*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße der homöothermen Tiere.

Von

Hans v. Boetticher.

Die neue Begründung, welche DARWIN in seiner Schrift „Entstehung der Arten“ der Abstammungslehre gab, und die gewaltige Anregung, die von seiner Selektionstheorie ausging, hatten einen großen Aufschwung der biologischen Forschung zur Folge.

Die große Mehrzahl der Botaniker, Zoologen und Paläontologen stellte ihre Arbeit in den Dienst der neuen Lehre, und besonders die Morphologie, aus der die Beweismittel für die Descendenztheorie vorwiegend beschafft werden konnten, wurde vor anderen Forschungsrichtungen bevorzugt. — Wenn sich damit auf der einen Seite eine Fülle neuer interessanter Ergebnisse herausstellte, so traten andererseits aber auch wichtige Zweige der Biologie zeitweise stark zurück, und manche Errungenschaft ihrer Betrachtungsweisen geriet in Vergessenheit, um erst neuerdings wieder aufgenommen zu werden.

Dahin gehört u. a. auch die Verbindung der anatomischen und physiologischen Untersuchungsmethode, wie sie BERGMANN u. LEUCKART in ihrer „vergleichenden anatomisch-physiologischen Übersicht des Thierreichs“ so erfolgreich anwandten. So verdient denn die Theorie aufs neue geprüft zu werden, welche K. BERGMANN in seiner Schrift „Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Thiere zu ihrer Größe“ (1849) aufstellte: daß bei den warmblütigen Tieren, also bei

den Säugetieren und Vögeln, die größeren Formen einer engeren Gruppe in kälteren, die kleineren dagegen in wärmeren Gebieten bessere Lebensbedingungen fänden.

Er geht dabei von folgender Betrachtung aus:

Wenn auch die Säuger und Vögel infolge ihrer Eigenwärme von der sie umgebenden Temperatur nicht in dem Maße abhängig sind wie die wechselwarmen Tiere, so übt doch auch auf sie die Außentemperatur einen gewissen Einfluß aus. Ist letztere nämlich höher als die Körperwärme, so kann sie eine Steigerung der Eigenwärme bewirken, welche dem Tiere gefährlich und schädlich werden kann, wenn sie nicht wieder herabgesetzt werden kann. Dieses geschieht in erster Linie durch Abkühlung des Körpers durch Wasserverdunstung an den Lungen und den Schleimhäuten der Mund- und Rachenhöhle, bei einigen Säugern auch an der Oberfläche durch Schweißdrüsen.

Andrerseits aber wird die Außentemperatur auch, wenn sie niedriger als die Körperwärme ist, eine Herabsetzung der letzteren bewirken. Der Verlust an Wärme muß durch neue, durch den Stoffwechsel erzeugte Wärme ersetzt werden. Damit nun aber nicht mehr Wärme bei der Abkühlung durch die niedrigere Außentemperatur abgegeben wird, als gleichzeitig durch den Stoffwechselprozeß neu beschafft werden kann, muß das Tier gegen allzuviel Wärmeabgabe geschützt werden. Dies kann, so sagt BERGMANN, außer durch dichtes Haar- oder Federkleid oder durch Fettpolster der Unterhaut auch durch Vergrößerung des Körpers geschehen. Denn, so führt er aus, ein großer Körper hat eine verhältnismäßig kleinere Oberfläche als ein sonst gleichgestalteter kleiner Körper.

Ein Würfel von 1 cm Kantenlänge hat 1 ccm Inhalt und 6 qcm Oberfläche, ein Würfel von 2 cm Kantenlänge einen Inhalt von 8 ccm und eine Oberfläche von 24 qcm, während ein Würfel von 3 cm Kantenlänge 27 ccm Inhalt und 54 qcm Oberfläche aufweist. Die Oberfläche des kleinsten Würfels verhält sich zu seinem Inhalt wie 6 zu 1, des mittleren wie 24 zu 8 oder wie 3 zu 1, des größten wie 54 zu 27 oder wie 2 zu 1. Die Oberfläche wird also, je größer der Körper seinem Inhalte nach wird, im Verhältnis desto geringer.

Da nun natürlicherweise ein wärmeerzeugender Körper mit verhältnismäßig großer Oberfläche mehr Wärme durch Ausstrahlung an eben dieser Oberfläche abgibt als ein Körper mit kleinerer Oberfläche, der große Körper aber bei sonst gleichen Verhältnissen ab-

solut, seiner Masse entsprechend, im ganzen mehr Wärme erzeugt, so kann ein derartiger großer Körper in kalter Umgebung seine Eigenwärme besser erhalten als ein kleiner, sonst aber gleichgestalteter Körper, der ja im Vergleich zur Wärmeerzeugung mehr Wärme ausstrahlt. Es müßten daher von nahe verwandten Säugetier- und Vogelformen die größeren in kalten, die kleineren in warmen Gegenden bessere Daseinsbedingungen antreffen. Im Anschluß an diese Betrachtung gibt BERGMANN eine kleine Liste paläarktischer Vogelformen, um zu zeigen, daß diese von ihm vermutete Erscheinung tatsächlich in vielen Fällen sich feststellen läßt. BERGMANN ist sich dabei sehr wohl bewußt gewesen, daß eine verminderte Wärmeabgabe auch auf anderem Wege erreicht werden kann und daß dadurch die Verhältnisse recht kompliziert werden und daß jedenfalls nur bei einer Vergleichung sehr nahe verwandter Tierformen mit möglichst gleicher Lebensweise seine Annahme eine Bestätigung finden könne.

Er erwägt in gewissenhaftester Weise alle Fehlerquellen, die notwendigerweise mitzuberücksichtigen sind. Da aber die systematischen Kenntnisse der damaligen Zeit noch ziemlich bescheiden waren und viele Formen, welche nur recht weitläufig miteinander verwandt sind, damals in ganz engen Gruppen, teilweise sogar in derselben Gattung, vereinigt waren, so erheischte jene Zusammenstellung BERGMANN'S eine durchgehende Revision, bzw. eine ganz neue Ausarbeitung und Prüfung. Eine derartige, zunächst nur ganz vorläufige Zusammenstellung habe ich an der Hand der Angaben der neueren Literatur unter dem Titel: „Über den Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße der warmblütigen Tiere“ (in: Zool. Anz., Vol. 41) veröffentlicht. Nachdem nun neuerdings HESSE in seiner Schrift: „Die ökologischen Grundlagen der Tierverbreitung“ (in: Geogr. Ztschr., Vol. 19) den BERGMANN'Schen Grundsatz ebenfalls eingehend berücksichtigt hat, unternahm es KLATT in seinem „Bericht über eine Reise nach Eritrea im Frühjahr 1913“ (in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1913, No. 8) an der Hand des auf unserer Reise nach Eritrea gesammelten Materiales ebenfalls Belege beizubringen, die nach BERGMANN'S Grundsatz zu erklären sind, wobei er allerdings in Ermangelung von Untersuchungen von nächst verwandten Tieren zum Teil Formen zum Vergleich heranzog, bei denen von naher verwandtschaftlicher Zugehörigkeit nicht schlechthin gesprochen werden kann.

Bei der Diskussion jenes Vortrages von KLATT in einer Sitzung

der Gesellschaft naturforschender Freunde stieß die von HESSE und KLATT wieder in Erinnerung gebrachte BERGMANN'sche Theorie an verschiedenen Seiten auf Widerstand, wenigstens insoweit, als dagegen angeführt wurde, daß die damit in Verbindung gebrachte Erscheinung der Größenzunahme nach den kalten Gebieten hin zwar manchmal zutrifft, aber sehr oft auch nicht zu beobachten sei (was u. a. auch schon ALLEN [s. Lit.Verz.] hervorgehoben hat!) und deshalb nicht mit dem Klima in Verbindung gebracht werden dürfe. Hierdurch angeregt, unternahm ich es, an der Hand eigener Messungen am Material des Kgl. Museums für Naturkunde in Berlin und der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule ebendort, vornehmlich aber an der Hand der in der einschlägigen Literatur gemachten Maßangaben, eine etwas ausführlichere Zusammenstellung verschiedener Säuger- und Vogelgruppen und einen kritischen Vergleich derselben zu geben.

Ich entspreche nur einer angenehmen Pflicht, wenn ich an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. A. BRAUER, dem Direktor des Kgl. Museums für Naturkunde, Zool. Abt., Prof. P. MATSCHIE, Prof. O. NEUMANN, Geh.Rat Prof. Dr. A. REICHENOW sowie den Herren Dr. B. KLATT und Grafen O. ZEDLITZ und TRÜTZSCHLER, sämtlich in Berlin, und vor allen Dingen meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. HESSE, jetzt in Bonn a. Rh., meinen aufrichtigsten und herzlichsten Dank für die Liebenswürdigkeit ausspreche, mit welcher diese Herren mir durch Erlaubnis der Benutzung der Sammlungen, Büchereien usw. oder durch gütige Bekanntgabe eigener Beobachtungen manche wertvolle Hilfe gewährt haben.

Wenn wir uns im Folgenden die verschiedenen Tiergruppen daraufhin ansehen, ob bzw. in welchen Fällen die eingangs besprochene Erscheinung zutrifft, daß große Formen in kälteren, kleine in wärmeren Gegenden vorkommen, so müssen wir uns vor allen Dingen eines klar machen. Selbstverständlich soll und kann nicht behauptet werden, daß der Einfluß der Temperatur der einzige Faktor der Größenbildung ist und daß die Größenbildung andererseits der einzig mögliche Weg der klimatischen Anpassung ist. Beides ist ganz selbstverständlich nicht der Fall und kann auch von niemand ernstlich behauptet werden. Aber um etwaigen Mißverständnissen vorzubeugen, muß ich das an dieser Stelle besonders hervorheben. Es gibt außer der Temperatur noch unzählige Fak-

toren, welche die Größe eines Tieres zu bestimmen vermögen, wie etwa Beschränkung des Wohngebietes oder auch eine auf Nahrungsknappheit oder anderen Bedingungen beruhende Ungunst der Verhältnisse usw. Man denke nur an die Inselformen, wo wir besonders unter den Säugern oft wahre Zwerg- und Kümmerformen antreffen, oft aber auch, so namentlich bei verschiedenen Vögeln und auch bei Kriechtieren, gerade im Gegenteil richtige Riesenformen. In diesen letzteren Fällen liegt wahrscheinlich, wie es O. NEUMANN annimmt, eine nachträgliche Besiedelung eines feindlosen und in Hinsicht der Ernährungsmöglichkeit noch gänzlich jungfräulichen Gebietes durch ausgewanderte Festlandsformen vor. Auch mögen andererseits in manchen Fällen für bestimmte Tierformen in kalten Gebieten die übrigen Lebensbedingungen (Nahrung usw.) so ungünstig sein, daß dort zwerghafte Kümmerformen entstehen, obwohl das Tier dem einen Faktor, der niedrigeren Temperatur, gegenüber günstiger gestellt wäre, wenn es größer wäre. Andererseits hat die Natur noch recht, recht viele Mittel, um einem Tier das Leben in einem kalten Klima zu ermöglichen. Man denke doch nur an die mannigfache, verschiedenartige Behaarung bzw. Befiederung, durch welche eine allzu große Wärmeausstrahlung ebenfalls vermieden wird, ferner an den starken Fettansatz mancher Tiere, an die erhöhte Wärmeerzeugung durch lebhafteren Stoffwechsel, die in der Vergrößerung des Herzens ihren Ausdruck findet, wie solche, um nur von nahe verwandten Formen zu reden, J. STROHL (1910) für die Moor- und Alpenschneehühner festgestellt hat. Ferner kann auch die Oberfläche, auch bei einem verhältnismäßig großen Körper, noch dadurch vergrößert werden, daß einzelne seiner Teile, welche wenig massig sind, stark vergrößert werden, so die Ohren der Säuger, Kämme, Kehllappen und andere nackte Hautgebilde der Hühner und anderen Vögeln usw. — Auch durch die Lebensweise können sich viele Tiere vor den Einflüssen des Klimas schützen. Viele, wenn nicht die meisten Vögel ziehen in der kalten Jahreszeit in wärmere Gebiete, dasselbe tun viele Flattertiere, einige Nager, und, wie behauptet wird, unternimmt auch eine Renntierart, das Barrengrundren, im Winter größere Wanderungen nach dem Süden. Die meisten kleinen Säuger, in Deutschland alle in der Größe vom Hasen abwärts, leben in Höhlen, Löchern und anderen Schlupfwinkeln und sind dadurch der Einwirkung niederster Temperaturen entzogen. Viele Säuger halten gar einen Winterschlaf, der es ihnen allein ermöglicht, in den von ihnen bewohnten Gebieten zu leben.

Diese, weiter unten noch zu besprechenden verschiedenen Mittel, der Kälte zu trotzen, können natürlich auch in den mannigfachsten Zusammenstellungen bei den verschiedenen Tierformen auftreten, und andererseits, je stärker sie im einzelnen entwickelt sind, andere, dasselbe bezweckende Mittel ganz oder zum Teil ersetzen.

Aufgabe der vorliegenden Betrachtung ist es lediglich, zu untersuchen, ob außer den vielfachen anderen, oben kurz erwähnten Wärmeschutzmitteln bzw. Anpassungen an das Leben in kalten Gebieten auch die von BERGMANN als eine solche Anpassung bezeichnete Größen- bzw. abnahme bei warmblütigen Tieren gesetzmäßig vorkommt, d. h. mit anderen Worten, ob Vögel und Säuger nach den kalten Gebieten hin wirklich größer werden als in den warmen und ob dieses Größerwerden nur vereinzelt und ganz zufällig auftritt oder ob diese Erscheinung sich in vielen Fällen wiederholt, und endlich, ob aus der Zusammenstellung solcher etwa vorkommenden Fälle sich ein Schluß auf eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Erscheinung ziehen läßt.

Je nach den geographischen, klimatischen, Vegetations- und anderen Verhältnissen eines Landgebietes müssen innerhalb seiner Grenzen andersgestaltete Tierformen leben als in einem anderen geographischen Gebiet mit andersartigen Verhältnissen. Die Tiere eines Landes bilden eine „Funktion“ des betreffenden Gebietes, wie es MATSCHIE vor Jahren genannt hat. Ihre Gestaltung ist das Resultat aller der in Betracht kommenden, für das betreffende geographische Gebiet eigentümlichen Faktoren: nicht zuletzt auch des Klimas!

Klimatische Anpassungen, welcher Art sie auch sein mögen, werden wir stets antreffen. Wir wollen im Folgenden sehen, ob die von BERGMANN als Anpassung an das kalte Klima bezeichnete relative Körpergröße, bzw. die als Anpassung an das warme Klima angesehene relative Körperkleinheit, in den beiden Klassen der warmblütigen — oder, besser gesagt, eigenwarmen — Tiere vorkommt.

Werfen wir zunächst einen Blick auf das allgemeine Vorkommen der Angehörigen der beiden Klassen, so müssen wir u. a. die auch von HESSE besonders hervorgehobene Beobachtung machen, daß die Vögel den Säugetieren darin überlegen sind, daß sie bei gleicher Masse eine viel kleinere Oberfläche haben (vgl. HESSE, 1913, p. 449). Dies würde im Einklang mit der BERGMANN'schen Theorie es erklären, daß selbst sehr kleine Vögel bei uns überwintern können, ohne Wohnungen und Höhlen aufzusuchen, während, wie oben er-

wähnt, alle dem Hasen an Größe nachstehenden Säuger vor der Kälte unseres Winters Schutz in Höhlen, Löchern und anderen Schlupfwinkeln suchen müssen.

Die im Folgenden bei einigen Formen angegebenen Maße stellen absolute Rumpflängen dar, d. h. bei Säugern die Gesamtlänge weniger Schwanzlänge, bei den Vögeln Gesamtlänge weniger Schwanz- und Schnabellänge, und zwar so, wie ich sie der Literatur entnehmen konnte oder, so namentlich bei der Gattung *Corvus*, durch Messungen am Material des Zoologischen Museums in Berlin gefunden habe. Besser würden sich ja für unsere Zwecke die Gewichte der Tiere eignen, da sie ein besseres Bild von der Größe des Körpers, eines Begriffes der dritten Potenz, geben würden. Doch liegen allgemein nur sehr wenige Gewichtsangaben vor, weshalb wir uns mit den manchmal ein sehr schlechtes Bild gebenden Längenangaben begnügen müssen. Auch an den getrockneten, teilweise gedehnten, teilweise geschrumpften Bälgen der Museen sind ganz genaue Maße der Rumpflänge nicht festzustellen, so daß in vielen Fällen die Angaben um einige Millimeter nicht genau stimmen dürften. Doch wurden natürlich allzu deformierte Stücke nicht mit berücksichtigt. Die hinter der Heimatsangabe des öfteren verzeichneten Temperaturangaben beziehen sich auf die durchschnittlichen Januar-Isothermen, zwischen welchen ungefähr das Verbreitungsgebiet der Tiere liegt. Dies geschah aus dem Grunde, weil die kalte Zeit, in der die Lebensbedingungen hinsichtlich der Temperatur die ungünstigsten sind, in den nördlichen Winter fällt, und nach dem bekannten sog. „Gesetz vom Minimum“ ist für das Gedeihen eines Geschöpfes unter mehreren vorhandenen, notwendigen Faktoren derjenige ausschlaggebend, welcher in ungünstigster Weise vertreten ist. Bei einigen südäquatorialen Tieren wurden in analoger Weise die Juli-Isothermen angeführt.

