ziege	19,7	117	Ostafrika
					2745	Agypt.Ziege ♀	19,9	125	aus dem Zoo.
Z.M.	Bezoarziege ♂	20,5	200	" "	3146	" " ♀	19,9?	135	Deutschland
					1556	Hundisburg ♀	20,0	127	"
Z.M.	Bezoarziege ♀	20,6	180	" "	3312	" " ♀	21,0	160	"
					3645a	Angoraziege ♂	22,5?	145	?)

das Arkalmännchen aus Transkaspien von dem Mufflonmännchen aus Korsika (162 und 144). Wenn es natürlich auch nicht ausgeschlossen ist, daß nahe verwandte Arten aus verschiedenen Gegenden in Anpassung an die jeweils verschiedenen Lebensbedingungen auch eine im Durchschnitt etwas verschiedene Schädelkapazität auf-

?) Wenn ich hier die Schädelkapazität der Angoraziege mit der von *C. aegagrus* vergleiche und nicht mit der der Schraubenziege (*C. falconeri*), von der sie nach Angabe der meisten Haustierzooologen abstammen soll, so erklärt sich das daraus, daß ich diese Hypothese nicht anerkennen kann, und zwar auf Grund der Hornform. Bei der Schraubenziege wendet sich die vordere Hornkante nach vorn und dann im Sinne des Uhrzeigers herum nach hinten usw. Bei der Angoraziege und überhaupt sämtlichen Hausziegenschädeln, die mir bisher zu Gesicht gekommen sind, geht die Drehung der vorderen Hornkante, wenn überhaupt vorhanden, nach hinten und dann in dem Uhrzeiger entgegengesetztem Sinne weiter.



weisen — eine Frage, die nur an sehr viel Material entschieden werden kann —, so glaube ich doch, daß die individuellen Schwankungen der Tiere aus ein und derselben Gegend fast ebenso große sind als diese eventuellen artlichen Unterschiede. Aus diesem Grunde sei es mir auch verziehen, wenn ich bei meinen Untersuchungen keinen besonderen Wert auf die Artbezeichnung gelegt habe, und aus diesem Grunde ist es auch — für das vorliegende Problem — in den meisten Fällen nicht von so großer Bedeutung, zu entscheiden, welche der zoologisch-systematisch zu unterscheiden den Unterarten als Stammform anzusehen ist (s. Tabelle III).

Viel beträchtlicher erweist sich die Abnahme der Schädelkapazität bei der nahe verwandten Ziege. Allerdings standen mir als Vergleichsmaterial von Wildziegen fast nur Schädel aus ein und derselben Gegend zur Verfügung, und es ist immerhin möglich (s. o.), daß bei der Ausmessung von Schädeln anderer geographischer Arten sich die Zahlen als für unsere Hausziege günstiger darstellen (s. Tabelle IV).

Es ist hier vielleicht der passendste Ort, eine Frage einzuschleichen, die durch Schädelmessungen zwar nicht entschieden, deren Beantwortung in einem ganz bestimmten Sinne jedoch wenigstens gestützt werden kann. Es ist das die Frage, welche Bestandteile des Gehirns wohl am meisten zu der allfälligen Verkleinerung des Hirnvolumens beitragen? Die Nebenapparate wie Hirnhäute, Gefäße, Hirnwasser usw. stehen wohl ohne weiteres außer Verdacht. Nur die Hirnmasse selbst kommt in Frage, wenn es sich um so starke Verkleinerung handelt wie sie oben in einigen Fällen (bei dem Frettchen um ein Viertel, bei der Ziege sogar im Durchschnitt um ein Drittel) festgestellt werden konnte. Aber was nimmt da nun ab, die Stützgewebe (Glia usw.) oder die Masse der Nervenzellen selbst? Ich glaube, daß die Verkleinerung wenigstens zu einem großen Teil herbeigeführt wird durch Abnahme der Neuronenmasse selbst. Und zwar ist es folgender Umstand, der mich zu dieser Ansicht führt. Man kann bei den meisten Haustieren auch zugleich eine Verkleinerung der Hauptsinnesorgane nachweisen. Schon durch die Betrachtung des Schädels. Daß die Bullae osseae bei domestizierten Tieren oft bedeutend kleiner sind als bei der Wildform, darauf ist für die Hunde bereits von HILZHEIMER<sup>8)</sup>, für die in Gefangenschaft aufgewachsenen Wölfe schon vor ihm von WOLFGRAMM<sup>9)</sup> hingewiesen

<sup>8)</sup> HILZHEIMER, Beiträge zur Kenntnis der nordafrikanischen Schakale usw. In Zoologica H. 53. XX. Bd. 1908.

<sup>9)</sup> WOLFGRAMM, Die Einwirkung der Gefangenschaft auf die Gestaltung des Wolfsschädels. In: Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Syst. Bd. VII. 1894.

worden. Eine noch bedeutendere Verkleinerung zeigen oft die Hausschafe (s. Fig. 2), und festzustellen ist sie bei allen Haustierarten, die in Betracht kommen. Allerdings sind die Bullae ja nur Resonanzapparate. Daß aber der Verkleinerung dieses Nebenapparats eine Verminderung des funktionierenden Sinnes-

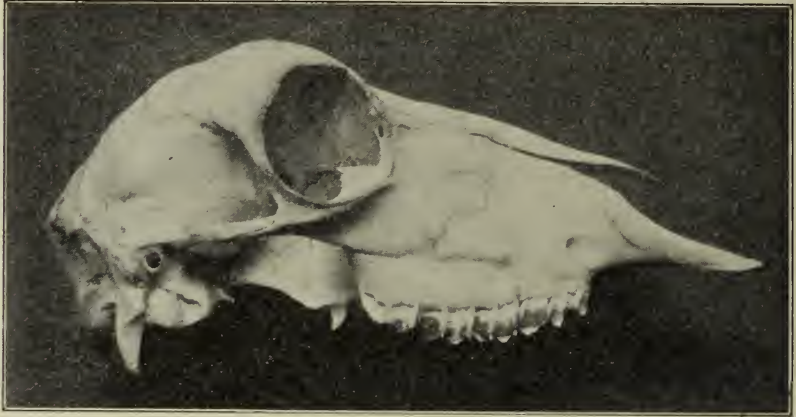


Fig. 2. Oben Mufflon ♀, darunter Hausschaf ♀.

epithels selbst parallel läuft, ist wahrscheinlich, und es wird diese Hypothese weiter gestützt durch die offenkundige Verkleinerung der Orbita, die besonders bei Ziegen, aber auch bei anderen Haustieren zu konstatieren ist (s. a. Fig. 2). Was die Ausbildung des Riechepithels anlangt, so kann man darüber aus dem Verhalten des Schädels kaum Schlüsse ziehen. Die Lamina cribrosa



besitzt nach meinen Beobachtungen bei wilden und gezähmten gleich großen Tieren so etwa die gleiche Ausdehnung, aber es will mir scheinen, als ob die Zahl und Weite der Nervenlöcher, welche sie durchbohren, beim wilden Tier eine größere ist. Was die Geschmacksganglien anlangt, so ist bereits von anderer Seite<sup>10)</sup> für das Hauskaninchen eine Minderentwicklung im Vergleich zum Wildkaninchen festgestellt worden. — Aus alledem ziehe ich den Schluß, daß die Zahl der rezeptorischen Elemente in der Domestikation höchstwahrscheinlich eine bedeutende Abnahme erfahren hat, und nach unserer heutigen Kenntnis vom Aufbau des Gehirns<sup>11)</sup> ist mit Sicherheit anzunehmen, daß auch die den Sinnesorganen entsprechenden Endstätten im Gehirn demgemäß an Masse abgenommen haben. Eine Verminderung der Stützsubstanzen wird Hand in Hand damit gleichfalls eingetreten sein. — Es stellt sich nun eine weitere Frage: Wie lange Zeit ist notwendig, um bei einem Tier diese

Tabelle V.

<i>Felis maniculata</i>				Hauskatze			
Inv.-Nr.	Basilarlänge	Kapazität	Heimat	Inv.-Nr.	Basilarlänge	Kapazität	Heimat
5032	7,4	32	♀ Tunis	2074	7,8	33	Leipzig
4887	7,4	34	♀ Damaraland	1680	7,9	30	♂ Berlin 16 Jahre
4886	7,8	37	♂ Damaraland	2611	8,0	29,5	♂ Berlin
5019	8,0	34	Jaffa	1914	8,0	32	♂ Berlin 2 Jahre
5389	8,1	35	♂ Palästina	2612	8,1	28,5	♀ Berlin
—	8,2	35	a. d. Pyramiden- gräbern	5053	8,5	30	♂ Berlin 6 Jahre
			Palästina	606	8,6	32	Berlin
5388	8,4	36					

Reduktion des Hirnvolumens eintreten zu lassen? Bedarf es dazu einer viele Generationen hindurch wirkenden Domestikation?