Betrachten wir uns nunmehr die Vögel!

Hier liegen die Verhältnisse nicht ganz klar zutage, da, wie wir sahen, die Zugvögel in Wirklichkeit unter anderen klimatischen Verhältnissen leben als die Standvögel desselben Landes. Es eignen sich daher für unsere Betrachtungen nur die letzteren.

Wenn wir die lange Reihe der Vögel uns ansehen, so finden wir vieles, was uns hier interessiert.

So ist der Schopfwehrovogel in Venezuela und Columbia (*Chauna chavaria* [L.]) kleiner als in Süd-Brasilien, Paraguay, Uruguay und Argentinien (*Ch. cristata* [Sw.]).

Der Anden-Flamingo ist in Peru (*Phoenicoparrus jamesi* [RAHMER]) kleiner als in Chile (*Ph. andinus* [PHILL.]).

Das Laufhühnchen von Süd-Europa und Nord-Afrika (*Turnix sylvatica* [DESF.]) ist größer als die sehr ähnliche *T. lepurana* (A. SM.) aus Afrika.

Das Steppenhuhn ist in der Kirgisensteppe bis zur Mongolei und Nord-China (*Syrhaptus paradoxus* [PALL.]) kleiner als in Tibet (*S. tibetanus* J. GD.).

Das SteiÙhuhn von Süd-Brasilien (*Tinamus solitarius* [VIEILL.]) ist größer als sein sehr ähnlicher Vertreter in Mittelamerika (*T. robustus* SCL.).

Der Gänsegeier ist im Himalaya (*Gyps himalayensis* HUME) bedeutend größer, in Vorder- und Hinterindien (*G. indicus* [SCOP.]) dagegen kleiner als in den Mittelmeerländern (*G. fulvus* [GM.]).

Der Aasgeier ist in Indien (*Neophron ginginianus* [LATH.]) kleiner als in dem Mittelmeergebiet (*N. percnopterus* [L.]).

Der mitteleuropäische Mäusebussard (*Buteo buteo* [L.]) wird in Süd-Europa durch den kleineren *B. arrigonii* PICCHI ersetzt.

Der Lämmergeier ist auf Sardinien (*Gypaetus subalpinus* BR.) und im Atlas (*G. atlantis* ERL.) kleiner als in den Pyrenäen, Seealpen, Appenninen, dem Balkan und dem Hochgebirge Asiens bis China (*G. barbatus* [L.]).

Der Fischadler ist in Australien, Neuguinea, den Molukken und den Bismarck-Inseln (*Pandion leucocephalus* J. GD.) kleiner als in Europa, Nord- und Mittel-Asien (*P. haliaetus* [L.]) und in Nordamerika (*P. carolinensis* GM.).

Der Wespenweih von Nord- und Mittel-Europa bis West-Sibirien (*Pernis apivorus* [L.]) ist kleiner als sein Vertreter in Ost-Sibirien (*P. orientalis* TACS.).

Der RauhuÙkauz ist in den Vereinigten Staaten (*Nyctala acadica* [GM.]) kleiner als im arktischen Amerika (*N. richardsoni* BP.) und in Nord-Europa und Nord-Asien (*N. tengmalmi* [GM.]).

Der Uhu ist in Sibirien (*Bubo sibiricus* SCHLEGEL) größer als in Europa (*B. bubo* L.), in Nord-Afrika (*B. ascalaphus* SAV.) und in Indien (*B. bengalensis* [FRANKL.]) dagegen kleiner. Ebenso ist *B. arcticus* Sw. vom arktischen Nordamerika größer als *B. virginianus* (GM.), der das östliche Nordamerika bis Costa Rica bewohnt.

Der Habichtskauz von Nordost-Europa und Sibirien (*Syrnium uralense* [PALL.]) ist größer als der von China und Japan (*S. fuscescens* TEMM.).

Der Steinkauz ist in Süd-Europa (*Athene glauc* SAV.) kleiner als in Nord- und Mittel-Europa (*A. noctua* [RETZ.]).

Die Fischeule ist in Malakka und Java (*Ketupa ketupa* [HORSF.]) kleiner als in China (*K. flavipes* [HODGS.]) und in Palästina und in Indien (*K. ceylonensis* [GM.]).

Die Gattung *Corvus* eignet sich für unsere Untersuchungen in ganz besonderem Maße. Ihre Vertreter bewohnen mit Ausnahme von Südamerika die ganze Welt. Im höchsten Norden wie in den Tropen gibt es Raben. Sie sind mit Ausnahme einiger im Winter etwas weiter umherschweifender oder auch wohl zum Teil ziehender Formen, der Krähen, im wahrsten Sinne des Wortes Standvögel, die als Freibrüter zudem den klimatischen Einflüssen ganz besonders ausgesetzt sind.

Der Kolkrahe (*C. corax* L.), der Nord- und Mitteleuropa ungefähr zwischen den mittleren Januar-Isothermen $+5^{\circ}$ und -10° bewohnt, wird durchschnittlich etwa 320 mm lang (vgl. das über die Maße oben Gesagte). Seine nördlichen Vertreter sind alle stärker. *C. islandicus* HANTZSCH von Island mit durchschnittlich über 320 mm, der Rabe von Skoarö (Nord-Norwegen) gar mit 390 mm, der ebenso große *C. littoralis* BR. von Süd- und Ost-Grönland, *C. beringianus* DVB., von den Commandor-Inseln mit etwa 385 mm, *C. sibiricus* TACS. aus Ost-Sibirien und vom Ussuri mit mehr als 360 mm, der etwas kleinere *C. ussuriensis* TACS. aus der etwas wärmeren Süd-Mandschurei und der sehr große *C. kantschaticus* DVB. aus Kamtschatka leben in Gegenden, die zwischen den mittleren Januar-Isothermen 0° und -30° und niedriger liegen. Der Rabe von Tibet (*C. tibetanus* HODGS.), wo im Winter die Temperatur oft bis -30° und darunter sinkt, ist ebenfalls „riesengroß“. V. ALMÁSY weist darauf hin, daß „Exemplare von *C. corax* aus den österreichischen Alpen, aus der Schweiz usw. wahre Riesen gegen die ungarischen Raben sind.“

Der größte Riese unter den Raben aber ist *C. principalis* RIDGW., der das arktische Nordamerika bis über die Januar-Isotherme -35° als Standvogel bewohnt. Das im Berliner Museum befindliche Stück mißt ohne Schnabel und Schwanz 410 mm. In den westlichen Vereinigten Staaten bis Mexico hinunter, zwischen den Januar-Isothermen -20 und $+25^{\circ}$ lebt der nur etwa 340 mm lange *C. sinuatus* WAGL., auf der Insel Clarion mit durchschnittlicher Jahrestemperatur von $+20$ bis $+30^{\circ}$ lebt der kleine nur 260 mm lang werdende *C. clarionensis* ROTHSCH. et HART.

Die süd-europäischen Kolkrahen sowie die aus dem warmen

Asien und aus Afrika sind alle kleiner, zum Teil beträchtlich kleiner als *C. corax*, so *C. hispanus* HART. et KLEINSCHM. aus Spanien, der in der Größe zwischen *corax* und dem folgenden *tingitanus* steht. so *C. sardus* KLEINSCHM. von Sardinien mit nur 280 mm Rumpflänge, *C. lawrencei* HUME aus Nord-Palästina und Ost-Persien mit etwa 290 mm, *C. umbrinus* SUNDEV. aus Äquatorial-Afrika, Sokotra und Arabien bis Sindh mit 250—260 mm, *C. torquatus* LESS. aus China mit etwa 230 mm, der etwa ebensogroße *C. tingitanus* IRBY aus Nordwest-Afrika, *C. ruficollis* LESS. von den Capverden, der noch viel kleiner als *umbrinus* ist, der kleine nur etwa 220 mm lang werdende *C. canariensis* HART. et KLEINSCHM. und die ungefähr gleichgroßen *C. infumatus* WAGN. und *C. krausei* ZEDL. vom Sinai und den Küsten des Roten Meeres, die ungefähr 220—250 mm lang werden. Auch *C. edithae* PHILL. von Somali bis zum Rudolphsee ist ein kleiner Rabe. Auch der den Raben wohl näher als den Krähen verwandte Schildrabe Afrikas (*C. scapulatus* DAUD.) ist nur etwa 270 mm groß. Das Verbreitungsgebiet aller dieser Raben geht nicht über die Januar-Isotherme -5° , überschreitet andererseits die von $+30^{\circ}$ an mehreren Stellen.

Eine zweite Gruppe der Gattung *Corvus* bilden die Krähen, bei denen allerdings, wie wir sahen, die Verhältnisse insofern komplizierter sind, als viele Formen, wenn nicht die meisten, wenigstens in kälteren Gebieten, im Winter sehr weit streichen, vielleicht sogar echte Zugvögel sind. So finden wir zwar bei der einen Untergruppe, den Nebelkrähen, daß *C. cornix* L. von Nord- und Ost-Europa und West-Asien mit etwa 230 mm, sowie die rumänisch-serbische Form *C. valachus* TSCHUSI, deren Verbreitungsgebiet ungefähr zwischen den Januar-Isothermen 0 und -10° liegt, größer sind als *C. sardonius* KLEINSCHM. von Sardinien mit etwa 210 mm und *C. pallescens* MADAR. von Cypern mit nur 180 mm, deren Heimat zwischen den Januar-Isothermen $+5$ und $+15^{\circ}$ liegt. Andererseits ist aber *C. sharpei* OATES aus West-Sibirien, Turkestan und Afghanistan kleiner als *cornix*; ihre Heimat grenzt zwar im Süden an die Januar-Isotherme $+10^{\circ}$, im Norden aber an -15° und weniger. — Doch ist zu berücksichtigen, daß in dortiger Gegend der Sommer, dem kontinentalen Charakter des Klimas entsprechend, sehr heiß ist, — im Juli durchschnittlich $+20$ bis $+35^{\circ}$ und sogar oft noch mehr — und daß möglicherweise *C. sharpei* in den nördlichen Teilen im Winter nach Süden geht, was in gewisser Hinsicht auch von den deutschen Krähen gelten dürfte. Dies würde es vielleicht auch

erklären, daß unsere Krähen hinter den mesopotamisch-süd-persischen Nebelkrähen (*C. capellanus* SCL.) an Größe zurückstehen.

In noch höherem Maße sind die Rabenkrähen Strich- und auch Zugvögel. Dementsprechend sehen wir hier noch weniger regelmäßig die Formen nach kalten Gebieten hin größer werden. Allerdings ist die in Ost-Sibirien vom Jenissei bis zum Stillen Ozean und Kamtschatka zwischen den Januar-Isothermen -20 und -40° und niedriger lebende Rabenkrähe *C. orientalis* EVERSM., mit 230 und mehr Millimeter, etwas größer als die durchschnittlich 220 mm lange Bewohnerin von West- und Mittel-Europa, etwa zwischen den Januar-Isothermen 0 und $+10^{\circ}$ und mehr, *C. corone* L. In Nordamerika aber lebt in der Gegend von Washington bis Kadiak und Alaska, also ungefähr zwischen den Januar-Isothermen $+5$ und -20° , eine kleine nur etwa 185 mm lange Form, *C. caurinus* BAIRD, und in der Gegend von Hudson bis Florida an der atlantischen Küste und an der Golfküste, also ebenfalls ungefähr in demselben Klima, die nur wenig, etwa 5 mm, längere Form *C. ossifragus* WILSON. Dagegen wird *C. cryptoleucus* COUCH aus Wyoming, Nebraska, Zentral-Mexico und Süd-Californien und *C. brachyrhynchus* C. L. BR. aus dem gemäßigten östlichen Nordamerika etwa 217 mm lang, obwohl ihre Heimat zwischen den Januar-Isothermen -5 und $+10^{\circ}$ liegt. Ebenso ist *C. pascuus* COUES von Florida ($+10$ bis $+20^{\circ}$ Januar-Isothermen) mit 223 mm und *C. hesperis* RIDGW. aus Texas und Arizona bis West-Nordamerika ($+10$ bis $+15^{\circ}$) mit 195 mm verhältnismäßig groß. Doch liegt auch hier die Vermutung nahe, daß die nördlichen Formen im Winter recht weit nach dem Süden wandern und nicht den kalten Winter in ihrer eigentlichen Heimat durchmachen. Auf jeden Fall sind in den nördlichen Strichen die weit streichenden oder gar ziehenden Krähen stets weit kleiner als die in denselben Gegenden lebenden als echte Standvögel auch im Winter stets dableibenden eigentlichen Kolkrahen.

Der aller kleinste amerikanische echte *Corvus*, der nur 150 mm lang wird, *C. mexicanus* GM., lebt zum Teil schon in den Tropen, in Sonora bis Tepek und Colima, ungefähr zwischen den Januar-Isothermen $+15$ und $+25^{\circ}$. Auf den westindischen Inseln leben Raben, die wegen der nackten Haut um den Schnabelwinkel auch als *Microcorax* SHARPE, d. i. „Kleinrabe“, abgesondert werden. Und in der Tat zeichnen sich die bekannten fünf Arten durch außerordentliche Kleinheit aus. Ebenso sind die altweltlichen tropischen *Corvus*-Arten alle sehr klein, zum Teil winzig. *C. insularis* HEINROTH

vom Bismarek-Archipel, *C. orru* BP. von den Molukken und Neuguinea, *C. australis* GOULD und *C. bennetti* NORTH. aus Australien und Tasmanien, *C. enca* HORSF. von den Sunda- und Celebes-Inseln, *C. pusillus* TWEEDD. von den Philippinen, *C. tropicus* BLAXAM von Hawaii, *C. meeki* RCHW. von Bougainville, *C. validissimus* SCHLEG. von den Molukken, *C. compilator* RICHM. von Sumatra und Borneo, *C. osai* OGAWA von den Riu-Kiu-Inseln, *C. macrorhynchus* WAGL. von Indien, Ceylon, Malakka und den Sunda-Inseln, *C. japonensis* BP. aus Japan, *C. hassi* RCHW. aus Tsingtau, *C. latirostris* HART. von Tenimber, *C. samarensis* STEERE von der Philippinen-Insel Samar, *C. violaceus* BP. von Ceram, *C. kubaryi* RCHW. von den Palau-Inseln, *C. annectens* BRÜGG., *C. fallax* BRÜGG. und *C. modestus* BRÜGG. von den Celebes-Inseln, *C. florensis* BÜTT. von Flores, *C. splendens* VIEILL. aus Indien, *C. maledivicus* RCHW. von den Süd-Malediven, *C. prolegatus* MADAR. von Ceylon und *C. insolens* HUME aus Hinterindien sind alles Tiere, deren Rumpflänge zwischen 150 und 240 mm schwankt. Bemerkenswerterweise ist unter den durch sehr starken Schnabel auffallenden Formen die japanische *C. japonensis* BP. und die nord-chinesische *C. hassi* RCHW. größer als die typische Art *C. macrorhynchus* WAGL. aus Indien, Ceylon, Malakka und von den Sunda-Inseln.

Die Saatkrahe ist sowohl in Nord-Persien, Turkestan und Südwest-Sibirien (*Trypanocorax tshusii* HART.) als auch in China und Japan (*T. pastinator* GOULD) schwächer als die europäisch-sibirische Form (*T. frugilegus* [L.]).

Der Kaprabe von Süd-Afrika und der Kapkolonie (*Heterocorax capensis* [LICHT.]) ist größer als die in Ost-Afrika und Nordost-Afrika lebende Art, *H. minor* (HEUGL.).

Die Elster ist auf der iberischen Halbinsel (*Pica melanonota* BP.) und in Algier, Tunis und Marokko (*P. mauretanicus* MALH.) kleiner als in Mittel- und Nord-Europa (*P. pica* [L.]), während sie in Nord-Asien, (*P. bactriana* BP.), im Hochgebirge von Sikkhim, Bhutan und Ost-Tibet (*P. bottanensis* DELESS.) und im nördlichen Nordamerika bis Alaska (*P. hudsonia* SAB.) größer wird. Letztere übertrifft auch die californische Form (*P. nuttalli* [AUD.]) an Größe, ebenso wie die Elster von Korea, Süd-Japan, Formosa, Hainan und Burma (*P. sericea* GOULD) kleiner bleibt als die genannte Form aus dem Hochgebirge von Tibet (*P. bottanensis* DELESS.).

Die Blauelster ist in Japan (*Cyanopolius japonicus* PARROT), in China (*C. swinhoei* HART.) und in Spanien (*C. cooki* BP.) kleiner als in Sibirien (*C. cyanus* PALL.).

Die Eichelhäher (*Garrulus* BRISS.) folgen, der Größe nach geordnet, ungefähr wie folgt: dem europäischen Häher (*G. glandarius* [L.]) mit mittlerer Rumpflänge von etwa 155 mm kommen ungefähr gleich: *G. krynickii* KALENICZ aus dem Kaukasus mit 140—160 mm, *G. pkinensis* RCHW. aus Nord-China und *G. rufescens* RCHW. vom Ost-Himalaya mit 150 mm, während *C. atricapillus* GEOFFR. aus Syrien, Palästina und Nord-Persien mit 130—160 mm (140 mm im Durchschnitt) und *G. brandtii* EVERSM. mit 130—150 mm aus Sibirien, Korea, Mandschurei und Nord-China ziemlich gleich groß werden, öfters aber kleiner bleiben, obwohl HARTERT von ersterem sagt, daß er stärker sei als *glandarius*, was wohl auf Kosten des längeren Schwanzes zu setzen ist. *G. ichnusae* KLEINSCHM. von Sardinien und *G. corsus* RCHW. von Corsica sind ebenfalls mit 150 mm etwas schwächer. Noch kleiner sind *G. hibernicus* RCHW. von Irland mit 145 mm, *G. leucotis* HUME aus Burma, *G. koenighi* RCHW. aus Tunis beide mit 140 mm. *G. cervicalis* BP. aus Nord-Algier und Nord-Tunis, *G. whitakeri* MAD. aus Cypern, *G. caspius* SEEB. aus Lenkoran, *G. sinensis* SWINH. aus dem südlichen China, alle mit etwa 130 mm, während *G. minor* VERR. aus Marokko, *G. hyrcanus* BLANF. aus dem nördlichen Persien, *G. bispecularis* VIG. aus Kaschmir bis Khasia, *G. japonicus* SCHLEG. aus Süd-Japan und endlich *G. taivanus* GOULD von Formosa die kleinsten, 120—126 mm langen Formen sind.

Der Tannenhäher ist im Himalaya (*Nucifraga hemispila* HART.) viel, in Kaschmir (*N. multipunctata* GOULD) etwas größer als in Europa (*N. curvicaetes* (L.) und *N. relicta* RCHW.) und als in Sibiren (*N. macrorhyncha* BR.), die aber alle größer sind als *N. japonica* HART. aus Japan und von den Kurilen.

Der Unglückshäher ist in Nord-Europa (*Perisoreus infaustus* [L.]) kleiner als in Sibirien (*P. sibiricus* BODD.) Ebenso ist er in Labrador (*P. nigricapillus* RIDGW.), in Alaska (*P. fumifrons* RIDGW.) und in Kanada (*P. canadensis* [L.]) größer als in Britisch-Columbia, Washington, Oregon und Nieder-Californien, wo die kleineren Formen *P. capitalis* BAIRD, *P. obscurus* RIDGW. und *P. griseus* RIDGW. leben.

Der Raubwürger ist in Lappland und Sibirien (*Lanius major* PALL.) größer als in Nord- und Mittel-Europa (*L. excubitor* L. und verwandte).

Der Seidenschwanz ist in Nord-Europa und Sibirien (*Bombycilla garrulus* [L.]) größer als in Japan und dem Amurgebiet (*B. phoenicopterus* TEMM.) und als die nordamerikanische, im Winter bis Mittel-Amerika und Westindien ziehende Art (*B. cedrorum* VIEILL.).

Der Kernbeißer ist in Nordwest-Afrika (*Coccothraustes buvryi* CAB.) kleiner als in Europa (*C. coccothraustes* [L.]).

Der Maskenkernbeißer ist in Ost-Sibirien und dem nördlichen China (*Eophone magnirostris* HART.) bedeutend größer als in Japan (*E. personatus* TEMM. et SCHLEG.).

Der Grünling ist sowohl in Syrien, Palästina und Kleinasien (*Chloris chlorotica* BR.) als auch in Süd-Frankreich, Spanien und Nordwest-Afrika (*C. aurantiiventris* CAB.) kleiner als in Nord- und Mittel-Europa (*C. chloris* [L.]). Ebenso ist er in Kamtschatka und auf den Kurilen (*C. kawarahiba* TEMM.) größer als in Japan (*C. minor* TEMM. et SCHLEG.) und in China (*C. sinica* [L.]).

Der Stieglitz ist auf Sardinien und Corsica (*Carduelis tchusii* ARRIG), auf Madeira (*C. parva* TSCH.) und in Spanien und Nordwest-Afrika (*C. africanus* HART.) kleiner, in Turkestan und Sibirien (*C. major* TACZ.) größer als in Mittel-Europa (*C. carduelis* [L.]). Russische Vögel sollen zwischen *major* und *carduelis* stehen. — Der in Sibirien lebende grauköpfige Stieglitz (*C. orientalis* EVERSM.) ist merklich größer als der mittel-asiatische *C. caniceps* VIG.

Der Bluthänfling ist an den Nordküsten des Mittelmeeres (*Acanthis mediterranea* TSCH.) und auf Madeira, den Kanaren und in Nordwest-Afrika (*A. nana* TSCH.) kleiner als in Nord- und Mittel-Europa (*A. cannabina* [L.]).

Der Birkenzeisig ist im „äußersten Norden“ (*Linaria holboelli* BR.) und in Grönland (*L. rostratus* COWES) größer als in Nord-Europa, -Asien und Nordamerika (*L. linaria* [L.]), während er in Mittel- und West-Europa (*L. cabaret* P. L. S. MÜLL.) kleiner bleibt. Ebenso ist er in Grönland, Island, Spitzbergen und Jan Mayen (*L. hornemanni* HOLB.) größer als der zwar circumpolar brütende, aber im Winter bis in die Vereinigten Staaten wandernde Leinfink (*L. exilipes* [COWES]).

Der Girlitz ist in Mittel-Europa (*Serinus serinus* [L.]) im Rumpf größer als auf den Kanaren (*S. canaria* [L.]), durch längeren Schwanz erscheint der letztere jedoch größer (vgl. die Angaben bei HARTERT).

Der Meisengimpel bleibt sowohl am unteren Amur (*Uragus sanguinolentus* [TEMM. et SCHLEG.]) merklich als auch in Nord-China etwas (*U. lepidus* DAV. OUST.) kleiner als *U. sibiricus* (PALL.) aus Sibirien und Tibet.

Der Wüstengimpel ist auf den Kanaren (*Erythrospiza amantum* HART.) kleiner, in Palästina, Ost-Persien und Afghanistan bis Pundjab

(*E. crassirostris* BLYTH) und im zentral-asiatischen Hochgebirge (*E. mongolica* SWINH.) größer als in Nord-Afrika (*E. githagina* LICHT.).

Der Karmingimpel des Hochgebirges des Kaukasus (*Carpodacus rubicilla* [GÜLD.]) ist merklich größer als sein nächster Verwandter aus Ost-Nanschan, Kukunoor und Ost-Kansu, *C. rubicilloides* PRZW.

Der Fichtenkreuzschnabel ist in Europa, Sibirien, Kamtschatka und Nord-Japan (*Loxia curvirostra* L.) größer als in Turkestan, China, Mittel- und Süd-Japan (*L. albiventris* SWINH.) Doch soll der Kreuzschnabel im Himalaya (*L. himalayensis* BLYTH) ein „wahrer Zwerg“ sein. Das wäre dann allerdings eine bemerkenswerte Ausnahme!

Der Schneefink ist im Kaukasus, in Persien und Afghanistan (*Montifringilla alpicola* PALL.) und in Kaschmir und Sikkhim (*M. adamsi* ADAMS) kleiner als in den europäischen Alpen, Pyrenäen und dem Appennin (*M. nivalis* [L.]). Auch die verwandte Art von den Beringsinseln und von Alaska (*Leucosticte griseonucha* BRANDT) ist viel größer als ihre Vertreter in den gemäßigteren Strichen Nordamerikas (*L. tephrocotis* Sw. und *L. littoralis* BAIRD).

Der Steinsperling ist auf Madeira und den Kanaren (*Petronia madeirensis* ERL.) kleiner, in Kaschmir (*P. intermedia* HART.) größer als in Süd-Europa (*P. petronia* [L.]), der von HARTERT als größer bezeichnete *P. puteicola* FESTA aus Palästina ist nach Abzug der in diesem Falle sehr beträchtlichen Schwanz- und Schnabellängen in bezug auf den Rumpf in Wirklichkeit um ein gutes Stück kleiner als *petronia*, wie ich mich durch von mir selbst vorgenommene Messungen überzeugen konnte.

Ähnlich verhält es sich mit dem Haussperling von Syrien (*Passer biblicus* HART.), der nach HARTERT größer sein soll als unser Haussperling (*P. domesticus* [L.]): ich vermag an dem reichen Material des Berliner Museums keine durchgehenden Unterschiede in der Größe beider Formen festzustellen. — Dagegen ist der Haussperling am Nil (*P. arboreus* BP.) und ebenso *P. indicus* JARD. et SELBY aus Hinterindien bis Persien um vieles kleiner. In Sindh (*P. pyrrhonotus* BLYTH) ist er sehr klein.

Passer moabiticus TRISTR. vom Toten Meer ist kleiner als sein nächster Verwandter in Ost-Persien und West-Afghanistan *P. yatii* SHARPE.

Der Feldsperling ist in Mittel-Europa (*P. montanus* [L.]) größer als der indisch-sondaische *P. malaccensis* DYB.

Der Grausperling ist in Nord-Afrika (*P. saharae* ERL.) größer als in Süd-Nubien (*P. simplex* LICHT.).

Emberiza cioides BRANDT von West-Sibirien und Turkestan ist größer als ihre nächste Verwandte in der Mandschurei und Korea, *E. castaneiceps* MOORE. Ebenso ist *E. pyrrhuloides* PALL. von Südwest-Rußland größer als ihre Vertreterin in Süd-Italien, *E. palustris* SAVI.

Der Schneeammer wird am Beringsmeer und auf den Beringsinseln (*Passerina townsendi* RIDGW.) bedeutend größer als in Nord-Europa und -Asien (*P. nivalis* [L.]).

Der Zaunkönig wird, je weiter man nach Norden kommt, immer größer. Unser *Troglodytes troglodytes* (L.) wird auf den Færöern durch den größeren *T. borealis* FISCH. ersetzt, auf den Shetland-Inseln lebt der große *T. zetlandicus* HART., sehr groß ist auch *T. hirtensis* SEEB. von der rauhen Insel St. Kilda in den Hebriden, und hoch im Norden, auf Island lebt der „Riese unter den Zaunkönigen“ *T. islandicus* HART.

Die Meisen sind als Höhlenbewöhner den klimatischen Einflüssen weniger ausgesetzt. Doch auch bei ihnen läßt sich in vielen Fällen eine Größenzunahme nach den kälteren Gebieten hin feststellen.

So ist die Schwanzmeise in Nord-Europa (*Aegithalus caudatus* [L.]) größer als in Mittel-Europa (*Ae. vagans* LATH.), in Süd-Europa aber noch kleiner als letztere (*Ae. irbyi* Sp. et DRESS.).

Bei der Haubenmeise konnte ich NAUMANN'S Angabe, die nördliche Form (*Lophophanes cristatus* [L.]) sei kleiner als die deutsche (*L. mitratus* [BR.]), am gemessenen Material nicht bestätigen; beide Formen scheinen ziemlich gleichgroß zu sein.

Die Tannenmeise ist im persischen Gebirge (*Periparus phaeonotus* [BLANF.]), im Balkan und im Kaukasus (*P. michalowskii* [BOGD.]) größer, in Großbritannien (*P. britannicus* [DRESS.]) ebenso groß wie in Mittel-Europa (*P. ater* [L.]).

Die Kohlmeise ist auf Sardinien und Corsica (*Parus corsus* KLEINSCHM.) kleiner als in Nord- und Mittel-Europa (*P. major* L.). In Asien ist sie u. a. in Süd-China (*P. commixtus* SWINH.) und auf den nördlichen Liu-Kiu-Inseln (*P. akinauae* HART.) kleiner als in Ussurien, der Mandschurei, Nord-China, Nord-Japan und Korea (*P. minor* TEMM. et SCHLEG.).

Die Blaumeise ist sowohl in Nordwest-Afrika (*Cyanistes ultramarinus* [BP.]) als auch auf den Kanaren (*C. degener* [HART.]) kleiner als in Nord- und Mittel-Europa (*C. caeruleus* [L.]), dagegen größer in Nord-Rußland (*C. pleskei* [CAB.]). Die Lasurmeise ist im östlichen

Sibirien und Turkestan (*C. tianschanicus* [MENZB.]) kleiner als in Nordost-Rußland und dem nördlichen West-Sibirien (*C. cyanus* [PALL.]).

Die Japanmeise ist in Japan und Korea (*Parus varius* TEMM. et SCHLEG.) größer als auf Formosa (*P. owstoni* IJIMA).

Parus rufonuchalis BLYTH aus dem Hochgebirge von Turkestan und vom Himalaya, in Höhen bis zu 3700 m, ist größer als *P. beavani* JERD., der ihn in Nepal, Sikkhim und West-China vertritt.

Die Nonnenmeise ist in Nord-Europa (*Poecile meridionalis* LILJEB.) größer, in Großbritannien, Frankreich und Belgien (*P. dresseri* STEJN.) kleiner als in Deutschland (*P. subpalustris* BR.).

Die Weidenmeisen bewohnen, der Größe nach geordnet, folgende Gebiete: *Poecile montanus* BALDENST. die Alpen, *P. assimilis* BR. die Karpathen, transsilvanischen Alpen und Galizien, *P. borealis* (SÉLYS-LONGCHAMPS) Nord-Europa, *P. accedens* BR. die mittel-europäischen Mittelgebirge, *P. salicarius* BR. Mittel- und West-Deutschland, *P. murinus* BR. das mittlere und südliche Deutschland bis an die nördlichen Teile der Karpathen. Die sibirische Weidenmeise (*P. macrurus* [TACZ.]) wiederum ist größer als die nord-europäische *borealis*.

Der Felsenkleiber ist sowohl im Hochgebirge von Turkestan, Tianschan und Afghanistan (*Sitta tephronota* SHARPE) als auch im süd-iranischen Hochgebirge (*S. tschitscherini* SARUDNY) größer als in Südost-Europa (*S. neumayri* MICHAH.).

Der Baumkleiber ist in Nord-Europa (*Sitta europaea* L.) größer als der sibirische (*S. uralensis* GLOG.), der mandschurisch-nord-chinesische (*S. amurensis* SWINH.) und der mittel- und süd-europäische, *S. caesia* (WOLF), welcher ebensogroß ist wie der englische, *S. britannica* HART. Noch kleiner ist der südwest-persische, *S. persica* WITHERBY, und der chinesische, *S. sinensis* VERR.

Der Baumläufer bleibt in Mittel- und Süd-Europa (*Certhia familiaris* [L.]) und in Süd-Japan (*C. japonica* HART.) unter 50 mm lang, während er in Sibirien, Nord-China und Nord-Japan (*C. scandulaca* PALL.) 55 mm Rumpflänge aufweist. Die sich wiederum durch Größe auszeichnenden Brutvögel der gebirgigen Gegenden Vorarlbergs und der Schweiz sowie der süd-französischen Bergketten, Basses Alpes, Savoyen und Seeralpen hat neuerdings INGRAM (*C. costae* INGR.) beschrieben. Andererseits bleiben *C. montana* RIDGW. von den Rocky-Mountains und Neumexico, *C. zelotes* OSGOOD vom Kaskadengebirge, *C. albescens* BERLP. von Nordwest-Mexico und Arizona sowie *C. alticola* G. S. MÜLL. von Guatemala an Größe hinter *C. americana* BR. vom östlichen Nordamerika u. zw. von den „nördlicheren und

höher gelegenen“ Teilen und hinter *C. occidentalis* RIDGW. von der Pacifik-Küste, nördlich bis an Alaska reichend, zurück. *C. himalayana* VIG. vom Himalaya übertrifft die sie in Turkestan vertretene Art *C. taeniura* SEVERTZ. in der Rumpflänge um etwa 5 mm.

Melanochlora sultanea (HODGS.) vom Himalaya, Assam und Burma ist größer als *M. flavocristata* (LAFRESN.) aus Tenassarim, Malakka und Sumatra.

Das Goldhähnchen ist in Trans-Kaspien, Turkestan und Orenburg (*Regulus tristis* (PLESKE)) und in Japan und in der Mandchurei (*R. japonicus* BLAKIST.) kleiner, im Himalaya (*R. himalayensis* JERD.) größer als in Europa, Kleinasien und im Kaukasus (*R. regulus* [L.]).