Beobachtungen an der Hauskatze geben uns da einen gewissen Fingerzeig; Feststellungen an Wildhunden, die im Zoologischen Garten groß geworden sind, geben uns die bestimmte Antwort. Als Stammform unserer Hauskatzen wird meist die in viele geographische Unterarten aufgespaltene *F. maniculata* angesehen, die schon in den ägyptischen Pyramidengräbern als Mumie vielfach gefunden worden ist. Ich habe eine Anzahl von Schädeln aus den verschiedensten Gegenden gemessen (s. d. Tabelle V).

<sup>10)</sup> STAHR, Über die Ausdehnung der *Papilla foliata* usw. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 16. 1902. Ders., im Anatom. Anzeiger. Bd. 21. 1902.

<sup>11)</sup> Vgl. besonders BRODMANN, Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde. 1909.

Die Hauskatze hat demnach im Durchschnitt etwa 5 cm weniger Hirnvolumen als die Stammform. — Wie verhält sich nun das Volumen bei verwilderten Katzen? Ich habe aufs Geratewohl aus unserer Sammlung eine Anzahl von Schädeln verwilderter Katzen herausgenommen (Tabelle VI). Es ergab sich bei den meisten eine Zunahme der Kapazität im Vergleich mit der Hauskatze, so daß das Hirnvolumen zwar nicht völlig, aber fast dem der wilden Stammform wieder gleich kam. Die eine Ausnahme (Nr. 945) kann zwanglos so erklärt werden, daß das Tier bereits völlig erwachsen war, als es verwilderte. Nun könnte man einwenden, daß diese Zunahme des Gehirns verursacht würde durch Einkreuzen von Blut unserer deutschen Wildkatze, die ja ein ziemlich hohes Hirnvolumen besitzt (s. die Tabelle VI).

Tabelle VI.

Verwilderte Katze				Europäische Wildkatze			
Inv.-Nr.	Basilarlänge	Kapazität	Heimat	Inv.-Nr.	Basilarlänge	Kapazität	Heimat
4323	7,3	34	♀ Coblenz	4607	7,6	40	♀ Taben
945	7,8	31	Hundisburg	4415	7,8	40	♀ Meisdorf
4405	8,0	35	♂ Fichtelgebirge	5760	8,1	42	♂ Driburg?/s Blut?
5762	8,1	34	♂	5759	8,2	39	♀ Sachsen
6003	8,2?	34?	Ringelheim	6005	8,5	44	♂ Thale

Für Nr. 4405 ist eine solche Einkreuzung von NEHRING vermutet worden. Indessen kann man das wohl kaum mit Wahrscheinlichkeit für alle annehmen. Richtiger erscheint mir die Auffassung, daß das Aufwachsen in der Freiheit diese Wiederzunahme bewirkt hat. Da nun die verwilderten Katzen bei uns in Deutschland wohl kaum mehrere Generationen hindurch sich halten, muß diese Zunahme in kurzer Zeit, vielleicht in der zweiten, vielleicht schon in der ersten Generation stattgefunden haben. Wenn eine Zunahme so rasch erfolgt, so wird die Abnahme kaum längere Zeit in Anspruch nehmen. — Wie bereits gesagt, findet diese hier noch als bloße gefolgerte Hypothese erscheinende Annahme ihre volle Bestätigung durch das Verhalten der im Zoo aufgewachsenen Caniden (s. die Tabelle IX auf S. 171). Wie die dortselbst aufgeführten Zahlen erkennen lassen, zeigen Wölfe und Schakale, die im zoologischen Garten aufgewachsen sind — sie brauchen nicht dort geboren zu sein — eine beträchtliche Abnahme des Hirnvolumens (bei großen Wölfen im Durchschnitt eine Abnahme von 20—30 cm und mehr). Bei Tieren, die bereits erwachsen in den zoologischen Garten kommen,

dürfte das Hirn kaum diese Abnahme erfahren, und so erklären sich vermutlich einige Ausnahmen in der Tabelle.

Nach alledem müssen wir also schließen, daß die Verschiedenheit des Hirnvolumens bei den einzelnen Individuen zum großen Teil abhängt von der Verschiedenheit der Lebensbedingungen, unter denen sie aufgewachsen sind. Bei dem wilden Tier, das ständig auf der Hut sein muß, das frühzeitig gezwungen ist, selbst seine Nahrung zu suchen, das bei der Nahrungssuche ständig neue Örtlichkeiten kennen lernt, seine Muskeln reichlicher übt usw., wird dementsprechend auch die Masse des sich entwickelnden Nervensystems reichlicher wachsen, als bei dem Haustier, das, vielleicht in eine halbdunkle Kiste eingesperrt (Kaninchen), von Jugend auf der Sorge um die tägliche Nahrung und um feindliche Nachstellung enthoben ist und keine Gelegenheit hat, Geistes- oder Körperkräfte zu üben. Kurz, die Abnahme des Hirnvolumens in dem einen, die Zunahme im andern Falle erscheint uns viel weniger als das Resultat einer Generationen hindurch etwa in selektionistischer Weise erfolgenden Veränderung erblicher Qualitäten, sondern vielmehr als das Werk der funktionellen Anpassung des Individuums. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet wird es uns auch verständlich, daß die Variationsbreite der Zahlenwerte für das Haustier vielfach größer ist als für die entsprechende Wildform (s. z. B. Tab. IV und VII), denn die viel abwechslungsreicheren Lebensbedingungen, welche die Domestikation bietet, ihre schützende Sorgfalt, welche selbst unter extremen Bedingungen das Leben noch erhält, gestatten vereint eine viel manigfaltigere Formenentwicklung auch hinsichtlich des Hirnvolumens, als die mehr einheitlichen, strengen Lebensbedingungen in der Natur, die fast bei allen Individuen die höchste Ausnutzung ihrer Kräfte verlangen. Besonders die Verhältnisse bei den Schweinen (Tabelle VII) zeigen deutlich diese Einwirkung der verschiedenen Lebensbedingungen; ganz erklärlich, da wohl kein anderes Haustier unter so sehr verschiedenartigen Bedingungen gezüchtet wird als gerade das Schwein. Die Landschweine (polnisches, ungarisches Schwein), die ziemlich ungebunden in den Wäldern umherschweifen, zeigen ein viel höheres Gehirnvolumen als die hochgezüchteten, besonders englischen Rassen, die meist nichts anderes kennen lernen als die vier Wände ihres Stalles (s. a. Fig. 3).

Wir haben nun bei sämtlichen bisher untersuchten Haustieren stets nur eine Abnahme der Schädelkapazität feststellen können, und ich bin sicher, daß der gleiche Befund auch zu erheben ist bei den übrigen großen Haussäugetieren, Pferd, Esel, Rind.



Lama usw., welche ich aus Mangel an wildem Vergleichsmaterial nicht in den Kreis meiner Untersuchungen ziehen konnte. Aber

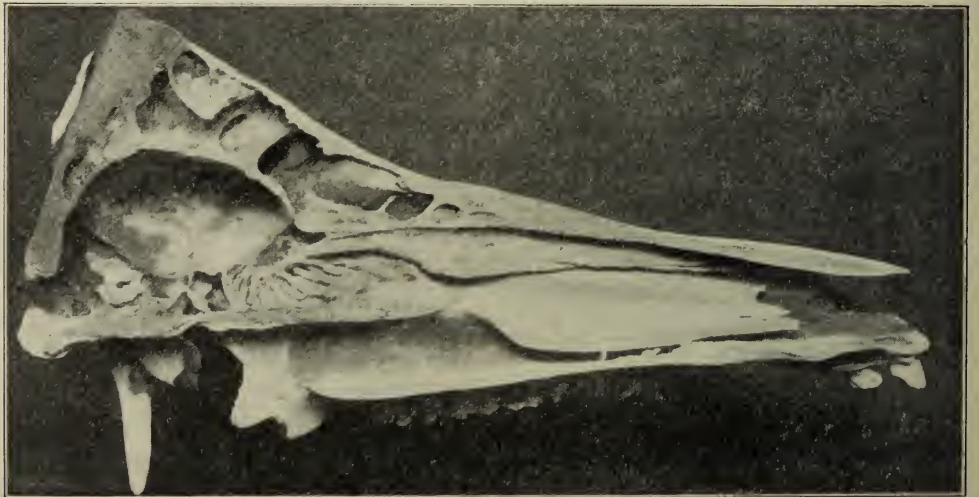
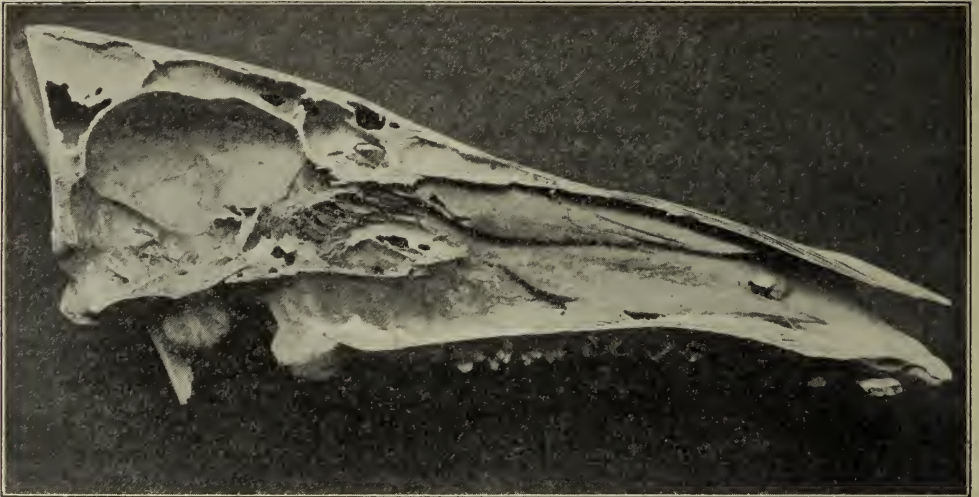