Das Feuerköpfchen ist auf Madeira (*R. madeirensis* HARC.) kleiner als unser *R. ignicapillus* (TEMM.). Dagegen ist *R. obscurus* RIDGW. von Guadeloupe einerseits und *R. grinnelli* W. PALMER von der Insel Sitka bei Alaska andererseits ebensogroß wie *R. calendula* (L.) von Nord- und Mittel-Amerika.

Ebenso liegen die Verhältnisse u. a. auch bei der zentral-asiatischen Gattung *Leptopoeile* SEV. Hier lebt die größte Form mit etwa 48 mm Rumpflänge in Höhen von 1000 bis 4000 m (*L. sophiae* SEV.), eine kleinere mit 47 mm Rumpflänge in Höhen von 4000 bis 4600 m (*L. obscura* PRZW.) und die kleinste mit nur 44 mm Rumpflänge in Höhen von 5000 m (*L. henrici* OUST.).

Dieses würde also scheinbar der BERGMANN'schen Theorie widersprechen! Die Meisen, Hähnchen, Kleiber, Baumläufer u. a. ähnliche Vögel vermögen sich aber eben durch Aufsuchen von Höhlungen vor Kälte erfolgreich zu schützen und sich so künstlich andere klimatische Verhältnisse zu schaffen. Außerdem sind gerade die Hähnchen (*Regulus*) keineswegs echte Standvögel, sondern zum Teil sogar Zugvögel.

Man kann, wenn man will, noch viel mehr Beispiele aus der Vogelwelt zur Erhärtung der BERGMANN'schen Theorie heranziehen. So hat erst jüngst O. NEUMANN in: Ornithol. Monatsber. 1914 Vol. 1 einen neuen Kibitz, *Lobivanellus senegallus major* NEUM., aus dem Gebirge von Nordost-Afrika, Nord-Abessinien, Schoa und Galla beschrieben, welcher sich von der typischen Art *L. s. senegallus* (L.) von Senegal, Casamane, Kayes, Togo, Cambaga, Nord-Kamerun, Njam-Njam, Uganda und vom Akoba, mit anderen Worten aus dem heißen äquatorialen Afrika, lediglich durch die bedeutend erheblichere Größe unterscheidet. —

Von größtem Interesse ist es, daß in dem so überaus heißen

Süd-Somali-Land die Vögel sich zu einem sehr großen Teile von ihren Verwandten in benachbarten, kühleren Gebieten durch auffallende Kleinheit des Wuchses unterscheiden. Folgende überaus wertvolle Angaben verdanke ich der großen Liebenswürdigkeit des Herren Grafen O. v. ZEDLITZ-TRÜTZSCHLER, der zur Zeit im Journal für Ornithologie (1914 ff.) über seine ornithologische Ausbeute im Süd-Somali-Land zu berichten begonnen hat. Dort werden auch die an dieser Stelle mit *subsp. n.* bezeichneten Formen neu beschrieben.

Im einzelnen sehen wir:

Hagedash hagedash erlangeri NEUM. aus Süd-Somali bis Deutsch Ost-Afrika ist kleiner als *H. h. nilotica* NEUM. aus Abessinien.

Turtur semitorquatus minor ERL. aus Süd-Somali ist kleiner als *T. s. intermedius* ERL. aus Süd-Abessinien und Äquatorial-Afrika und als *T. s. semitorquatus* RÜPP. aus Nord-Abessinien und Eritrea.

Turtur decipiens elegans ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *T. d. perspicillatus* RCHW. FSCHR. aus Britisch und Deutsch Ost-Afrika und als *T. d. permistus* RCHW. aus dem Schoanischen Seengebiet.

Turtur capicola somalicus ERL. aus Süd-Somali und Galla ist kleiner als *T. c. tropicus* RCHW. aus Britisch und Deutsch Ost-Afrika und als *T. c. electus* MADAR. aus Süd-Abessinien.

Francolinus saphaena jubaensis ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *F. s. granti* HARTL. aus Britisch und Deutsch Ost-Afrika und als *F. s. schoënsis* HEUGL. aus Süd-Abessinien und Nord-Somali.

Astur tachiro orienticola OBERH. aus Süd-Somali ist kleiner als *A. t. tachiro* DAUD. aus Südost- und Süd-Afrika und als *A. t. unduliventer* RÜPP. aus Nordost-Afrika.

Poliohierax semitorquatus deckeni subsp. n. von Süd-Somali bis Baringosee ist kleiner als *P. s. semitorquatus* A. SM. von Ost- und Süd-Afrika und als *P. s. homopterus* OBERH. vom Stephanie-See bis Hanasch.

Indicator variegatus jubaensis NEUM. aus Süd-Somali ist kleiner als *I. v. variegatus* LESS. aus Ost- und Süd-Afrika.

Indicator exilis erlangeri ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *I. e. tertensis* NEUM. aus Britisch und dem nordöstlichen Deutsch Ost-Afrika.

Barbatula pusilla affinis RCHW. aus Süd-Somali bis Ost-Afrika ist kleiner als *B. p. pusilla* DESM. aus Süd-Afrika und als *B. p. minuta* BP. aus Schoa und Galla.

Colius striatus affinis SHELL. aus Süd-Somali und Britisch Ost-

Afrika ist kleiner als *C. st. erlangeri* ZEDL. aus Süd- und Südwest-Abessinien.

Halcyon albiventris erlangeri NEUM. aus Süd-Somali ist kleiner als *H. a. orientalis* PTRS. aus Deutsch Ost-Afrika.

Rhinopomastes minor somalicus ERL. aus Süd-Somali ist kleiner als *Rh. m. minor* RÜPP. aus Abessinien und Nord-Somali.

Tachornis parvus laemostigma RCHW. aus Süd-Somali ist kleiner als *T. p. myochrous* RCHW. aus Deutsch Ost-Ofrika.

Bradornis griseus erlangeri RCHW. aus Süd-Somali und Britisch Ost-Afrika ist kleiner als *B. g. griseus* RCHW. aus Deutsch Ost-Afrika bis Mossambik und als *B. g. pumilus* SHARPE aus Nord-Somali.

Batis minor minor ERL. aus Süd-Somali ist kleiner als *B. m. suahelicus* NEUM. aus Deutsch Ost-Afrika und als *B. m. erlangeri* NEUM. aus Abessinien.

Eurocephalus anguitimens deckeni ZEDL. aus Süd-Somali bis Witu ist kleiner als *E. a. fischeri* ZEDL. aus dem nördlichen Deutsch Ost-Afrika und als *E. a. erlangeri* ZEDL. aus Abessinien.

Prionops cristata intermedia SHARPE aus Süd-Somali und Britisch Ost-Afrika ist kleiner als *P. c. melanoptera* SHARPE aus Abessinien und Nord-Somali.

Signodus retzii neumanni ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *S. r. graculinus* CAB. aus Britisch und dem nordöstlichen Deutsch Ost-Afrika.

Nilaus afer erlangeri HILG. aus Süd-Somali bis Tarusteppe ist kleiner als *N. a. massaicus* NEUM. aus dem nördlichen Deutsch Ost-Afrika und als *N. a. minor* SHARPE aus Nord-Somali.

Laniarius funebris degener HILG. aus Süd-Somali ist kleiner als *L. f. funebris* HARTL. aus Deutsch Ost-Afrika, als *L. f. rothschildi* NEUM. aus Südwest-Abessinien und als *L. f. atrocoeruleus* HILG. aus Zentral-Abessinien und Nord-Somali.

Laniarius aethiopicus somaliensis RCHW. aus Süd-Somali ist kleiner als *L. ae. aethiopicus* GM. aus Nordost-, Britisch Ost- und dem nördlichsten Deutsch Ost-Afrika.

Oriolus larvatus reichenovi subsp. n. aus Süd-Somali und von der Küste Ost-Afrikas ist kleiner als *O. l. larvatus* LICHT. vom Niassa und Süd-Afrika und als *O. l. rolleti* SALVAD. von Schoa und dem weißen Nil.

Plocepasser mahali erlangeri RCHW. aus Süd-Somali ist kleiner als *P. m. pectoralis* PTRS. aus Deutsch Ost-Afrika und als *P. m. melanorhynchus* RÜPP. aus Abessinien.

Spermestes nigriceps minor ERL. aus Süd-Somali ist kleiner als *S. n. nigriceps* CASS. aus Deutsch Ost-Afrika.

Estrilda astrild minor CAB. aus Süd-Somali und Britisch Ost-Afrika ist kleiner als *E. a. cavendishi* SHARPE von der Küste Deutsch Ost-Afrikas und als *E. a. erlangeri* RCHW. aus Abessinien und Galla.

Estrilda erythronota charmosina RCHW. von Süd-Somali bis Stephanie-see ist kleiner als *E. e. delamei* SHARPE aus dem inneren Deutsch und Britisch Ost-Afrika und als *E. e. nigrimentum* SALVAD. aus Abessinien.

Lagonosticta senegala somaliensis SALVAD. von Süd-Somali und Guaso-Njiro ist kleiner als *L. s. ruberrima* RCHW. aus Britisch und Deutsch Ost-Afrika, als *L. s. abayensis* NEUM. aus Südwest-Abessinien und als *L. s. carlo* ZEDL. aus Hanasch, Nord-Somali.

Uraeginthus cyanocephalus mülleri ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *U. c. cyanocephalus* RICHM. aus Britisch und dem nördlichen Deutsch Ost-Afrika.

Gymnoris pyrgita reichenowi subsp. n. aus Süd-Somali ist kleiner als *G. p. massaica* NEUM. aus Britisch und dem nördlichen Deutsch Ost-Afrika und als *G. p. pyrgita* HEUGL. aus Eritrea, Abessinien und Nord-Somali.

Serinus angolensis hilgerti ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *S. a. somereni* HART. von Nyanda und Kawirondo und als *S. a. reichenowi* SALVAD. aus Süd-Abessinien und Galla.

Serinus dorsostrigatus harterti subsp. n. aus Süd-Somali ist kleiner als *S. d. dorsistrigatus* RCHW. aus Ost-Afrika und als *S. d. maculicollis* SHARPE aus Galla und Nord-Somali.

Zosterops flavilateralis jubaensis ERL. aus Süd-Somali bis Galla ist kleiner als *Z. f. flavilateralis* RCHW. aus Ost-Afrika.

Anthreptes collaris elachior MEARNS von Süd-Somali und von der Küste von Britisch Ost-Afrika ist kleiner als *A. c. zambesianus* SHELL. von der Küste Deutsch Ost-Afrikas bis Sambesi.

Anthreptes longmari neumanni subsp. n. aus Süd-Somali ist kleiner als *A. l. orientalis* HARTL. vom nördlichen Britisch und Deutsch Ost-Afrika und Süd-Abessinien.

Calamonastes simplex hilgerti ZEDL. aus Süd-Somali ist kleiner als *C. s. simplex* CAB. aus Ost-Afrika und als *C. s. erlangeri* ZEDL. aus Abessinien und Nord-Somali.

Camaroptera griseoviridis erlangeri RCHW. aus Süd-Somali ist kleiner als *C. g. griseigula* SHARPE aus Ost-Afrika und als *C. g. abessinica* ZEDL. aus Abessinien und Nord-Somali.

Eremomela flaviventris erlangeri RCHW. aus Süd-Somali ist

kleiner als *E. f. abdominalis* RCHW. aus Britisch und Deutsch Ost-Afrika und als *E. f. flavicrissalis* SHARPE aus Südost-Abessinien und Nord-Somali.

*Cichladusa guttata mülleri subsp. n.*¹⁾ aus Süd-Somali ist kleiner als *C. g. rufipennis* SHARPE von der Küste Ost-Afrikas und als *C. g. guttata* HEUGL. aus Schoa und vom weißen Nil.

Erythropygia quadrivirgata erlangeri RCHW. aus Süd-Somali ist kleiner als *E. qu. quadrivirgata* RCHW. aus Ost-Afrika.

Wenn man diese Erscheinung mit O. NEUMANN damit erklären will, daß sich das Süd-Somaliland in einem Stadium der Austrocknung befinde und infolgedessen die Vögel allmählich zu Kümmerformen würden, da wegen der durch das Meer und die Gebirgsmassen hervorgerufenen Abgeschlossenheit des Landes keine Möglichkeit zur Auswanderung vorhanden sei, so steht diese Theorie, die ja viel für sich hat, in gar keinem direkten Widerspruch zu der BERGMANN'schen. Denn es ist wohl möglich, daß durch die allmählich sich einstellende und immer mehr fortschreitende Austrocknung und damit verbundene Erhitzung des südlichen Somalilandes die Tiere in der Weise immer kleiner werden, daß die kleineren Individuen in der Hitze noch erträgliche Lebensbedingungen finden und sich ruhig fortpflanzen und die günstige Eigenschaft der Kleinheit immer konstanter vererben, während die größeren Individuen, denen die Hitze unerträglich wird, allmählich aussterben, so daß sich im Lauf der Zeiten durch Selektion, in Anpassung an das allmählich immer trockener und heißer gewordene Klima, die verschiedenen Arten in neue, sich besonders durch Kleinheit auszeichnende Formen umgestaltet haben.

Wenden wir unsere Blicke vom wüstenheißen Süd-Somaliland nach den Gebieten des ewigen Schnees, so können wir auch dort Belege für unsere Frage finden. So lebt die kleinste Form der Pinguin-Gattung *Spheniscus* BRISS. am weitesten im Norden, schon innerhalb der Tropen, nämlich auf den Galapagos-Inseln (*S. mendiculus* SUND.), während seine größeren Verwandten im gemäßigten und kalten Gebiet zu Hause sind. Andererseits sehen wir den allergrößten aller Pinguinen, *Aptenodytes forsteri* GR., den allerkältesten Teil des Gesamtverbreitungsgebietes, das antarktische Festland, bevölkern und hier seinen kleineren Vetter, *A. patachonica* FORST.

1) *subsp. n.*: die so bezeichneten Formen sind, wie erwähnt, neue vom Grafen v. ZEDLITZ entdeckte, aber zurzeit der Niederschrift dieser Arbeit noch nicht beschriebene Arten.

von der Magellanstraße, den Falkland-Inseln, Südgeorgien, Marion, Kerguelen, Macquarie-, Snares- und Steward-Inseln vertreten. —

Ferner möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß STROHL (vgl. Literatur) für das Moorschneehuhn aus Lappland bedeutend größere Gewichte angibt als für das Alpenschneehuhn aus der Schweiz. Und so könnte man noch sehr viele Beispiele für die BERGMANN'sche Theorie aus der Vogelwelt anführen. Natürlich kommen auch mitunter durch andere Faktoren bewirkte Ausnahmen vor, auch bei Vögeln, die nicht imstande sind, größere Wanderungen vorzunehmen oder sich in Schlupfwinkeln zu verstecken. So lebt von den 3 Arten des südamerikanischen Nandu oder Pampasstrauß die kleinste Form, DARWIN's Strauß, *Rhea pennata* d'ORB., im südlichsten, kältesten Gebiet. Doch auch diese Ausnahme ist vielleicht nur eine scheinbare! Denn, wie es bei den lebenden Exemplaren im Zoologischen Garten in Berlin zu sein scheint, erklärt sich vielleicht die bedeutendere Größe der nördlichen Form, *Rh. americana* L., dadurch, daß der Hals und die Beine zwar länger, der Rumpf selber aber nicht größer ist. Dann wäre die Oberfläche des Rumpfs selber nicht größer, die des ganzen Körpers aber durch die Vergrößerung des verhältnismäßig wenig Masse, aber eine infolge der langgestreckten Form ziemlich große Oberfläche habenden Halses und der Beine um ein Bedeutendes größer. So würde also hier auf eine etwas andere Weise doch genau dasselbe Prinzip zur Geltung gelangen, so daß auch diese scheinbare Ausnahme eigentlich nicht als eine solche bezeichnet werden kann. —

Bei der großen Masse der Zugvögel liegen, wie wir schon oben bemerkten, die Verhältnisse nicht so klar wie bei den vorhin angeführten Standvögeln, die für ein ganz bestimmtes Gebiet konstant eigentümlich sind. Und wenn wir hier die verschiedenen Arten miteinander vergleichen und lediglich das Brutgebiet in Betracht ziehen, so kommen wir zu Resultaten, welche auf den ersten Blick allerdings der Richtigkeit der BERGMANN'schen Theorie zu widersprechen scheinen, indem oft gerade die kleinen Arten das kältere Gebiet bewohnen. Aber das ist nur scheinbar, da ja diese Formen die kalte Jahreszeit in einem anderen Lande unter einem ganz anderen Klima zubringen. Möglicherweise zieht eine nord-russische Art im Winter in eine viel wärmere Gegend als etwa eine südfranzösische. Wüßten wir ganz genau die betreffenden Winterherbergen für jede geographische Form, was aber bis jetzt leider noch nicht der Fall ist, so könnte man ja das Winterklima dieser