Fig. 3. Oben Indisches Wildschwein ♀, darunter Englisches Hausschwein ♀.

gibt es nun keine einzige Ausnahme von dieser Regel? Wie verhält sich unser ältester und treuester Hausgenosse, der Hund? Als Stammvater der Hunde kommen nach der allgemein herrschenden

Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation. 165

Tabelle VII.

Wildschweine				Hausschweine				Bemerkungen
Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	
5285	Sardin. Wildschwein ♀	23,4	158	6969	Chinesisches ♂	18,7	100	a. d. Zoo.
5308	Sardin. Wildschwein ♀	24,2	158	6986	Kameruner ♀	24,0	130	nicht ganz erwachs.
4501	Sardin. Wildschwein ♂	24,3	154	6983	Brasilianer ♀	24,3	128	
5336	Sardin. Wildschwein ♂	25,0	150	6988	Kameruner	25,3	125	
4278	Sardin. Wildschwein	25,4	165	1195	Englisches ♂	26,0	140	
4231	Sardin. Wildschwein	27,2	168	6978	Togo	26,5	117	
518	Indisch. Wildschwein ♂	29,5	184	6985	Kameruner	27,0	153?	
3779	Europ. Wildschwein ♀	30,5	187	539	Ungarisches ♀	27,7	165	
517	Indisch. Wildschwein ♂	31,0	180	538	Ungarisches ♀	27,8	178	
4075	Indisch. Wildschwein ♂	32,0	197	1968	Berlin ♂	30,0	150	nicht ganz erwachs.
5612	Europ. Wildschwein ♀	32,0	220?	1037	Suffolk ♂	31,0	134	
497	Europ. Wildschwein ♂	33,5	207	1636	Polnisches ♀	31,0	180	
4423	Europ. Wildschwein ♂	33,5	212	1569	Berlin ♂	32,0	178	
498	Europ. Wildschwein ♂	34,0	230	543	Holsteiner ♀	33,0?	164?	
4682	Indisch. Wildschwein ♀	34,0	233	544	Mecklenburger	33,5	159	
500	Europ. Wildschwein ♂	34,5	195	3753	Bayer ♀	34,5	159	
1615	Europ. Wildschwein ♂	34,5	207	3746	Yorkshire Landrasse ♂	34,5	165	3 Jahre
499	Europ. Wildschwein ♂	35,5	203	3748	Yorkshire Landrasse ♀	34,5	168	
1476	Europ. Wildschwein ♂	36,0	195	4062	Westphale ♀	35,0	150	26 Monate
5610	Europ. Wildschwein ♂	36,0	225	4424	Poland China ♂	35,0	190	
496	Europ. Wildschwein ♂	36,5	232	1009	Englisches ♂	35,5	165	

Ansicht Wolf und Schakal in Betracht. Vergleicht man nun die Schädelkapazität des Wolfes mit der gleich großer Hunde (Neufundländer, Doggen, Bernhardiner), so erkennen wir gleichfalls eine Abnahme der Kapazität: Wolfsschädel mit einer Basilarlänge von

Tabelle VIII.

Haushunde				Wildhunde (Wölfe und Schakale)					
Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Bemerkungen	Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Bemerkungen
1709	Black and Tan Terrier	7,3	64	♀	Z. M. 4934	Canis sp. C. aureus	12,0	57	Somaliland
2700	Löwenhündchen	7,6	57	♀ 14 Jahre	Z. M. 10 906	Canis sp.	13,1?	62	Syrien, Schillings
2273	Rattler	7,6	58		Z. M. 29, 11				Jaffa
1653	Wachtelhund	7,7	61		Z. M.	C. aureus	13,2	68	Mersina
2330	Bologneser	8,0	58	♂ 7 Jahre	Z. M.	" "	13,2	68	Rußland
441	Affenpinscher	8,0	69	♂ 3 Jahre	Z. M. 106, 10	" "	13,3	67	Jaffa
1696	Bologneser	8,1	57		Z. M. 50, 04	Canis sp. C. aureus	13,5	64	Moschi
1938	Spitz	10,0	72	♂ 6 Jahre	Z. M.	" "	13,7	68	Jaffa
2224	"	10,2	64		Z. M. 50, 04	Canis sp.	13,8	66	Moschi
1502	Dachshund	10,7	70		Z. M.	C. aureus	13,8	77	Mersina
2482	Spitz	10,8	65		955	" "	13,9	61	Indien
439	"	10,9	62		393	" "	13,9	65	Kaukasus
2690	Dachshund	10,9	68		Z. M. 27, 01	" "	13,9	66	Mersina
1074	Spitz	11,1	61	♂ 14 Jahre	Z. M.	" "	13,9	69	"
1939	Dachshund	11,1	76	♀ 9 Jahre	5382	" "	14,0	57	Jordan
1587	"	11,2	63		954	" "	14,0	66	Indien
1688	Pintscher	11,2	80	♀ 9 Jahre	Z. M. 28, 10	" "	14,0	67	Cilicien
1848	Spitz	11,3	60		Z. M.	" "	14,0	68	Mersina
2271	ohne Bezeichnung	11,3	79		4645	" "	14,0	72	Gabes
1739	Pudel	11,6	74	♂	4646	" "	14,1	70	"
2284	ohne Bezeichnung	11,7	71		Z. M. A. 168, 10	" "	14,1	71	Jerusalem
2281	"	11,7	77		4527	" "	14,2	72	Derbent
2282	"	12,0	71		Z. M. 22, 08	" "	14,4	74	Schwarzes Meer
6373	Fox Terrier	12,8	73		Z. M. 106, 10	" "	14,4	76	Jaffa
2260	ohne Bezeichnung	12,8	74		Z. M. 29, 11	" "	14,5	80	"
1570	Spitz	12,8	80		953	" "	14,5	66	Indien
3767	Dachshund	13,2	88		5392	" "	14,5	75	Konstantinopel
1415	Spitz	13,3	80		Z. M. 30, 11	" "	14,6	74	Jaffa
2298	Zwergdogge	14,2	95		Z. M. A. 106, 10	" "	14,7	77	"
2366	Pintscher	14,5	85		Z. M.	Lupulus riparius	14,7	70	"
2392	Wachtelhund	14,6	94		5393	C. aureus	14,9	79	Konstantinopel, Lübbert
2256	Zwergdogge	14,7	87		Z. M.	Canis sp.	14,9	73	"
6400	Dalmatiner	16,3	106		5033	C. aureus	15,0	71	Gabes
1212	Schäferhund	16,5	110		834	C. lupaster ♀	15,0	71	"
1726	Pudel	16,6	103		4586	C. aureus	15,2	70	Tunis
2364	"	16,7	96		Z. M.	C. mesomelas	15,4	70?	Gobabis, Lübbert
2516	Spaniel	17,0	100		Z. M. A. 62, 11	" "	15,8	66?	Caprivizipfel
2682	Pudel	17,7	110		Z. M. A. 200, 10	" "	15,9	95	Hudson-Bay
6393	Vorstehhund	17,8	104	♂	Z. M. N. 43	" "	16,2	111	"
461	Hühnerhund	18,2	117		3771	" "	16,4	93	"
2667	"	18,3	108		3304	" "	16,7	114	Oregon
2670	"	18,3	113		1136	C. dingo	16,8	88	"
2669	Pudel	18,6	100		2707	C. lupaster	16,8	80	Ägypten
3766	Schäferhund	18,7	116		Z. M. A. 1635	C. latrans ♀	16,8	102	"
4673	Vorstehhund	19,4	125		4090	" "	16,8	104	Kalifornien
4465	"	20,2	111	♂ 1 Jahr	Z. M. 5211	C. pallipes	17,0	107	Indien
4750	"	20,5	115		Z. M. 7447	C. latrans	17,1	98	Mexiko
2681	Neufundländer	21,2	115		Z. M.	" "	17,1	102	"
2356	Bernhardiner	21,5	127		Z. M.	" "	17,1	107	Kalifornien, Otto
1597	Dogge	22,0	128		Z. M. A. 172, 11	" "	17,3	90	St. Lawrence
464	"	22,2	125		Z. M. A. 200, 10	" "	17,3	98	Hudson-Bay
1983	Bernhardiner	22,2	144	♂	4372	C. hodophylax	17,4	107	Japan
3922	Dogge	23,3	123		4326	" "	17,6	100	"
2394	Bernhardiner	23,5	115	♂ Zool. Garten	395	" C. lupus	18,0	110	Grönland
Anhang: Hirnvolumina anderer wilder Caniden					889	C. pallipes ♀	18,3	122	Indien
Z. M. 7092	C. zerda	8,5	20		4665	C. latrans	18,5	114?	Guatemala
Z. M. 6917	"	8,6	18		Z. M. 25 546	C. hodophylax	18,5	124	Japan
Z. M. 25 254	C. niloticus	9,4	23		5368	C. jubatus	18,8	112	Paraguay
Z. M. M. 1351	"	9,4	27		Z. M.	C. lupus	18,9	125	Palästina
4978	C. corsac	9,5	27		5396	" "	19,0	112	Jerusalem
2057	C. famelicus	9,6	23						
Z. M. A. 4763	C. niloticus	9,6	28						



Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation. 167

Anhang: Hirnvolumina anderer wilder Caniden				Wildhunde (Wölfe und Schakale)					
Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Bemerkungen	Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Bemerkungen
Z. M. A. 21 331	<i>C. niloticus</i>	9,7	27		1710	<i>C. pallipes</i> ♂	19,0	119	Indien
Z. M. 25 253	"	9,7	27		397	<i>C. lupus</i> ♂	19,6	125	
2058	<i>C. famelicus</i>	9,7	25		Z. M. A. 172, 11	"	19,8	146	Nordamerika
1303	<i>C. corsac</i>	10,8	35		398	" ♀	19,8	145	
366	<i>C. lagopus</i>	12,0	47		Z. M. 20 582	"	20,1	140	
369	"	12,0	49		4497	<i>C. jubatus</i>	20,1	150	
368	"	12,1	47		5027	<i>C. lupus</i>	20,2	135	Jaffa
4634	<i>C. cancrivorus</i>	12,2? 46?			Z. M.	"	20,5	160	Marmarameer
4287	<i>C. azarae</i> ♀	12,4	45		Z. M.	"	20,7	155	Persisch-Russische Grenze
4011	<i>C. cancrivorus</i>	12,4	60		Z. M. A. 22, 08	"	20,8	140?	Schwarzes Meer
962	<i>C. vulpes</i>	12,7	56		1173	"	20,8	153	Labrador
5665	<i>C. vetulus</i>	13,0	45		4086	"	20,8	159	Livland
4286	<i>C. azarae</i>	13,1	48		4737	"	21,0	150	
2131	<i>C. vulpes</i> ♀	13,2	55		4152	"	21,1	153	Sarepta
1675	"	13,4	53		2123	"	21,2	150	Wolga
965	"	13,5	54		Z. M. 6563	"	21,5	155	
5666	<i>C. cancrivorus</i>	13,5	53		Z. M. 2945	"	21,5	162?	
4283	<i>C. vetulus</i>	13,6	49		401	"	21,5	167	
1676	<i>C. vulpes</i> ♂	13,8	54		Z. M.	"	21,6	156	Pyatigorsk
1673	"	14,3	55		1672	"	21,7	172	Rußland
5650	"	14,3	59		Z. M. A. 22, 08	"	21,9	170	Schwarzes Meer
Z. M. 20. IX. 00	<i>C. simensis</i> ♀	17,8	114	Schoa	4736	"	22,0	180	Siebenbürgen
"	"	18,9	127	"	Z. M. A. 37, 11	"	22,5	183	Lappland
4739	<i>Cuon rutilans</i>	13,6	113		Z. M. A. 3308	"	22,5	187	
2510	<i>Cuon primaevus</i>	13,8	95		Z. M. A. 82, 04	"	22,7	160	Brit. Columbien
5394	<i>Cuon rutilans</i>	14,7	107		"	"	23,3	162	"
5643	"	14,9	110		1292	"	23,4	185	" Posen <sup>12)</sup>
1718	<i>Cuon primaevus</i>	15,8	120						
5644	<i>Cuon alpinus</i> ♀	16,9	138						
4957	"	17,8	134						

über 20 cm haben fast stets eine Kapazität von über 150 ccm. Nach meinen Messungen bleiben von 23 derartigen Schädeln nur 3 unter diesem Wert, 2 mit 140, 1 mit 135 ccm. Die größten Wolfsschädel von 22 bis 23 cm Länge besitzen sogar eine durchschnittliche Kapazität von 170 ccm. Bei Hundeschädeln von 20 bis 23 cm Basilarlänge dagegen liegen die Werte fast sämtlich um 120 ccm, nur einer geht bis 144 hinauf. Also gleichfalls eine beträchtliche Abnahme beim Haustier. Ganz anders aber fällt das Resultat aus, wenn wir die andere Stammquelle unserer Haushunde, die Schakale, zum Vergleich heranziehen. Schakalschädel mit einer Basilarlänge zwischen 13 und 15,8 cm haben eine durchschnittliche Kapazität von 70 ccm, die Grenzwerte der gemessenen Schädel sind 61 (1 Schädel) und 80 ccm (1 Schädel). Bei gleichgroßen Hundeschädeln mit einer Länge zwischen 11 und

<sup>12)</sup> Als eine interessante Vergleichszahl zu den Hirnvolumina der großen Wölfe will ich hier noch die Kapazität eines *Thylacinusschädel*s angeben: Inv.-Nr. 4394. *Thylacinus cynocephalus*, Basilarlänge 21,5. Kapazität 60 ccm. Vandiemenland. Der Beutelwolf ist ja morphologisch im übrigen dem echten Wolf sehr ähnlich, aber hier am Gehirnvolumen erkennt man so recht deutlich seine gänzlich andere Stellung im zoologischen System.

14,7 cm<sup>13</sup>) dagegen finde ich von 19 Schädeln 8, welche z. T. erheblich über den Wert 80 hinausgehen (einer bis 94, einer bis 95). Die untere Grenze der Schakale wird allerdings gleichfalls erreicht (1 Schädel mit 61), sogar übertroffen (1 Schädel mit 60), was uns jedoch nach dem oben Gesagten (s. S. 163) nicht Wunder nehmen

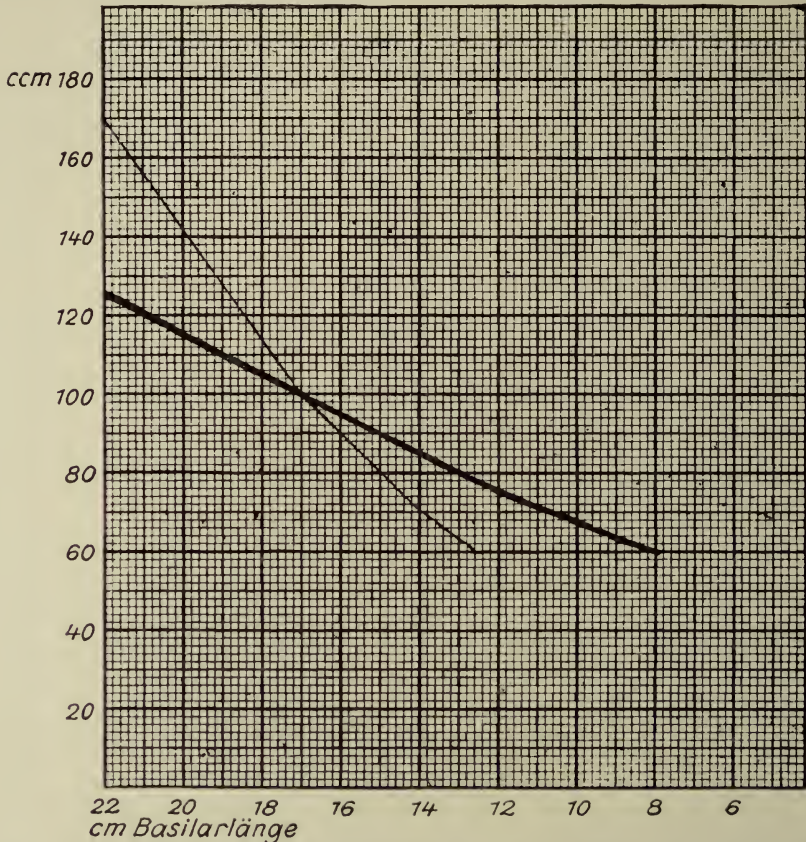


Fig. 4. Die dicke Linie gibt die Werte der Kapazität der Haushunde für die einzelnen Basilarlängen an, die dünne Linie das gleiche für Wölfe und Schakale.

kann. Alles in allem kann man den mittleren Wert für die betreffenden Hunde etwa auf 80 ccm, d. h. um rund 10 ccm höher veranschlagen als für die gleichgroßen Schakale. Wenn wir die Sachlage kurvenmäßig darstellen, erhalten wir also folgendes Bild (Fig. 4):

<sup>13</sup>) Darüber, daß diese „kleineren“ Schädel als „gleichgroß“ bezeichnet werden, s. Anm. auf S. 154.