Länder in Verbindung mit dem Sommerklima des Aufenthaltsortes im Sommer berücksichtigen. Außerdem müßten aber auch die Zugdaten auf das genaueste für jede Art und für jedes Gebiet festgestellt werden, um sich ein richtiges Bild vom Klima rekonstruieren zu können, unter dessen Einfluß der betreffende Zugvogel in Wirklichkeit steht. Dann würde sich vielleicht auch für die Zugvögel ein Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße feststellen lassen. — Solange aber unsere Kenntnisse all jener Verhältnisse noch so gering sind, ist diese nicht möglich, und wir müssen daher die Zugvögel außerhalb unserer Betrachtung lassen. — Andererseits können scheinbar abweichende Ergebnisse in den Verhältnissen zwischen Körpergröße und Klima des Wohnortes gerade dieser Formen aus demselben Grunde nicht als Gegenbeweis gegen die Theorie von BERGMANN angeführt werden. —

Wenn wir gerade bei den Vögeln, die doch so wenig an die Scholle gebunden sind, trotzdem so viele und so passende Beispiele dafür antreffen, daß im allgemeinen nach den kalten Gegenden hin eine Größenzunahme der Formen stattfindet, so ist dies doch wohl schon ein sehr starkes Argument für die Richtigkeit der Theorie von BERGMANN. —

Bei der anderen homöothermen Tiergruppe, den Säugetieren, liegen die Verhältnisse in einer Hinsicht für die Untersuchung unserer Frage günstiger. Das Säugetier ist weit mehr an ein bestimmtes Gebiet gebunden als der fliegende Vogel. Zwar kommen auch hier zum Teil sehr ausgedehnte Wanderungen vor, z. B. bei den Lemmingsen, Eichhörnchen, vielen Chiropteren u. a., aber diese Fälle stehen doch ziemlich vereinzelt da. Im allgemeinen hat jedes geographische Gebiet sozusagen „seine“, ihm eigentümliche Form, deren Verbreitung durch die natürlichen Grenzen des Landes, vornehmlich die hohen Gebirge, bestimmt wird. Da nun aber die Tiere in der Verbreitung meist dem Lauf der Flüsse folgen werden, hohe Bergketten in der Regel aber nicht werden übersteigen können, so sind es eigentlich die Wasserscheiden, welche die einzelnen Tiergebiete abgrenzen, und diese letzteren werden daher in der Regel mit den betreffenden Stromgebieten zusammenfallen, — eine Theorie, welche MATSCHIE ihre Entstehung verdankt und meines Erachtens, wenigstens für die Säuger, viel Überzeugungskraft besitzt. Für die Vögel dürften Wasserscheiden keine so unüberwindliche Grenzen

darstellen und daher auch keine so ausgeprägte Bedeutung haben. Das Säugetier wird daher, da es, wenn ich so sagen darf, mit der Scholle so eng verwachsen ist, die Anpassung an das Klima seiner Heimat viel klarer zur Schau tragen als der Vogel.

Nun treten aber gerade bei den Säugern andererseits wieder sehr oft noch so viele andersartige Anpassungen an das Klima in Erscheinung, namentlich die stärkere Behaarung, Fettpolster unter der Haut und anderes mehr, in vielen Fällen mehrere solcher Anpassungen gleichzeitig und in verschiedenen Kombinationen, so daß die hier zu besprechende Anpassung durch Verringerung der Oberfläche mittels entsprechender Rumpfergößerung nicht immer nötig ist und daher in solchen Fällen ganz unterbleiben oder nur teilweise undeutlich in Erscheinung treten kann.

Ebenso liegt die Sache auch bei den Tieren, welche, wie wir gesehen haben, in Höhlen und anderen Verstecken hausen. JACOBI u. APPEL haben bei einer Außentemperatur von -15° in einem Kaninchenbau $\frac{1}{2}$ m vom Eingang eine Temperatur von 0° und 2 m vom Eingang entfernt eine solche von $+4^{\circ}$ festgestellt. Ebenso fand RADDE im Bau des sibirischen Murmeltieres (*Arctomys bobak* P. L. S. MÜLL.) eine Wärme von $2,75^{\circ}$ R — „— der enge Zugang (zu einer solchen Wohnung des Alpenmurmeltieres . . .) wird auf eine Strecke von 1—2 m von innen aus mit Erde und Steinen, zwischen welche Lehm, Gras und Heu eingeschoben werden, geschickt und fest verstopft, so daß das Ganze einem Gemäuer gleicht, bei dem das Gras gleichsam den Mörtel abgibt. Durch diese Vermauerung wird die äußere Luft abgeschlossen und im Inneren durch die Ausstrahlung des Körpers selbst eine gewisse Wärme hergestellt“. Was hier in BREHM's Tierleben vom Alpenmurmeltier berichtet wird, gilt, wenn auch nicht in seinem ganzen Umfange, so doch im allgemeinen für alle Höhlentiere, die in ihren Löchern Schutz vor Kälte suchen. Sie alle sind in ihren im Winter warmen, im Sommer dagegen verhältnismäßig kühlen Schlupfwinkeln den klimatischen Einflüssen ihrer Heimat in weit geringerem Maße ausgesetzt als die im offenen Felde lebenden Tiere derselben Gegend.

Vielfach sind in den kälteren Gebieten die in Höhlen lebenden Tiere noch überdies Winterschläfer, die während der kalten Jahreszeit in einem lethargischen Zustande unter ganz absonderlichen Verhältnissen dahinleben. Ihnen entsprechen in den heißen und trockenen Gegenden die sog. „Sommerschläfer“, wie z. B. der Borstengel Madagaskars, *Centetes* ILLIG. — Zu diesen „Schläfern“ gehören

sehr viele, wenn nicht gar die meisten Kerfjäger, Flattertiere und auch recht viele Nager. Solche Formen sind natürlich für unsere Betrachtung ebenso ungeeignet wie etwa die Zugvögel. —

Die im Wasser lebenden Wale, Sirenen und Robben scheiden ebenfalls als ungeeignet aus. Das Wasserleben ist von nicht geringem Einfluß auf die klimatische Abhängigkeit dieser Tiere. Hier kommt auch die Temperatur des Wassers in Betracht. Doch kann man auch hier die Beobachtung machen, daß in den kalten circumpolaren Gebieten die Riesenwale zu Hause sind, während die kleineren Delphine u. a. in warmen Gegenden leben. Auch kommt bei den meisten dieser Tiere der unter der Haut gelegene Fettansatz als Kälteschutzmittel hauptsächlich in Betracht, daneben bei gewissen Robben die pelzartige Behaarung.

Wir wollen im folgenden einen Blick auf einige verschiedene Säugetiergruppen werfen, bei denen die eben erwähnten Vorrichtungen zur Linderung oder Meidung der Winterkälte nicht oder doch nicht in dem Maße vorhanden sind. Dabei wollen wir den Tieren Europas und Nordamerikas eine besondere Berücksichtigung angedeihen lassen, da einmal die subtile Säugetierforschung mit genauester Unterscheidung der geographischen Abweichungen gerade in diesen Ländern uns verhältnismäßig reiches Material bietet, andererseits aber gerade innerhalb dieser Faunengebiete sich verhältnismäßig viele klimatische Abstufungen und Zonenbildungen vorfinden, wie uns schon ein flüchtiger Blick auf eine Isothermenkarte lehrt.

Doch wird man der Vollständigkeit halber auch die übrigen Erdteile nicht unberücksichtigt lassen können, und in der Tat finden sich überall auf der Erde höchst interessante Beispiele für unsere Frage. —

Schon in der untersten Ordnung, bei den Monotremen, finden wir, daß die Größe der typischen *Echidna aculeata* SHAW von Australien die Mitte hält zwischen den Maßen der kleineren *E. lawesi* RAMS. von Neuguinea und der größeren *E. setosa* E. GEOFFR. von Tasmanien.

Ebenso ist nach HAACKE *Petrogale xanthopus* GRAY von Süd-Australien größer als *P. penicillata* GRAY aus Ost-Australien, die Känguruhratte *Potorous tridactylus* KERR. von Ost-Australien und Tasmanien größer als *P. gilberti* GOULD und *P. platyops* GOULD von West-Australien, die australische Opossumratte *Bettongia penicillata* GRAY bedeutend kleiner als die tasmanische *B. cuniculus* OG.

Ebenso bildet der Beutelfuchs (*Trichosurus vulpecula* KERR.) in Tasmanien eine dunklere und größere Spielart, die als *T. fuliginosus* OG. bezeichnet wird.

Da der Wombat ein ausgesprochenes Höhlentier ist, so dürfte sich auch der scheinbare Widerspruch erklären, der darin besteht, daß *Phascolomys mitchelli* OWEN von Neusüd-wales größer, *Ph. ursinus* G. CUVIER von Tasmanien dagegen kleiner ist als *Ph. latifrons* OWEN aus Süd-Australien.

Auf dieselbe Weise dürfte sich der Umstand erklären lassen, daß, nach den im Berliner Museum aufbewahrten Schädeln zu urteilen, mit das größte Erdferkel (*Orycteropus* E. GEOFFR.) im heißen Kamerun, ein sehr kleines, vielleicht das kleinste dagegen im kühlen Hochgebirge von Abessinien zu Hause ist. Doch ist es von größtem Interesse, daß das nordost-afrikanische Erdferkel (*O. aethiopicus* SUND.) verhältnismäßig kurze, nur 140 mm messende Ohren hat, während diese bei der süd- und mittelafrikanischen Art (*O. capensis* GM.) 162 mm lang werden und hierdurch die Oberfläche dieses Tieres vergrößern.

Bei den kleineren Raubtieren, Musteliden, Viverriden, auch Procyoniden und anderen mehr, tritt uns das Größerwerden der Formen nach kälteren Gebieten hin nicht sehr deutlich vor Augen. Auch sie vermögen sich durch Aufsuchen von Schlupfwinkeln vor Kälte zu schützen. Manche unter ihnen, wie die Dachse u. a., halten Winterschlaf. Auch ist es ja allgemein bekannt, daß gerade unter ihnen die nördlichen Formen zu den wertvollsten Pelztieren gehören, während ihre südlicheren Vertreter für den Kürschner meist völlig wertlos sind. Hierher sind vor allen Dingen die Marder, Wiesel, Hermeline, Nörze, Ottern, Stinktiere (Skunks) und andere mehr zu zählen.

In Europa kommen von Viverriden nur 2 Gattungen vor: die Ichneumonen und die Ginsterkatzen. Der Ichneumon ist in Spanien (*Mungos widdringtonii* GRAY) größer als in Marokko (*M. ichneumon* [L.]). Bei jenem fand MILLER als Maximum eine Condylbasal-Länge von 103 mm, bei dieser eine solche von 99 mm. Die Ginsterkatzen sind in Europa ziemlich gleich groß. Am kleinsten ist noch *Genetta rhodanica* MATSCH. in Südwest-Frankreich von der Rhône und Loire bis zum Golf von Biscaya. Größer ist *G. genetta* (L.) aus Mittel- und Süd-Spanien und *G. balearica* THOS. von den Balearen, obwohl diese Länder wärmer sind als ersteres. Diese gewandten

Schleicher und Schlüpfen finden eben überall in jeder Ritze Unterkunft und Schutz vor Kälte.

Bei den europäischen Dachsen ist, obgleich sie auch Höhlenbewohner und sogar Winterschläfer sind, doch eine Größenzunahme nach kälteren Gebieten hin festzustellen. *Meles marianensis* GRAELLS aus Spanien ist kleiner als *M. meles* (L.) aus Schweden bis Italien und zu den Pyrenäen. Noch kleiner ist *M. arcaus* MILL. von Kreta. Auch in Nordamerika ist *Taxidea neglecta* (MEARNS) aus Californien kleiner als *T. americana* (BODD.), die an der Hudsonbai und vom 58. Grad nördlicher Breite bis südlich nach Oklahoma lebt. ALLEN gibt für seine *T. americana* folgende Schädelmaße in inches an:

	Max.		Med.		Min.	
	Lg.	Br.	Lg.	Br.	Lg.	Br.
aus nördlichen Gebieten	5,22	3,50	5,00	3,18	4,92	2,97
aus südlichen Gebieten	4,75	3,07	4,62	2,92	4,50	2,80

Die Tiere im Norden sind also größer. Hingegen lebt in Texas, Oklahoma, Arizona und Neumexiko, ungefähr zwischen den Januar-Isothermen 0 und +15°, ein recht großer Dachs, *T. berlandieri* (BAIRD), der mit etwa 590 mm Rumpflänge den nur etwa 340 mm langen *T. americana* (BODD.), dessen Heimat an die Januar-Isotherme -30° reicht, erheblich an Größe übertrifft, also eine infolge seiner Lebensweise uns gut verständliche Ausnahme bildet.

Ganz ähnliche Verhältnisse treffen wir bei den den Dachsen nahestehenden nordamerikanischen Stinktieren an, die sich zudem noch durch dichte Behaarung auszeichnen; die „Skunks“felle sind ja hochberühmt. Hier können wir irgendeinen Zusammenhang zwischen Größe und Klima nicht feststellen.

Bei den Mardern ist die Größenzunahme auch nicht durchgängig zu beobachten. *Martes martes* (L.) aus Europa nördlich vom Mittelmeergebiet bis nach Asien ist ebenso groß wie die ihm im Mittelmeergebiet vertretende Art, *M. latinorum* BARR. HAM. Die Steinmarder, die als solche kleiner als die eben genannten Baumarder sind, leben in Europa in 3 Formen: *M. foina* (ERXL.) auf dem mittleren und südlichen europäischen Festland außer Spanien, *M. mediterranea* BARR. HAM., über dessen Größe ich leider nichts finden konnte, und *M. bunites* (BATE) von Kreta, eine kleinere Form. Die 3. Gruppe unter den paläarktischen Mardern bildet der seines hervorragenden Pelzwerkes wegen hochberühmte Zobel, *M. zibellina* (L.), der interessanterweise mit etwa 400 mm Rumpflänge kleiner ist als

M. martes (L.) mit etwa 445 mm und als *M. foina* (ERXL.) mit etwa 430 mm Rumpflänge, obwohl die Heimat des Zobels Sibirien bis Nord-Rußland ist. In Nordamerika sehen wir innerhalb der engeren Gruppe, deren Typus *M. caurina* (MERR.) bildet, die größte Form, *M. actiosa* (OSGOOD), in Alaska zwischen den Januar-Isothermen -35 und -30° das kälteste Gebiet, die zweitgrößte, *M. brumalis* (BANGS), in Nord-Labrador (Okak) etwa zwischen den Januar-Isothermen -25 und -20° das zweitkälteste Gebiet bewohnen. Eine 3. Form, *M. atrata* (BANGS), von Neufundland etwa zwischen den Januar-Isothermen -15 und 0° ist dagegen kleiner als *M. caurina* (MERR.) von der Nordwestküste Kaliforniens bis zum Puget Sund, also etwa zwischen den Januar-Isothermen 0 und $+10^{\circ}$. Innerhalb der 2. Gruppe, zu der sehr große Tiere gehören, geht die kleinere Form, *M. pennanti* (ERXL.), aus Nordamerika, nördlich vom 35. Breitengrad, bis zur Januar-Isotherme -25° hinauf, während die größere, *M. pacifica* (RHOADS), von der Pacifikküste zwischen Californien und Alaska nur bis -10° geht. Der Vertreter der 3. Gruppe, *M. americana* (TURTON), lebt im nördlichen Nordamerika, westlich bis zum Felsengebirge, südlich bis New York zwischen den Januar-Isothermen -20 und 0° , bleibt aber in der Größe hinter all den eben besprochenen Formen zurück.

Unter den nordamerikanischen Nörzen ist der größte *Lutreola ingens* (OSGOOD) mit etwa 580 mm Rumpflänge und bewohnt das kälteste Gebiet, Alaska Yukon, wo er die Januar-Isotherme -35° erreicht. Andererseits überschreitet er südlich nicht die Januar-Isotherme -15° . Bis -35° geht auch der kleinere, etwa 406 mm lange *L. vison* (BRISS.) aus Ost-Nordamerika, Canada bis Ontario, der aber südlich an manchen Stellen -5° überschreiten dürfte. *L. lutrecephalus* HARLAN vom Maine bis Nordcarolina und *M. energumenus* (BANGS) vom Gestade des Stillen Ozeans von Nord-Californien bis Alaska sind ebenfalls mittelgroß, ersterer 425, letzterer etwa 395 mm lang, und leben beide zwischen den Januar-Isothermen -10 und $+10^{\circ}$ etwa, in gemäßigteren Gegenden. Kleiner ist mit etwa 390 bis 395 mm *L. vulvavagus* (BANGS) vom Gestade des Golfes von Mexico zwischen den Januar-Isothermen $+10$ und $+15^{\circ}$, und am kleinsten *L. lutensis* BANGS von Südcarolina und Florida, zwischen den Januar-Isothermen $+5$ und $+20^{\circ}$. Der von Nord-Asien bis westlich nach Südwest-Frankreich und südlich bis Ost-Rumänien lebende *L. lutreola* (L.) ist mittelgroß.

Der Iltis Mittel-Europas, von Mittel-Skandinavien bis Nord-

Spanien und zum Mittelmeer, *Putorius putorius* (L.), ist größer als in Spanien, *P. aureolus* BARR. HAM. In den Bergen der Schweiz lebt eine große, im Rumpf gegen 480 mm lange, also um etwa 30 bis 40 mm *P. putorius* (L.) übertreffende Form (*P. manium* BARR. HAM.). In Südost-Rußland, Kaukasien, Turkestan, wohl bis nach Süd-Sibirien hinein, lebt die kleine, nur etwa 352 mm lange Art *P. evermanni* (LESS.).

Auch bei den europäischen Hermelinen können wir ein Größerwerden der Arten in den kalten Gebieten beobachten. In Nord- und Mittel-Skandinavien lebt *Ictis erminea* (L.), etwa 300 mm lang, zwischen den Jannar-Isothermen -10 und 0° , es folgt zwischen -4 und $+6^{\circ}$ *I. aestiva* (KERR.) aus Süd-Schweden bis zu den Alpen und Pyrenäen mit 251 bis 292 mm. *I. stabilis* BARR. HAM. mit 254 bis 280 mm aus England und Schottland zwischen $+2$ und $+6^{\circ}$, *I. rivicinae* MILL. mit 220 bis 270 mm von Islay und Jura-Insel (Südwest-Schottland) zwischen $+4$ und $+6^{\circ}$ und *I. hibernica* THOS. et BARR. HAM. mit 228—283 mm aus Irland und von der Insel Man zwischen $+4$ und $+8^{\circ}$.

Bei den Wiesel n müssen wir die auffallende Beobachtung machen, daß die Formen nicht nur nach Norden hin nicht größer werden, sondern zum Teil sogar kleiner. So ist *I. nivalis* (L.) aus Nord-Europa, bis an die Januar-Isotherme -10° und darunter reichend, nur 170—215 mm lang, während u. a. *I. boccamela* BECHST. von Sardinien und Corsica, also die Januar-Isotherme $+12^{\circ}$ erreichend, bis 250 mm, *I. ibericus* BARR. HAM. von Spanien ($+6$ und $+14^{\circ}$) bis 278 mm und *I. subpalmatus* HEMPR. et EHRENB. von Malta, Ägypten und den Azoren zwischen den Januar-Isothermen $+12$ und $+16^{\circ}$ und mehr, gar bis zu 300 mm lang wird. Die kleinste Art, *I. minutus* POMEL, etwa 150 mm lang, lebt in Mittel-Frankreich. Bei den amerikanischen Arten kann ich leider nicht beurteilen, welche Formen näher zusammengehören und engere Formenkreise bilden, welche als Wiesel und welche als Hermeline anzusprechen sind, da sie mir unbekannt sind. Allerdings lebt hier die größte Art, (*Arctogale*) *arcticus* MERR., im kältesten Gebiet, an den arktischen Küsten und auf den Tundren, aber auch die kleinste Art, (*A.*) *rixosus* BANGS lebt in einer sehr kalten Gegend, von der Hudsonbai bis Alaska. Die zweitgrößte Form (*A.*) *frenatus* LICHT. lebt wiederum in einem heißen Klima, in Süd-Texas und Mexico. Doch können, wie gesagt, diese Tiere zu ganz verschiedenen Formenkreisen gehören und dürften vielleicht gar nicht miteinander verglichen werden.

Jedenfalls ist in der Gruppe dieser kleinen, behenden, überall ein Loch zum Verstecken findenden und in kälteren Gebieten ein schönes, dichtes Fell tragenden Tiere eine klare Bestätigung der BERGMANN'schen Theorie nicht zu finden, aber auch nicht zu erwarten.

Dasselbe gilt von den Ottern. Die kleinste nordamerikanische Form *Lutra canadensis* (KERR.) lebt in Ost-Nordamerika, nördlich von Nordcarolina; in Südcarolina lebt die bedeutend größere *L. lataxina* F. CUV., noch größer ist *L. vaga* BANGS von Ost-Georgien und Florida, während die bis Alaska hinaufgehende *L. pacifica* RHOADS wieder kleiner ist. Die größte Art, *L. sonora* (RHOADS), lebt im heißen Mexico, während im kalten Neufundland eine recht kleine Art, *L. degener* BANGS, zu Hause ist.

ALLEN gibt für die nordamerikanischen Mustelinen und Lutrinen folgende Schädelmaße in inches an:

	Max.		Med.		Min.	
	Lg.	Br.	Lg.	Br.	Lg.	Br.
<i>Putorius vison:</i>						
A. Alaska (−35 u. 0°)	3,02	1,90	2,68	1,58	2,30	1,40
B. New York (−5 u. 0°)	2,60	1,48	2,40	1,34	2,17	1,18
<i>Mustela americana:</i>						
Peel River (−35 u. 30°)	3,50	2,12	3,39	2,07	3,35	2,02
Yukon River (−35 u. −10°)	3,55	2,15	3,34	1,98	3,00	1,73
Frt. Good Hope (−35 u. −30°)	3,37	2,05	3,24	1,95	3,15	1,73
Ober-See (−15 u. −5°)	3,23	1,89	3,14	1,76	3,02	1,65
Umbagog-See, Maine						
(−5 u. +5°)	3,10	1,85	2,96	1,72	2,73	1,50
Nord-New York (0 u. +5°)	3,10	1,68	3,02	1,61	2,92	1,50
<i>Lutra canadensis:</i>						
Neufundland, Umbagog-See	4,50	3,00	4,24	2,79	3,96	2,55
Südliche Gebiete	4,50	2,95	4,37	2,86	4,22	2,75

Bei den Waschbären liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei der vorigen Gruppe. Auch sie sind Pelztiere und leben in Höhlen.

Beim Katzenfrett liegen die südlichen Grenzen der verschiedenen in Nordamerika lebenden Arten ungefähr in demselben Klima, sie reichen an die Januar-Isotherme +15°. Nach Norden hin dagegen dringt die kleinste Art, *Bassariscus raptor* (BAIRD), aus Californien und Oregon am weitesten in das kalte Gebiet hinein, bis an die Januar-Isotherme 0°, während *B. astutus* (LICHT.) aus Arizona, Neu-mexico, Texas und Californien nur bis an +5° geht, und die größte Form, *B. flavus* RHOADS, aus Texas sogar nur +10° erreicht.

Beim eigentlichen Waschbären ist eine durch das Klima bedingte Gesetzmäßigkeit in der Körpergröße im allgemeinen nicht festzustellen. Allerdings lebt die größte, 630 mm lange Art, *Procyon pacificus* MERR., in einem kalten Klima am Pugetsund und im Kaskadengebirge zwischen den Januar-Isothermen 0 und +5°, die kleinste Art, *P. hernandezi* WAGL., nur etwa 390 mm lang, aus Texas bis Stillen Ozean, reicht südlich bis in ein sehr heißes Gebiet, das im Sommer zu den allerheißesten Teilen Nordamerikas gehört (+35° i. M. und mehr). Die zweitkleinste Art, *P. pygmaeus* MERR., die nur etwa 437 mm lang wird, bewohnt auf der Insel Cozumel, Yucatan, den — im Januar — heißesten Teil des von den besprochenen Arten bewohnten Gebietes. Dagegen leben in ziemlich warmen Gegenden, zwischen den Januar-Isothermen +10 und +20°, ziemlich große Formen, so *P. elucus* BANGS, etwa 606 mm lang, in Ostgeorgia und Florida und *P. pallidus* MERR., etwa 560 mm lang, in der Colorado-Wüste und Californien. Andreiseits ist der bis an die Januar-Isotherme —20° heranreichende *P. lotor* (L.) aus Canada, bis Westgeorgien, westlich bis zum Felsengebirge, nur etwa 513 mm lang, hat aber das wertvollste Fell.

Bei den Feliden sehen wir, daß bei den Wildkatzen Europas und den Ozelots Nordamerikas eine Größenzunahme nach kälteren Gebieten keineswegs stattfindet, doch gilt auch für diese kleinen Katzen das u. a. bei den Mardern gesagte. Namentlich die Wildkatzen haben im Norden ein recht dichtes Fell. Beide suchen häufig Höhlungen auf.

Felis silvestris SCHREB. wird 545 mm lang und lebt in Nord-Deutschland bis Nord-Spanien (Januar-Isotherme —2 u. +8°),

Felis grampia (MILL.) wird 534 mm lang und lebt in Großbritannien (+2 u. +8°),

Felis tartessia (MILL.) wird 650 mm lang und lebt in Süd-Spanien (+8 u. +14°),

Felis sarda LATASTE wird 600 mm lang und lebt in Sardinien (+8 u. +12°).

Für die Ozelots Nordamerikas (*Zibethailurus pardalis* [L.] und *Z. limitis* MEARNS) gibt ALLEN folgende Schädelmaße in inches an:

	Max.		Med.		Min.	
	Lg.	Br.	Lg.	Br.	Lg.	Br.
Matamoras, Mexico (+5 u. +20°)	5,25	3,50	4,98	3,33	4,50	3,05
Costa Rica (+25 u. +30°)	6,20	4,19	5,89	3,86	5,35	3,60
Süd-Mexico (+20 u. +25°)	6,20	4,19	5,78	3,74	5,35	3,60

Dagegen ist eine Größenzunahme nach den kälteren Gebieten hin bei den Jaguaren und Pumas deutlich zu beobachten. Diese großen Tiere haben in kälteren Gebieten zwar auch ein etwas dichteres Fell, aber die Pelzunterschiede bei den einzelnen Formen sind doch ziemlich geringfügig.

Leopardus hernandezi (GRAY) ist 1340 mm lang und lebt in Mexico, Mazatlan und Sinaloa (Januar-Isotherme $+15$ u. $+20^{\circ}$),

Leopardus goldmanni MEARNs ist 1240 mm lang und lebt in Cam-pêche, Yohatlan ($+20$ u. $+25^{\circ}$),

Leopardus centralis MEARNs ist 1225 mm lang und lebt in Costa Rica, Panama ($+25$ u. $+30^{\circ}$).

Bei den Pumas liegen die Verhältnisse wie folgt:

Pumas	Rumpflänge Basilarlänge				lebt in
	♂	♀	♂	♀	
<i>Felis hipolestes</i> MERR.	2400	2025	196	159,5	Wyoming, Colorado $-5 : +5^{\circ}$
<i>Felis olympus</i> MERR.	—	1320	192	161,5	Washington, Brit. Columbia, Oregon bis Californien $0 : +15^{\circ}$
<i>Felis coryi</i> BANGS	1297	1248	175	158	Florida $+10 : +20^{\circ}$
<i>Felis cougouar</i> KERR.	—	—	158	154	Adirondak, Allegha- nis, Maryland, Vir- ginia $-10 : +10^{\circ}$
<i>Felis aztecus</i> MERR.	1537	—	171,5	149	Chihuahua (Mexico) $+10 : +15^{\circ}$ (Jua- rez bis -15°)
<i>Felis costaricensis</i> MERR.	—	1000	—	—	Costa Rica, Panama $+25 : +30^{\circ}$
<i>Felis bangsi</i> MERR.	—	990	162	141	Columbia $+25 :$ $+30^{\circ}$ (Juli-Isoth.)
<i>Felis concolor</i> L.	—	—	171	141	Süd-Brasilien, Ama- zonas bis Bolivia $+20 : +25^{\circ}$ u. m.
<i>Felis puma</i> MOLINA	„groß“	—	—	—	Chili $+5 : +15^{\circ}$
<i>Felis patagonica</i> MERR.	1345	—	—	168	Patagonien, Ost- Anden $+5 : +15^{\circ}$
<i>Felis pearsoni</i> THOS.	1370	—	—	—	Süd-Patagonien $0 : +10^{\circ}$

Mit Ausnahme von *F. cougar* KERR., von dem allerdings nur Schädelmaße vorliegen, ist hier eine Größenzunahme nach kalten Gebieten sehr deutlich.

Auch bei den Luchsen wird die Behaarung nach Norden hin dichter. Trotzdem ist *Lynx lynx* (L.) vom europäischen hohen Norden bis an die Alpen und Pyrenäen und aus Sibirien bis Sachalin größer als *L. cervaria* (TEM.) aus Ost- und Süd-Rußland, vom Ural und Kaukasus. In Nordamerika reicht die größte Art, *L. mollipilosa* STONE, aus Nordwest-Amerika bis südlich Britisch-Columbia bis an die Januar-Isotherme -35° und darunter und wird im Rumpf etwa 910 mm lang. *L. subsolana* BANGS aus Neufundland reicht nur bis -15° mittlerer Januar-Temperatur heran und wird nur 810 mm lang, *L. canadensis* DESM. aus dem borealen Nordamerika von Maine bis zum 60. Breitengrade, also auch bis über die Januar-Isotherme -25° hinausreichend, wird dagegen auch nur 637 mm lang.

Eucervaria pardella MILL. von der iberischen Halbinsel und *E. pardina* OKEN von Calabrien, Corsica, Sardinien, Sizilien, Griechenland und dem Kaukasus, also aus einem ähnlichen Klima, sind ziemlich gleich groß.

Unter den amerikanischen *Cervaria*-Arten ist *C. gigas* (BANGS) aus Neuschottland, also ungefähr zwischen den Januar-Isothermen 0 und -10° , mit 824 mm die größte Form. Ebenso lebt die kleinste, nur etwa 602 mm lange Art, *C. californica* MEARNs, im heißesten Gebiet, an der Küste von Californien und in Niedercalifornien zwischen den Januar-Isothermen $+10$ und $+25^{\circ}$. Auch die kleineren Arten, *C. pallescens* MERR. aus dem Shastagebirge in Californien, *C. oculus* BANGS von der Küste von Californien nördlich von San Francisco, etwa 638 mm lang, *C. baileyi* MERR. aus Arizona, etwa 613 mm lang, leben in wärmeren Gebieten, ungefähr zwischen den Januar-Isothermen $+5$ und $+15^{\circ}$, ebenso wie in Oregon und Washington bis an die Isotherme 0° reichend, die größere, gegen 750 mm lange Form *C. fasciata* (RAFIN.) lebt. Andererseits finden wir in Südgeorgien bis Maine, also zwischen -10 und $+10^{\circ}$, die nur 643 mm lange Form *C. rufa* (GÜLDENST.) und auch in warmen, zwischen den Januar-Isothermen $+5$ und $+20^{\circ}$ liegenden Gebieten größere Formen, so in Texas bis Californien *C. maculata* (VIG. et HORSE.) mit 774 mm, in der Colorado-Wüste bei San-Diego in Californien *C. eremica* MEARNs mit 755 mm, in Texas, Neumexico bis Süd-Californien *C. texensis* (ALLEN) mit 709 mm und *C. floridana* (RAFIN.) mit 715 mm Rumpflänge.

ALLEN gibt folgende Schädelmaße in inches:

	Max.		Med.	
	Br.	Lg.	Br.	Lg.
Britisch Nordamerika (−25 u. +5°): <i>canadensis</i>	3,70	5,30	3,52	5,01
Washington, Oregon (0 u. +10°): <i>fasciata</i>	3,95	5,50	3,56	5,03
Texas, Matamoras, Mexico (+5 u. +20°): <i>maculata</i>	3,72	5,27	3,40	5,00
Vereinigte Staaten, Frt. Tejon (0 u. +10°): <i>rufa</i>	3,82	5,50	3,47	4,91

Hiernach wäre *fasciata* allerdings größer als *maculata* im Gegensatz zu obiger, auf ELLIOT's Angaben fußender Zusammenstellung.

Wir sehen ferner den Tiger in Bengalen (*Felis tigris* L.) bedeutend größer als auf Malakka und Java (*Felis sondaicus*). In Zentral-Asien, China und der Mandchurei wird er zwar in vielen Fällen nicht größer als in Indien, wird dafür aber im Winter durch einen ungemein dichten Pelz vor Kälte wirksam geschützt (*F. longipilis* MATSCH.).

Auf die Leoparden möchte ich nicht näher eingehen, da es, wie mir MATSCHIE mitteilt, höchstwahrscheinlich mehrere Formenkreise dieser Tiere gibt, welche sich sowohl durch Färbungscharaktere als auch durch Größe unterscheiden dürften, und deren beiderseitigen Vertreter möglicherweise nebeneinander dieselben Gebiete, wenn auch in verschiedenen Lokalitäten, wie Wald und Steppe, bewohnen.