Die „Wolfschakalkurve“ verläuft bedeutend steiler, die „Hundekurve“ steigt sehr viel langsamer an. Infolgedessen schneiden sich beide Kurven; der Schnittpunkt beider liegt bei einer Basilarlänge von etwa 16—17 cm. Ein Blick auf die Tabelle VIII zeigt uns auch, daß in der Tat die kleinen Wolfsarten mit dieser Basilarlänge (*Canis latrans* und *hodophylax*) dieselbe Schädelkapazität haben wie Hunde von entsprechender Größe.

Wie ist nun dieses eigentümliche Verhalten zu erklären? Zwei Punkte sind es, die der Erklärung bedürfen. Der eine ist der sanftere Abfall der Haushundkurve überhaupt, der andere ist der, daß der untere Teil der Kurve die Wolfschakalkurve sogar schneidet. Beide Fragen sind wohl auseinanderzuhalten. — Was die erste anlangt, so empfiehlt es sich zunächst, einmal nachzusehen, ob ein ähnliches Verhalten nicht auch noch bei andern Haustieren festzustellen ist. Leider gibt es kaum eine andere Haustierart, welche ebenso wie der Hund sowohl in der wilden Stammform wie in der Haustierform möglichst verschieden große Rassen aufweist, eine Forderung, die ja notwendigerweise erfüllt sein muß, wenn man eine derartige Kurve konstruieren will. Als einzige Haustierart, bei welcher dies der Fall ist, kommt das Schwein in Betracht. Wenn mein Material an Schweineschädeln nun auch ein ziemlich geringes ist, so glaube ich doch, daß man selbst an diesem geringen Material die gleiche Tatsache feststellen kann wie für die Hunde. Auf Grund meiner Messungen (s. Tabelle VII) nehme ich für das Wildschwein mit einer Basilarlänge von 32—36 cm eine durchschnittliche Kapazität von 220 ccm, für die kleinsten Wildschweinformen von 23—26 cm eine solche von 160 ccm an. Was die Hausschweine anlangt, so wird man nach dem oben Gesagten streng zu unterscheiden haben zwischen den ein freies Leben führenden Landschweinen und den im Stall aufgewachsenen Tieren. Der graphischen Darstellung (Fig. 5) habe ich nur die Durchschnittswerte der letzteren zugrunde gelegt: 165 ccm für die größten, 130 für die kleinsten Formen. Man sieht, auch hier verläuft die Haustierkurve mit sanfterem Abfall. Ein ganz ähnliches Verhalten kann man auch konstatieren für Wölfe und Schakale, die im zoologischen Garten aufgewachsen sind. Auch hier ist mein Material, das ich zum größten Teil dem zoologischen Museum verdanke, gering, und auch hier kommt ähnlich wie bei den Schweinen ein Punkt hinzu, der die Deutung besonders erschwert: das ist der Umstand, daß man nicht weiß, ob die Tiere, denen die einzelnen Schädel angehören, im zoologischen Garten aufgewachsen oder alt hineingekommen sind. Für unsere augenblickliche Frage



kommen ja nur die ersteren in Betracht, da die letzteren kaum noch eine merkliche Abnahme an Hirnmasse erfahren dürften. Ein gewisses Kriterium, diese Frage zu entscheiden, bietet uns allerdings die Beschaffenheit des Schädels selbst. Wie WOLFGRAMM<sup>14)</sup> nachgewiesen hat, wird der Schädel von Wölfen (das gleiche gilt nach meinen Beobachtungen auch für die andern Caniden und die meisten Säugetiere überhaupt) durch das Aufwachsen im zoo-

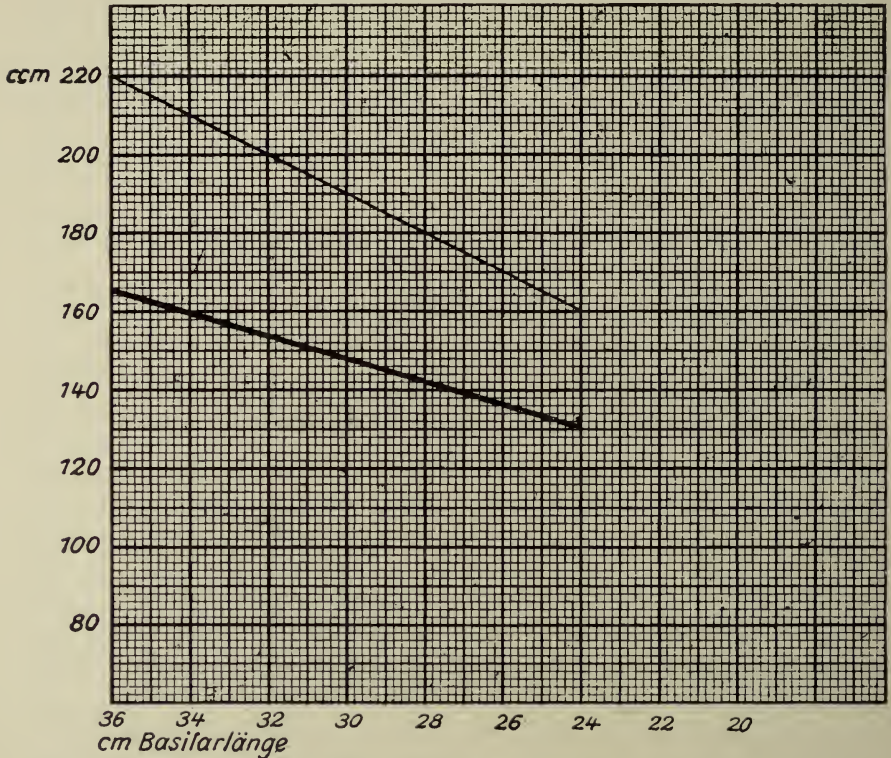


Fig. 5. Die dicke Linie gibt die Werte für das Hausschwein, die dünne die für das Wildschwein an.

logischen Garten in einer ganz bestimmten Richtung verändert: die Bullae werden kleiner, die Schnauze kürzer und breiter, die Nase höher, das Profil ein anderes usw. Bei einiger Übung kann man also mit einiger Sicherheit am Aussehen des Schädels selbst feststellen, ob das Tier lange Zeit im Garten gelebt hat oder nicht. Meine diesbezüglichen Beobachtungen für die einzelnen untersuchten

<sup>14)</sup> l. c.

## Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation. 171

Schädel habe ich in die Rubrik „Bemerkungen“ von Fall zu Fall eingefügt (Tabelle IX).

Tabelle IX.

Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Heimat	Bemerkungen
Z. M. 8557	Schakal	11,4	51		
Z. M. 25. V. 10	"	11,9	52		
Z. M. A. 109, 06	"	12,0	55		
Z. M. 8331	"	12,3	53		
Z. M. 6. IV. 06	"	12,6	58		
944	"	13,8	53	Indien	
4267	"	14,2	61		
Z. M.	"	14,8	65		
Z. M.	"	15,1	64	"	
Z. M.	Wolf	16,8	107		
2227	"	17,2	140		stark verändert
2228	"	17,5	139		" "
Z. M. 13807	"	17,7	128	Tsingtau	" "
2393	"	18,3	125		
Z. M. 6602	"	19,2	143		ziemlich verändert
Z. M. 13807	"	19,3	142		etwas verändert
Z. M. 13785	"	19,5	148		knochenkrank
2556	"	19,9	155		
Z. M. 19. VIII. 07	"	20,1	140		wenig verändert
Z. M. 13810	"	20,2	151		etwas verändert
Z. M. 12421	"	20,3	129		" "
1293	"	20,4	153		
4151	"	20,5	140	Finnland	23 Jahre, ziemlich verändert
1522	"	20,8	135		
Z. M. A. 318	"	22,3	157		etwas verändert
6812	"	23,0	138		
Z. M. IV. 98	"	23,2	170	Rumänien	nicht verändert

So wird man bei Schädel 4151, 2227, 2228 usw. kaum im Zweifel sein, daß die Tiere jung in den Garten gekommen sind, während der größte der betreffenden Schädel auch von dem Laien ohne weiteres einem wilden Tier zugesprochen werden wird. Wenn man alles dies berücksichtigt und wenn man ferner die Anmerkung auf S. 154 beherzigt, so kann man auch hier feststellen, daß die Schädelkapazität der größten Formen viel mehr in der Domestikation abnimmt als die der kleinsten, z. B. der Schakale, daß also graphisch dargestellt auch hier wieder die Kurve der domestizierten Tiere eine sanftere Neigung aufweist, als die der Wildformen (s. Fig. 6).

Noch in einem dritten Falle können wir ein ähnliches Verhalten feststellen, nämlich wenn wir die Schädelkapazität von Hunden primitiver Völker mit wilden Wölfen und Schakalen vergleichen. Die Hunde der Negervölker, der Papuas, der süd-amerikanischen Indianer haben nämlich ebenso wie die Hunde



unserer Stein- und Bronzezeit eine geringere Schädelkapazität als Wölfe und Schakale, und auch hier ist die Abnahme, wenn ich aus meinen leider nicht sehr zahlreichen Messungen (nur 35 Schädel) bindende Schlüsse ziehen darf, bei den größeren Formen eine größere als bei den kleineren (s. Tabelle X und Fig. 9). Die Kurve deckt sich ungefähr mit der der domestizierten Wölfe und Schakale.

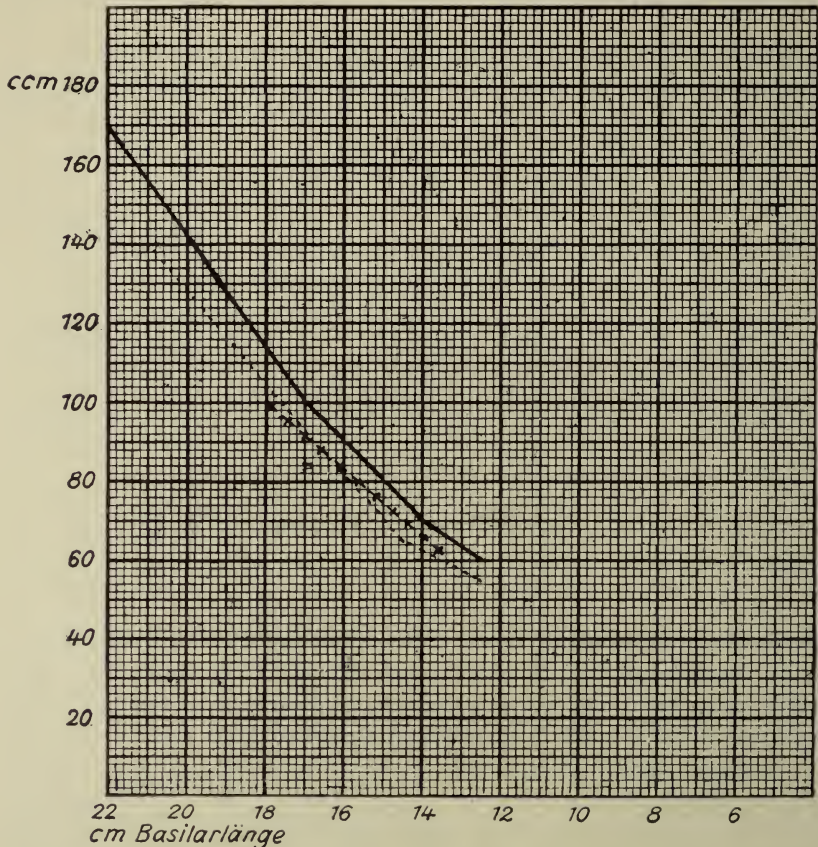


Fig. 6. Die ausgezogene Linie ist die Wolfschakalkurve aus Fig. 4; die punktierte die Kurve der wilden Caniden aus dem Zoologischen Garten, die Kreuzlinie die Kurve der primitiven Haushunde.

Wie ist nun dieses Verhalten, welches für domestizierte Tiere ganz allgemein zu gelten scheint, zu erklären? Vielleicht ist folgende Überlegung geeignet, eine gewisse Erklärung zu geben. Große Tiere haben eine, absolut genommen, größere Hirnmasse als kleine Tiere der gleichen Art. Ein gewisses Minimum von Hirn-



## Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation. 173

masse ist andererseits sicherlich notwendig, um überhaupt das Leben innerhalb normaler Grenzen noch zu gestatten (pathologische Fälle wie die Mikrocephalie sind hierbei natürlich nicht berücksichtigt). Da nun kleine Tiere an sich schon eine geringere Hirnmasse besitzen, werden sie nicht unbeschadet eine so bedeutende Abnahme erfahren können wie ihre großen Artgenossen. Infolge-

Tabelle X.

Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Bemerkungen	Inv.-Nr.	Bezeichnung	Basilarlänge	Kapazität	Bemerkungen
4712	Papuahund	11,0	55	Neu-Guinea		Canis matris optima	16,2	94	n. Woldrich
4711	"	12,0	60	Neu-Guinea		Canis intermedius	16,4	80	n. Woldrich
6458	Negerhund	13,0	57	Deutsch-Ostafrika	6519	Polarhund	16,4	90	Südpolar-expedition
6457	"	13,0	70	Deutsch-Ostafrika	6953	Indianerhund	17,0	92	Chile
6473	"	13,2	65	Deutsch-Ostafrika	6515	Polarhund	17,1	93	Abessinien
6455	"	13,3	60	Deutsch-Ostafrika	6509	"	17,2	89	Südpolar-expedition
1740	Torfspitz	13,4	65	Schweiz nach	6325	Samojeden-spitz	17,2	95	
	"	13,4	70	Woldrich <sup>15)</sup>	4771	Polarhund	17,3	95	Kamtschatka
6475	Negerhund	13,6	53	Deutsch-Ostafrika	447	Eskimohund	17,4	90	Labrador
6441	Papuahund ♀	13,7	63	Neu-Guinea	6513	Polarhund	17,7	104	Südpolar-expedition
6442	"	14,0	70	Neu-Guinea		Canis matris optima	18,0	90	n. Woldrich
6453	Negerhund	14,0	66	Deutsch-Ostafrika	2785	Indianerhund	18,0	99	Chile
6466	"	14,0	59	Deutsch-Ostafrika	6514	Polarhund	18,2	93	Südpolar-expedition
6452	"	14,5	68	Deutsch-Ostafrika		Canis matris optima	18,4	103	n. Woldrich
6954	"	15,2	85	Abessinien		Indianerhund	18,5	104	Chile
	Indianerhund	15,4	84	Chile	6517	Polarhund	18,7	110	Südpolar-expedition
6516	Polarhund	15,5	90	Südpolar-expedition					

dessen wird die Haustierkurve einen weniger steilen Abfall aufweisen müssen als die Kurve der zugehörigen Wildformen. Es ist klar, daß diese theoretische Erwägung in der Natur nicht verwirklicht zu sein braucht; wenn wir aber Fälle wie die oben aufgeführten finden, in denen die wirklich vorhandenen Tatsachen

<sup>15)</sup> WOLDRICH, Über einen neuen Haushund der Bronzezeit. In Mitteil. d. anthropol. Ges. Wien. VII. 1878.

mit den von der Hypothese geforderten übereinstimmen, so wird man darin vielleicht eine Bestätigung der Hypothese erblicken dürfen.