Von den Geparden hat erst neuerdings HILZHEIMER eine kleine Form, *Acinonyx hecki* HILZH., vom warmen Senegal und zwei große Arten, *A. obergi* HILZH. und *A. ngorongoroensis* HILZH., aus dem kühleren Südwest-Afrika beschrieben.

Über Eis- und europäische Braunbären können wir uns kein klares Bild machen, da die Größenverhältnisse der verschiedenen aufgestellten, aber doch wohl noch sehr unsicheren Arten einwandfrei nicht bekannt sind, andererseits aber auch erhebliche individuelle Schwankungen aus demselben Gebiet bekannt sind. Letzteres gilt auch von den, im allgemeinen jedoch sehr großen Braunbären des arktischen Alaska, das sich überhaupt, seinem kalten Klima entsprechend, durch sehr große Tiere auszeichnet, ähnlich wie das Süd-Somaliland sich, wie wir sahen, durch Zwergformen auszeichnete. *Ursus middendorfi* MERR. und *U. dalli* MERR., ersterer

von der Kadiak-Insel, letzterer von der Yakutat-Bai, sind solche Alaska-Riesen.

Auch beim Grislibären sehen wir die Alaska-Form vom Norton-Sund, *Danis alascensis* (MERR.), den gewöhnlichen Grisli von den Rocky-Mountains, nördlich von Wyoming und Utah und aus British-Columbia, *D. horribilis* (ORD.), an Größe übertreffen. Auch am großen Sklavensee und am Barrengrund lebt ein den *horribilis* an Größe übertreffender Grisli, *D. richardsoni* (MAYNE REID), und in Colorado, Süd-Utah, Neumexico und Arizona bis Süd-Californien lebt die kleinste Art, *D. horriaeus* (BAIRD).

Also auch hier sehen wir die Formen in kalten Gebieten die aus wärmeren Gegenden stammenden Arten an Größe übertreffen, obwohl doch auch die Bären durch starke Pelze gegen Kälteeinflüsse genügend geschützt erscheinen. Bezeichnenderweise aber können wir gerade bei den Baribals, deren eigenartig dichte und starke Behaarung u. a. BREHM in seinem „Tierleben“ besonders hervorhebt, eine mit dem Klima in Verbindung zu bringende Größenzunahme nicht beobachten. *Euarctos americanus* (PALL.) vom östlichen Nordamerika stellt eine mittelgroße Form dar. Im Vergleich zu ihm sind *E. sornborgeri* (RANGS) von Okak, Labrador und *E. emmonsii* (DALL.) vom St. Elias-Gebirge bis Yunean, Alaska klein, *E. floridanus* (MERR.) von Florida jedenfalls nicht um vieles kleiner, *E. luteolus* (GRIFF.) von Louisiana bis Texas dagegen groß.

Bei den Grauwölfen ist eine Größenzunahme sowohl in Europa wie in Nordamerika deutlich wahrnehmbar, sobald wir in ein kälteres Gebiet kommen. *Canis lupus* L. aus Nord- und Mittel-Europa ist der größte Europäer. *C. signatus* CABRERA aus Mittel-Spanien ist schon kleiner, ebenfalls *C. deitanus* CABRERA aus Murcia, Spanien. In Amerika lebt *C. nubilus* SAY, der etwa 1092 mm lang wird, am großen Sklavensee bis zur Länge von Idaho, südlich bis Nebraska, in Nebraska bis Idaho und bis nach Mexico hinunter lebt der nur etwa 1050 mm lange *C. occidentalis* RICH.

Dementsprechend gibt ALLEN folgende Schädelmaße in inches für die nordamerikanischen Grauwölfe:

	Max.		Med.		Min.	
	Lg.	Br.	Lg.	Br.	Lg.	Br.
Frt. Simpson, Yukon u. Rae (−25 u. −35°)	11,50	6,20	10,38	5,40	9,20	4,50
Frt. Benton und Union (−5 u. −15°)	10,50	5,50	9,45	5,07	8,75	4,50
Frt. Kearney und Harker (−0 u. −5°)	10,15	5,50	9,69	5,18	9,35	4,85
Rio Grande und Sonora (+20 u. +5°)	8,75	4,62	8,37	4,31	7,75	4,05

Anders steht es bei den Heulwölfen, der *latrans*-Gruppe. Zwar haben auch hier teilweise die größeren Formen in kälteren Gebieten ihre Heimat. So lebt *Canis latrans* SAY, der etwa 825 mm lang wird, vom Mississippital bis nach Alberta (-10 bis -5°), *C. nebrascensis* MERR., der kleiner als der vorige ist, in Nebraska (-5 bis $+5^{\circ}$) und *C. frustror* WOODH., etwa 860 mm lang, am Arkansasfluß im Indianerterritorium (0 bis $+5^{\circ}$). Auch finden wir hier einige kleine Formen in warmen Gegenden, so *C. lestes* MERR., nur 796 mm lang, in Nevada ($+5$ bis 10°) und *C. mearnsi* MERR., 770 mm lang, in Arizona ($+10$ bis $+15^{\circ}$), auch in den Wüsten Nevadas, Utahs und Ost-Californiens lebt ein kleiner, nur etwa 752 mm langer Heulwolf, *C. estor* MERR. Aber die Reihenfolge der Größen entspricht doch nicht genau der der Klimastufen. Außerdem lebt im warmen Californien eine recht große, bis etwa 815 mm lange Form, *C. ochropus* ESCHSCH. Doch sind diese Verhältnisse nicht unverständlich, da die Heulwölfe, wie es auch BREHM besonders hervorhebt, in kälteren Gebieten eine sehr dichte, geradezu fuchsartige Behaarung haben im Gegensatz zu den echten Grauwölfen, die nach Norden hin zwar auch dichteres Haar bekommen, aber doch nicht so auffallend starkpelzig werden.

Unter den asiatischen Wölfen ist die, im Vergleich zu den europäischen Tieren auffallende Kleinheit des indischen Wolfes, *C. pallipes* SYKES, und des japanischen *C. hodophylax* TEMM. bemerkenswert.

Die Füchse sind meist Höhlenbewohner und in kälteren Gebieten starke Pelzträger und schon auf diese Weise gegen starke Kälte geschützt. Unter ihnen sind die Nord-, Mittel- und Süd-Europäer alle ziemlich gleich groß, jedenfalls nicht im Norden größer. *Vulpes vulpes* (L.) aus Skandinavien, *V. crucigera* BECHST. aus Mittel- und Süd-Europa und *V. silacea* (MILL.) aus Spanien variieren kaum in der Größe. Kleiner dagegen ist *V. ichnusae* MILL. von Sardinien und Corsica. Klein ist auch der japanische Fuchs *V. japonica* GRAY, ferner *V. atlantica* WAGN. aus Nordwest-Afrika, Marokko, Tunis und Algier und *V. aegyptiaca* (DESM.) aus Ägypten und Abessinien, und ganz besonders klein ist der südarabische Fuchs *V. arabica* THOS. aus dem heißen Aden, Hadramaut und Maskat. Unter den Nordamerikanern sind leider die in den kältesten Gegenden lebenden Arten, wie *V. bangsi* MERR. aus Labrador und *V. alascensis* (MERR.) aus Nord-Alaska, z. Z. noch zu wenig bekannt und daher zunächst von unserer Betrachtung fortzulassen. Dasselbe gilt von *V. abietorum*

(MERR.) aus Britisch Columbia. Sonst leben in Alaska recht große Formen, so *V. harrimanni* MERR. von Kadiak und der vielleicht noch größere *V. kenaiensis* MERR. von der Kenai-Halbinsel. Doch lebt auch in Nebraska bis Californien und Arizona ein großer, 811 mm langer Fuchs, *V. macrura* (BAIRD), der bis an die Januar-Isotherme $+15^{\circ}$ reicht. Andere so weit südlich gehende Füchse sind allerdings kleine Tiere, so *V. pennsylvanica* (BODD.), etwa 505 mm lang, aus Virginia und Georgia, *V. argentata* (SHAW), etwa 540 mm lang, aus Louisiana, *V. necator* MERR., etwa 622 mm lang, aus der südlichen Sierra Californiens. Größer ist *V. regalis* MERR. (697 mm) aus Dakota und Alberta und *V. cascadenensis* MERR. aus dem Kaskadengebirge (658 mm), deren Heimat ungefähr zwischen den Januar-Isothermen -10 u. $+10^{\circ}$ liegt. Andererseits aber ist *V. rubricosa* (BANGS) aus Neuschottland nur 676 mm und *V. deletrix* BANGS von Neufundland nur 623 mm lang. Eine Größenzunahme nach kälteren Gebieten hin ist also bei den Rotfüchsen nur zum Teil zu beobachten. ALLEN'S Schädelmaße für nordamerikanische Rotfüchse sind folgende:

	Max.		Med.		Min.	
	Lg.	Br.	Lg.	Br.	Lg.	Br.
Alaska (-35 u. 0°)	6,20	3,32	5,98	3,20	5,70	2,90
Mackenzie (-35 u. 0°)	6,10	3,28	5,80	3,02	5,55	2,87
Ober-Missouri (-15 u. 0°)	6,00	3,20	5,78	2,90	5,40	2,78
Essex, New York (-5 u. $+5^{\circ}$)	5,86	2,95	5,40	2,80	5,20	2,70

Interessant sind die afrikanischen Wüsten- und die asiatischen Steppenfüchse. Die Maße der letzteren sind folgende:

	Rumpflänge	Basilarlänge d. Schädels
<i>V. corsac</i> (L.) aus Ost-Europa und Südwest-Asien	525	106
<i>V. karagan</i> ERXL. vom Ural bis Kaspien und Turkestan	—	124
<i>V. ferrilata</i> HODGS. aus Tibet (Lhasa)	655	129
<i>V. leucopus</i> BLYTH aus Persien, Afghanistan, Arabien und Kutsch-Punjab	550	—
<i>V. cana</i> BLANF. aus Belutschistan und Süd-Afghanistan	530	—
<i>V. bengalensis</i> SHAW. aus Indien, vom Himalaya bis Assam	565	—

Bei diesen Füchsen, die im ganzen kleiner sind als etwa die vorhin behandelten Rotfüchse Europas, lebt die größte Art im Hochgebirge von Tibet. Die beiden kleinsten leben in den südost-europäischen und zentral-asiatischen Steppen sowie in den dürren Wüstensteppen Belutschistans. Die indische, aber bis an den Himalaya hinaufgehende Art ist ziemlich groß.

Die afrikanischen Wüstenfüchse werden nach den wärmeren Gebieten zu immer kleiner und außerdem verhältnismäßig immer großohriger.

V. chama A. SMITH aus Süd-Afrika vom Sambesi bis zur Kapkolonie (+15 bis +25₀) hat bei 630 mm Rumpflg. 80 mm lange Ohren (etwas mehr als $\frac{1}{8}$).

V. famelicus CRETZSCHM., aus Ägypten, Nubien, Kordofan, Kleinasien, Palästina, Persien und Afghanistan (+15 bis +30° Jan.-Is.) hat bei 490 mm Rumpflg. 85 mm lange Ohren (etwas mehr als $\frac{1}{6}$).

V. pallidus CRETZSCHM. aus Dongola, Somali und Suakin (+25 bis +30°) hat bei 405 mm Rumpflg. 55 mm lange Ohren (weniger als $\frac{1}{7}$).

V. zerda ZIMMERM. aus den Wüsten Nord-Afrikas, der Sahara bis Kordofan (+25 bis +30°) hat bei 400 mm Rumpflg. 80 mm lange Ohren (etwa $\frac{1}{5}$).

Die Maße von *V. dorsalis* GRAY vom Senegal konnte ich leider nicht feststellen.

Nun wird die Großohrigkeit so vieler Wüstentiere meistens damit erklärt, daß diese Tiere in der Wüste besser hören müßten als andere Tiere in anderen Gebieten. Gewiß können Waldtiere sich nicht so auf das Gehör verlassen, da der Schall durch die Bäume usw. aufgehalten und abgelenkt wird, was in Wüsten nicht der Fall ist. Andererseits ist es sicher nicht falsch, daß Wüstentiere, namentlich am Boden lebende, das Gesicht nicht so sehr benutzen können, da infolge der Dünenbildung und ähnlicher Verhältnisse der Gesichtskreis beschränkter ist als etwa für Bergtiere und teilweise auch für Baumtiere oder auch für hochgewachsene Geschöpfe, wie etwa Giraffen usw. Auch das Geruchsvermögen der Wüstentiere kann, so sagt man, nicht als ein verlässliches Organ gelten und daher nicht von großer Wichtigkeit sein, da es in der heißen Wüste zu sehr der Gefahr der Austrocknung ausgesetzt ist, wie auch unsere Jagdhunde in Afrika den scharfen Geruchssinn

sehr bald verlieren. Daher müsse das Gehör bei diesen Tieren besonders gut entwickelt sein, und daher haben die Wüstentiere so große Ohren. — Gewiß sind diese Überlegungen alle ganz richtig. Aber sollte es nicht noch einen anderen Grund für die Großohrigkeit der Wüstentiere geben? Die Verhältnisse in der Schneewüste sind denen in der Sandwüste im großen und ganzen analog. Hier haben wir aber u. a. gerade die sehr kleinohrigen Eisfüchse. Brauchen diese nicht so gut zu hören wie die Wüstenfüchse? — Für das Auge liegen die Verhältnisse in beiden Fällen doch ganz gleich: in beiden Fällen eine einfarbige, weite Fläche, in beiden Fällen durch Dünung (des Sandes ebenso wie des Schnees) hervorgerufene enge Begrenzung des Gesichtsfeldes. Und für die Nase? Im höchsten Norden ist die Luft bei der starken Kälte so trocken, daß „der ausgestoßene Atem nicht dampft, — — daß der Mensch, bevor er sich in seinem Zelt zur Ruhe legt, das Innere seiner Kleidungsstücke nach außen wendet und sie so auf den Schnee legt — — am nächsten Morgen sind sie vollkommen trocken“ (vgl. WEULE l. c. p. 6). Hier liegt für die Nasenschleimhäute dieselbe Gefahr der Austrocknung vor wie in der heißen Wüste. Und außer dieser noch die des Erfrierens. Der Einwand, die Eisfüchse könnten bei dem starken Getöse des Eismeres und der polaren Stürme doch nicht viel hören, fällt wohl in sich selbst zusammen, da einmal die Eisfüchse doch auch sehr weit im Inneren der polaren Länder leben, wo man vom Meeresrauschen beim besten Willen nichts hören kann, andererseits aber die Stürme in der Wüste, wie der Samum und der Chamsin u. a., wohl kaum weniger Geräusch verursachen dürften als die Polarstürme. Die Verhältnisse in beiden Gebieten sind also ganz entsprechende, und es bleibt nur das eine zur Erklärung übrig, daß die Wüstentiere die großen Ohren allerdings auch zum guten Hören, aber auch zur Vergrößerung der Körperoberfläche besitzen, während die Eisfüchse die großen Ohren zum besseren Hören zwar ebensogut brauchen könnten, solche aber wegen des kalten Klimas ihrer Heimat, wenn ich so sagen darf, sich nicht leisten können, da infolge der großen Oberfläche dieser Gebilde bei verhältnismäßig geringer Masse zu viel Körperwärme ausgestrahlt würde, was den Tieren nicht zuträglich wäre. Und gerade dieses Organ würde selbst durch zu große Wärmeausstrahlung besonders und zuerst darunter leiden, indem die Ohren einfach abfrieren würden.

Bei den schlanken Kit-Füchsen (*velox*-Gruppe) ist kein Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße zu bemerken. *V. velox* SAY,

419 mm lang, lebt in Saskatschewan, Colorado und Nord-Nebraska (-25 bis $+5^{\circ}$), *V. neomexicanus* (MERR.), 520 mm lang, lebt in Neu-mexico ($+5$ bis $+15^{\circ}$), *V. hebes* (MERR.), 532 mm lang, lebt in Canada, Alberta und Calgary (-25 bis 0°), *V. macrotis* MERR., 560 mm lang, lebt in Süd-Californien ($+10$ bis $+20^{\circ}$) und *V. muticus* MERR., 600 mm lang, lebt in Californien ($+5$ bis $+15^{\circ}$). Auffallend, aber nach dem vorhin auseinandergesetzten uns nicht unverständlich, ist die Größe (68 mm) der Ohren des im heißesten Gebiet lebenden süd-californischen *V. macrotis* MERR.

Wenn auch alle Füchse im Norden Pelztiere sind, die zudem noch meist in Höhlen leben, so zeichnen sich die Eisfüchse durch ganz besonders dichte Felle aus. Ihr Körper ist außerdem für Füchse auffallend plump und gedrungen gebaut, wodurch auch schon eine gewisse Oberflächenverringerung erzielt wird. Untereinander verglichen kann man sich schlecht ein Urteil über einen etwaigen Zusammenhang zwischen Körpergröße und Klima bilden, da bei ihnen die Pelzbeschaffenheit wohl von ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Andererseits sind die Größendifferenzen keine allzu starken, und die bewohnten Gebiete unterscheiden sich auch nicht sonderlich durch das Klima.