Nun würde hiermit aber immer noch nicht der zweite Punkt erklärt, in dem speziell die Haushundkurve von der Wolfschakalkurve abweicht; das ist die Tatsache, daß die erstere sich der letzteren nach unten hin nicht bloß nähert, sondern sie sogar schneidet. Zwei geometrische Möglichkeiten gibt es, die typische Haustierkurve, wie sie in Fig. 5 und 6 dargestellt ist, in die typische Haushundkurve umzuwandeln. Einmal, indem wir die beiden Kurven verlängern (s. Fig. 7); dann werden sie sich selbstverständlich in einem Punkte schneiden. Aber wir hätten damit künstlich Verhältnisse dargestellt, wie sie in der Natur wohl kaum vorkommen könnten. Denn der Schnittpunkt beider Linien würde etwa bei einer Basilarlänge von 10 cm liegen. Das würde heißen: die Hausschweine<sup>16)</sup> mit einer Schädellänge von 10 cm und darunter haben eine größere Kapazität als entsprechende Wildschweinschädel. Solche Schweinerassen, die im erwachsenen Zustande eine derartig geringe Größe besitzen, gibt es ja gar nicht. — Die andere Möglichkeit, die allgemeine Haustierkurve in den Typus der Haushundkurve überzuführen, leidet nicht an diesem Fehler. Diese Möglichkeit besteht darin, daß man nur in einer entsprechend gewählten größeren Höhe eine der Haustierkurve parallel verlaufende Linie zu ziehen braucht, die ja dann selbstverständlich ein ähnliches Gefälle wie diese besitzen und zugleich die Wildtierkurve schneiden würde, und zwar bei einem Wert, der einer auch in der Natur wirklich vorkommenden Basilarlänge entspräche (Fig. 7). Welche Bedingungen müssen nun von der Natur erfüllt werden, um diese theoretisch konstruierte Ableitung der Kurve zu rechtfertigen? Zunächst einmal ist es nötig, daß im Laufe der Domestikation eine Wiedernahme der Hirnmasse vor sich geht; natürlich nicht in der Weise, daß derselbe Anteil, der vorher verloren gegangen war, wieder zurückgewonnen wird. Denn in diesem Falle könnte höchstens die alte Wolf-Schakalkurve entstehen. Sondern es muß ein anderer Hirnteil sein, der da zunimmt, ein Hirnteil, der beim Wildtier gar nicht oder wenigstens in bedeutend geringerem Maße vorhanden war. Und dieser Hirnteil muß außerdem — das ist eine weitere notwendige Hypothese — die Eigen-

<sup>16)</sup> Daß als Grundlage für die theoretische Ableitung des Typus der Haushundkurve aus dem Typus der allgemeinen Haustierkurve hier gerade die Schweinekurve gewählt ist, obwohl die Schweine in Wirklichkeit nie eine solche Entwicklung aufweisen, geschieht aus rein nebensächlichen, technischen und didaktischen Gründen.



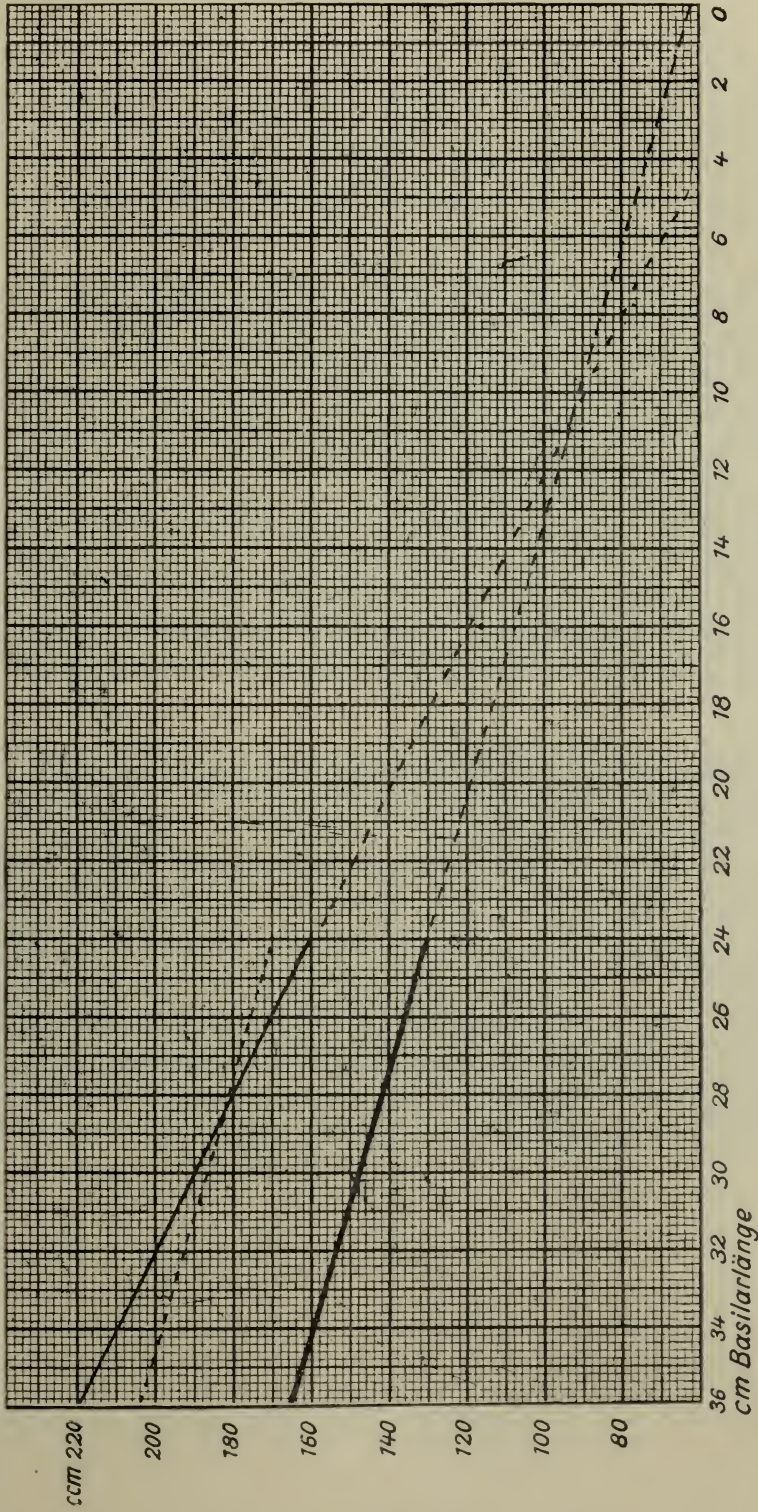


Fig. 7. Theoretische Ableitung der Hundekurve aus der Haustierkurve. Die beiden „geometrischen Möglichkeiten“ sind durch punktierte Linien dargelegt.



tümlichkeit besitzen, mit abnehmender Größe des Tieres nicht in demselben Maße, sondern langsamer abzunehmen als die übrigen schon vorher vorhandenen Hirnteile. — Nur dann kann die typische Haushundkurve entstehen; denn wenn dieser neugewonnene Anteil in demselben „Tempo“ wie das übrige Hirn abnehme, könnte nie ein Schneiden der beiden Kurven im Sinne unserer „zweiten Möglichkeit“ eintreten, sondern die Kurve würde stets oberhalb oder unterhalb der Wildtierkurve — dieses je nach der Größe des gewonnenen Zuwachses — verlaufen, ohne sie an einer anderen Stelle als im Nullpunkt zu schneiden. —

Sehen wir nun zu, ob die Natur uns genügende tatsächliche Unterlagen bietet, um diesen Hypothesen einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit zu geben.

Was die Wiederezunahme der Hirnmasse im Laufe der Domestikation betrifft, so läßt sich eine solche ja mit Sicherheit feststellen; denn wie die Tabellen VIII und X zeigen, haben unsere heutigen europäischen Kulturhunde ja in der Tat ein größeres Hirnvolumen als ihre Ahnen aus dem Steinzeitalter. Wenn wir nun an Längsschnitten durch den Schädel das abgedruckte Relief der Hirnoberfläche betrachten (Fig. 8 und 9), dann können wir auch konstatieren, welcher Hirnteil es ist, der beim kleinen Hund absolut, beim großen Hund natürlich nur relativ größer erscheint als beim entsprechenden Wildtier: Es ist der Vorderlappen des Großhirns, das Stirnhirn.

Wie steht es nun mit unserer weiteren Hypothese: Besitzt das Stirnhirn im Vergleich zu den übrigen Hirnteilen besondere Eigentümlichkeiten, insbesondere auch die, daß es mit der Größe des Tieres nicht so rasch abnimmt wie die übrigen Hirnteile? — Nun, daß das Stirnhirn etwas Besonderes darstellt, geht schon aus der morphologischen Betrachtung hervor, daß es bei niederen Säugern überhaupt fehlt und den jüngsten Neuerwerb des Großhirns darstellt. Daß es auch physiologisch eine besondere Funktion zu erfüllen hat, ist wohl gleichfalls sicher. Man bringt es ja in den innigsten Zusammenhang mit den höheren psychischen Fähigkeiten, und auch unsere Feststellung, daß gerade der Hund als das einzige erzogene Haustier es ist, der im Gegensatz zu allen übrigen Haustieren eine besondere Entwicklung des Stirnhirns zeigt, spricht in diesem Sinne.

Wie verhält es sich nun aber mit der Eigentümlichkeit, die uns hier speziell interessiert? Nimmt das Stirnhirn nicht so stark mit der Größe des Tieres ab wie die übrigen Hirnteile? Ich glaube, daß wir gewisse Anhaltspunkte haben, diese Frage zu bejahen.

Wenn es nämlich diese hypothetische Eigentümlichkeit besitzt, dann muß bei Tieren, welche das Stirnhirn in ganz besonders hohem Maße entwickelt haben, die Abnahme des Hirnvolumens im Zusammenhang mit der Körpergröße schon an und für sich viel langsamer erfolgen, als bei Tieren mit wenig entwickeltem Stirn-

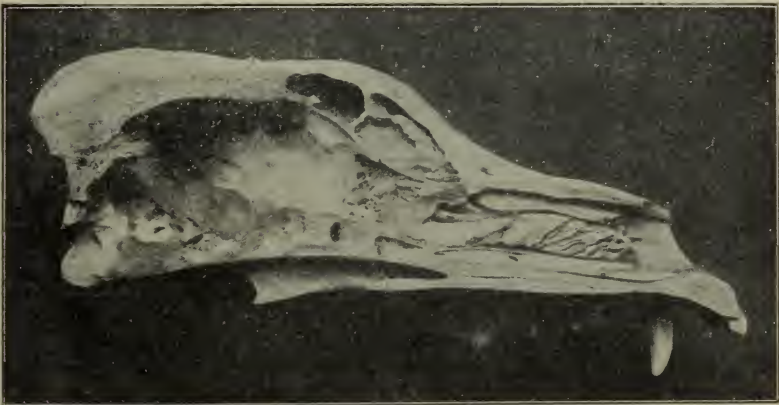
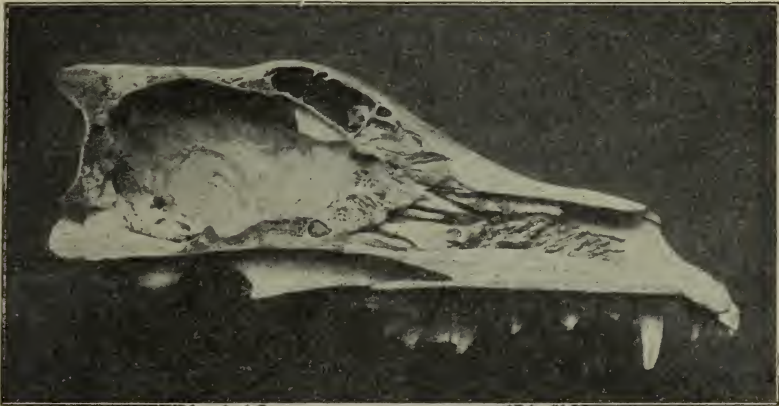


Fig. 8. Oben Wolf, darunter Neufundländer (von gleicher Größe).

hirn. Die Tiere, welche das Stirnhirn am meisten und in ganz exzessivem Maße ausgebildet haben, sind die Primaten. Vergleichen wir nahe verwandte Affenarten verschiedener Größe (z. B. Gorilla und Schimpanse) miteinander, so können wir auch in der Tat dieses Verhalten konstatieren. Nach den Messungen von SELENKA<sup>17)</sup> besitzt

<sup>17)</sup> SELENKA, Menschenaffen, II. Liefg. Wiesbaden 1899.

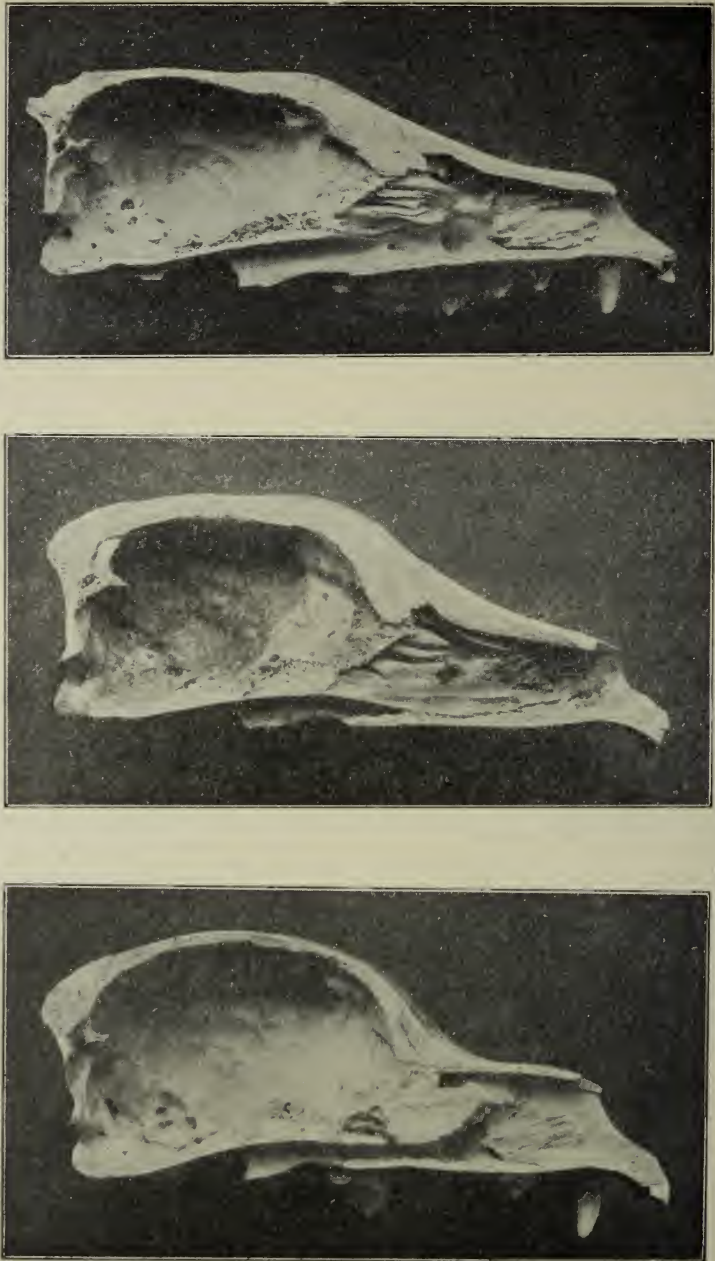


Fig. 9. Oben Schakal, in der Mitte Negerhund, zu unterst Pintscher  
(alle drei von gleicher Größe).



das Gorillamännchen eine durchschnittliche Schädelkapazität von 510 ccm, das Schimpansemännchen nur eine solche von 420. Die Größenunterschiede der erwachsenen Schädel verhalten sich nach Messungen, die ich im hiesigen anatomischen Institut<sup>18)</sup> und im Zoologischen Museum zum Teil an denselben Schädeln, welche SELENKA vorgelegten hatten, anstellen konnte, im Durchschnitt wie 19 zu 13 (Basilarlänge in cm). Daraus ergibt sich folgendes: Nimmt die Größe des Schädels etwa um ein Drittel ab, so fällt das Hirnvolumen nur um ein Fünftel bis ein Sechstel. Bei Hundeschädeln mit entsprechender Basilarlänge (18 und 12 cm) fällt das Hirnvolumen um ein Viertel bis ein Drittel (105 und 75 ccm), beim Wildhund fast um die Hälfte (115 und 60 ccm). Betrachten wir gar die Verhältnisse beim Menschen, so stehen die Anthropologen heute im allgemeinen auf dem Standpunkt, daß von einer irgendwie regelmäßigen Abnahme des Hirngewichts bei Abnahme der Körperlänge keine Rede sein kann<sup>19)</sup>. Das scheint also in der Tat für meine Annahme zu sprechen, und die eigentümliche Tatsache, daß große Hunde eine Abnahme, kleine Hunde eine sichere Zunahme der Schädelkapazität in der Domestikation erfahren haben, wäre damit erklärt.

Indessen halte auch ich selbstverständlich meinen Beweis für nicht zwingend, und es kann einzig und allein die Untersuchung des Hirns in großem Maßstabe und an reichem, kritisch verarbeiteten Material den sicheren Entscheid bringen, wie ja überhaupt den vorstehenden Untersuchungen nur der Wert einer provisorischen Orientierung beizumessen ist.

### **Eine Hypothese zur Bearbeitung des Problems der Geschlechtsdifferenzierung bei Metazoen.**

Vorgetragen am 12. März 1912

VON S. GUTHERZ.

Hierzu 1 Textfigur.

Von zahlreichen Biologen wird gegenwärtig das Problem der Sexualität mit außerordentlichem Eifer bearbeitet. Nur auf einen kleinen Ausschnitt dieses gewaltigen Forschungsgebietes möchte

<sup>18)</sup> Ich danke dem Direktor des Instituts, Herrn Geh. Rat Professor Dr. WALDEYER für die gütigst erteilte Erlaubnis, die Schädel messen zu dürfen.

<sup>19)</sup> MARCHAND, Über das Hirngewicht des Menschen, Biol. Centralbl. Bd. XII, 1902, und: BUSCHAN, Gehirn und Kultur. Wiesbaden, Bergmann, 1906.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1912](#)

Autor(en)/Author(s): Klatt Berthold

Artikel/Article: [Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation 153-179](#)