Alopex lagopus (L.) aus dem arktischen Europa und Asien wird etwa 525 mm lang.

A. spitzbergensis BARR. Ham von Spitzbergen und Island ist kleiner.

A. innuitus MERR. von Nord-Canada und dem Barrengrund bis Alaska ist ähnlich *lagopus* (L.).

A. ungava MERR. von Labrador ist größer als *innuitus* MERR.

A. kenaiensis MERR. von der Kenai-Halbinsel in Alaska ist größer als *lagopus* (L.).

A. hallensis MERR. von den Inseln St. Michael und Hall ist 535 mm lang.

A. pribilofensis MERR. von den Pribiloff-Inseln ist der „größte“ und

A. behringensis MERR. von den Behring-Inseln ist „groß, ähnlich *pribilofensis* MERR.“

Von den Griesfüchsen ist die größte Art, *Urocyon ocythous* (BANGS), vom oberen Mississippi (-20 bis -5°) Bewohnerin des kältesten Gebietes, die kleinste, *U. littoralis* (BAIRD), von der San Miguel-Insel und der Küste Californiens die des heißesten Gebietes ($+10$ bis $+20^{\circ}$). Bei den anderen Formen findet sich scheinbar ein Widerspruch in

den Angaben von ELLIOT, indem das Längenmaß für *U. cinereo-argenteus* (MÜLL.) von ihm mit 613 mm als geringer angegeben ist als für *U. floridanus* (RHOADS), 640 mm. Beim ersteren sagt er aber ausdrücklich „size large“, beim letzteren „size small“! *U. floridanus* ist demnach in der Masse zwar kleiner, aber dabei länger, wodurch die Oberfläche noch mehr vergrößert wird. *U. cinereo-argenteus* (MÜLL.) lebt im kälteren Gebiet, in Georgien bis Neuengland (-10 bis $+10^{\circ}$), während *U. floridanus* (RHOADS) von Georgien bis Florida ($+5$ bis $+20^{\circ}$) ihn vertritt. *U. texensis* (MEARNS) aus Texas ($+5$ bis $+15^{\circ}$) ist *cinereo-argenteus* ähnlich, hat aber bezeichnenderweise längere Ohren. In Arizona, Süd-Californien und West-Neu-mexico ($+5$ bis $+15^{\circ}$ und mehr) lebt der kleinere, nur etwa 580 mm lange *U. scotti* (MEARNS). In Californien kommen noch zwei kleinere Arten vor, *U. californicus* (MEARNS) und *U. townsendi* (MERR.), die aber doch immerhin noch größer sind als der vorhin genannte *U. littoralis* (BAIRD). ALLEN gibt folgende Schädelmaße in inches an:

	Max.		Med.		Min.	
	Lg.	Br.	Lg.	Br.	Lg.	Br.
Pennsylvania, Washington, Virginia (-5 bis $+10^{\circ}$)	4,70	2,70	4,97	2,64	4,62	2,56
Texas ($+5$ bis $+15^{\circ}$)	4,60	2,70	4,56	2,64	4,50	2,58
Süd-Californien ($+10$ bis $+15^{\circ}$)	4,63	2,65	4,56	2,54	4,50	2,43
Tehuantepec, Mexico ($+20$ bis $+25^{\circ}$)	4,40	2,37	4,20	2,32	4,15	2,25
Inseln bei Californien ($+15$ bis $+25^{\circ}$) (<i>littoralis</i>)	4,85	2,23	3,80	2,03	3,75	2,05
Merida, Yucatan ($+20$ bis $+25^{\circ}$)	3,75	1,98	3,75	1,98	3,75	1,98

Bei den Caniden ist noch zu erwähnen, daß *Cuon alpinus* (PALL.) aus Süd-Sibirien, dem Altaigebirge, dem Jenisseitale, von der Lena, Turkestan, Tibet und Amurland größer, *C. javanicus* DESM. aus Hinterindien, Malakka, Java, Sumatra und Borneo kleiner ist als *C. dukhuensis* SYKES aus Vorderindien.

Die Schakale bieten für unsere Untersuchungen insofern einige große Schwierigkeiten, als in der Systematik und Geographie dieser Tiere wohl noch viel Unklarheit herrscht. HILZHEIMER trennt in seiner großen Schrift über die nord-afrikanischen Schakale *adustus* SUNDEV., *lateralis* SCLAT. und *kaffensis* NEUM. als *Schaeffia* HILZH. und *mesomelas* SCHREB. als *Lupulella* HILZH. von den Grauschakalen *Thos*

ab und kommt in bezug auf letztere zur Ansicht, daß zwischen Wölfen und diesen Schakalen keine scharfe Trennung möglich sei. Dann wären aber die *Thos*-Arten allerdings kleine, in heißen Gebieten lebende Wölfe! Auch MATSCHIE nennt an einer Stelle in den Sitzungsberichten der „Gesellschaft naturforschender Freunde“ den *Canis holubi* LORENZ, *hadramauticus* NOACK und den *C. lupaster* EHRENB. geradezu „Miniaturwölfe“. Das Verhältnis der Schakale zueinander ist ganz und gar nicht klar. HILZHEIMER gibt für *Th. lupaster grayi* HILZH. aus Tunis und Algier als Basilarlänge des Schädels 155 mm, als größte Gaumenbreite 51½ mm an, für *Th. l. lupaster* H. et E. aus Ober-Ägypten 154 bzw. 49 mm, also kleinere Maße an. HARTMANN sagt über *lupaster* oder wohl besser über seine verschiedenen geographischen Rassen: „In höher gelegenen, kühleren Gegenden zeigt dasselbe [Tier] mehr Fülle, eine muskulösere Statur als in den heißeren Ebenen.“

Von abessinischen Schakalen führt HILZHEIMER folgende Schädelmaße an:

	Basilarlänge	größte Gaumenbreite
1. <i>riparius</i> H. et E. aus den tiefgelegenen Ländern, von der Küste	134 mm	44 mm
2. <i>variegatus</i> CRETZSCHM. von Sennar, Ailet (etwa 200 m)	138 „	43 „
3. <i>gallaensis</i> LORENZ aus dem süd-abessi- nischen Hochgebirge	147½ „	48 „

KLATT gibt für die auf unserer gemeinschaftlichen Reise nach Eritrea 1913 gesammelten Schakale folgende Minimal-, Medial- und Maximalmaße der Basilarlängen an:

1. in Mai-Atal und Ailet (etwa 200 m)	129 mm	135 mm	139 mm
2. in Adi Uogerah und Adi Kaieh (2200 m) und Akrur (1870 m)	135 „	142 „	150 „

Die unter 1. angeführten Exemplare sind wohl *Th. variegatus* CRETZSCHM., da Fundort und Größe bei beiden Forschern übereinstimmen. Sie sind bezeichnenderweise größer als *Th. riparius* H. et E. aus dem Tiefland. KLATT gibt für seine Schakale noch folgende Gewichte:

aus Saati (200 m)	5000—5500 g
Akrur (1870 m)	8250—8300 „ und
Adi Kaieh (2300 m)	6600—10750 „

Welcher Art die in Akkur und in der Umgebung von Adi Kaieh gesammelten Exemplare angehören, weiß ich leider nicht. Jedenfalls sind diese Hochgebirgstiere noch größer als die von etwa 200 m Höhe (*Th. variegatus* CRETSCHM.). Aber, wie gesagt, bin ich über die natürliche Systematik der Schakale mir nicht ganz im klaren und kann mir daher auch kein maßgebendes Urteil darüber erlauben. Ich glaubte aber doch die Größenverhältnisse dieser Tiere und die klimatischen Verhältnisse ihrer Heimat etwas beleuchten zu müssen. Nach dem Ausgeführten scheint doch ein Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße auch bei den Schakalen zu bestehen. Im Anschluß hieran möchte ich noch darauf hinweisen, daß die größte von HILZHEIMER angeführte Schakalform, *Th. doederleini* HILZH. aus Ober-Ägypten, nach seiner Meinung wohl auch in Nord-Abessinien vorkommt.

Bei den Huftieren können wir u. a. beobachten, daß z. B. das Gnu vom südlichen Afrika, *Connochoetus taurinus* BUCH., größer ist als etwa *C. albojubatus* THOS. oder *C. hecki* NEUM. aus dem tropischen Afrika. Das kleine *C. gnu* (L.) ist eine abweichende Art und kommt daher hier nicht in Betracht.

Ebenso ist unter den verschiedenen Oryx-Antilopenarten *Oryx gazella* GRAY aus Süd-Afrika die größte.

Nemorhoedus bubalinus HODGS. vom Himalaya, von Kaschmir bis Mischmi (1800—3600 m hoch) ist größer als *N. sumatrensis* SHAW von Moupin, Yünnan bis Sumatra.

Hemitragus jemlaicus HODGS. vom Himalaya wird in Südost-Arabien durch eine Zwergform, *H. jayakari* THOS., vertreten.

Die Kropfgazelle der Mongolei, *Gazella gutturosa* PALL., ist größer als *G. subgutturosa* GÜLDENST. von Persien und Ost-Turkestan.

Unter den asiatischen Wildschafen ist nach HAACKE das cyprische *Ovis ophion* BLYTH mit 660 mm Höhe das kleinste; *O. gmelini* BLYTH von Ost-Persien und Kleinasien wird 840 mm hoch, und *O. vignei* BLYTH, das allgemein 800 mm hoch wird und in Tibet lebt, wird in Ladak und Saskar in der Höhe von 3600—4000 m, wo es „Scha“ genannt wird, sogar 900 mm. Das allergrößte Wildschaf Asiens aber, *O. hodgsoni* BLYTH, lebt in Tibet nicht unter 4500 m Höhe.

Unter den nordamerikanischen Wildschafen wird *Ovis nelsoni* (MERR.) vom Grapevine-Gebirge, etwa zwischen den Januar-Isothermen +5 und +10°, ohne Schwanz 1180 mm lang, *O. cervina* DESM. aus dem Hochgebirge vom Coloradostrom und Arizona bis British Columbia (—5 bis +10°) ähnlich groß. Am oberen Missouri (—15

bis 0°) lebt das „große“ *O. auduboni* MERR., im Gebirge von Alaska und auf der Kenai-Halbinsel (—25 bis 0°) lebt das 1374 mm lange *O. dalli* NELSON, bei Dawson am Yukon, Nordwest-Territorium (—25 bis —35°) das 1525 mm lange *O. fannini* HOMADAY und auf den Gipfeln des Cassiar-Gebirges, am 61. Breitengrad, wo es vielleicht noch kälter und rauher sein dürfte, haust das riesige, 1587 mm lange *O. stonei* ALLEN. Gegen alle diese Schafsriesen ist unser Muffelschaf (*O. musimon* [PALL.]) von den Bergen Corsicas und Sardinien mit seinen 1270—1300 mm Länge ein Zwerg.

Die typische Bezoarziege, *Capra aegagrus* GM., aus dem Hochgebirge von Mittel-, West- und Kleinasien wird am Widerrist 950 mm hoch. Sie wird in den weißen Bergen von West-Kreta durch die kleinere *C. cretensis* (BRISS.) und auf der Insel Erimomelos durch die schwächste Form *C. picta* ERHARD ersetzt.

Der Alpensteinbock (*Ibex ibex* [L.]), dessen Winterkleid besonders rauh mit viel Grundwolle ist, wird 1400—1600 mm lang und 830—880 mm hoch. Der Pyrenäensteinbock, *I. pyrenaica* (SCHINZ), ist von derselben Größe. Dagegen ist *I. lusitanica* (FRANÇA) aus den galizischen und nord-portugiesischen Bergen und *I. victoriae* (CABRERA) aus der Sierra de Gredos merklich kleiner. *I. hispanica* (SCHIMPER) aus der Sierra Nevada ist als südlichste Art die kleinste und bleibt in der Länge um rund 165 mm hinter *I. victoriae* (CABRERA) zurück. Der westliche Kaukasus-Steinbock, *I. severtzowi* (MENZB.), der östlich bis zum Elbrus im Kaukasus lebt, und der im mittleren Kaukasus, östlich vom Elbrus, ihn vertretende *I. caucasica* (GÜLDENST.) sind als Bewohner noch höherer Gebirge, als es die Alpen und die Pyrenäen sind, beide sehr groß und erreichen im Widerrist die Höhe von 1000 mm.

Die Gamsen von den Alpen, Appenninen, vom Balkan und Kaukasus, *Rupicapra rupicapra* (L.) und von den Pyrenäen, *R. pyrenaica* BP., sind wohl ziemlich gleich groß. Kleiner sind *R. ornata* NEUM. von den Abruzzen im südlichen Italien und *R. parva* CABRERA aus dem Cantabrischen Gebirge in Spanien.

In Texas, das ungefähr zwischen den Januar-Isothermen 0 und +15° liegt, ist der Bison (*Bison americanus* [GM.]) nach ELLIOT'S Angaben kleiner als der große Bison vom großen Sklavensee (*Bison athabasca* [RHODS]), dessen Heimat zwischen den Januar-Isothermen —25 und —35° liegt. Zugleich gibt ELLIOT für *americanus* 2949 und für *athabasca* 2846 mm Rumpflänge an. Der kleinere *americanus* ist also zugleich auch länger als *athabasca*, wodurch die schon

an und für sich größere Oberfläche des *americanus* noch mehr vergrößert wird. Etwas ähnliches haben wir schon bei den Griesfüchsen gesehen. — *Bison bonasus* (L.) aus dem rauhen Litauen und *B. caucasicus* HILZH. aus dem west-kaukasischen Gebirgsland dürften sich wohl kaum in der Größe unterscheiden.

Bibos gaurus H. SMITH, der in Vorderindien und auf den Bergzügen von Assam, Barma und Malakka lebt, ist größer als *B. frontalis* LAMBERT aus Hinterindien.

Auch bei den Hirschen begegnet oft dieselbe Erscheinung der Größenzunahme nach kalten Gebieten hin.

Coassus rufus (CUV.) aus Brasilien ist allerdings nach HECK größer als *C. nemorivagus* LCHT. aus Bolivien, doch wird man vielleicht diese Tiere, wie es MATSCHIE tut, in verschiedene Gattungen (*Mazama* und *Doryceros*) trennen müssen und sie dann nicht miteinander vergleichen dürfen.

Furcifer vel Xenalophus antinensis (D'ORB.) aus den Anden von Peru, Bolivien und Nord-Chile ist kleiner als *F. vel X. chilensis* (GRAY) von den Anden von Süd-Chile und Patagonien.

Axis axis ERXL. ist nach BLANFORD und auch nach HAACKE in Nord- und Zentral-Indien größer als in Süd-Indien und Ceylon (*A. sp.?*).

Ebenso ist *Rusa aristotelis* CUV. aus dem nördlichen Vorderindien größer als *R. equinus* CUV. von Sumatra und als *R. pennanti auct.* von Borneo.

Pseudaxis mantschuricus SWINH. aus Nord-China ist größer als *P. sika* TEMM. von Japan. Noch größer wird *P. dubowskii* TACZ., welcher weiter im Norden am Amur und weiter lebt.

Unser Damwild, *Dama dama* (L.), dessen ursprüngliche Heimat in Kleinasien zu suchen ist, wird von *D. mesopotamica* BROOKE aus dem Gebirge von Luristan, das teilweise recht rauh ist, an Größe übertroffen.

Der Wapiti von Ost-Canada, *Cervus canadensis* ERXL., dessen Heimat sich ungefähr zwischen den Januar-Isothermen -20 und 0° erstreckt, wird 2760 mm lang und übertrifft im ganzen den nur 2410 mm messenden *C. occidentalis* H. SMITH von Vancouver, Washington, Oregon bis Nordwest-Californien (also zwischen 0 und $+15^{\circ}$) an Größe.

Die sibirischen Marals sind allgemein größer als die europäischen Edelhirsche. Unter den letzteren finden wir starke Tiere in Süd-Schweden (*C. elaphus* L.) und in Deutschland (*C. germanicus*

DESM.), neuerdings in *balticus* MATSCH., *albicus* MATSCH., *rhenanus* MATSCH. und *bajovaricus* MATSCH. zerlegt. Kleiner als *elaphus* L. ist *C. atlanticus* LÖNNB. aus West-Norwegen, das infolge des Golfstromes unter den verhältnismäßig hohen Januar-Isothermen 0 und +2° liegt. Auch *C. scoticus* LÖNNB. von Schottland ist eine kleine Form. Noch kleiner sind *C. corsicanus* ERXL. von Corsica und Sardinien und *C. hispanicus* HILZH. aus Süd-Spanien, während *C. bolivari* CABRERA aus Nord-Spanien den letzteren an Größe wieder übertrifft. Der nord-afrikanische *C. barbarus* BM. fällt durch seine geringe Größe ebenfalls auf.

Unter den europäischen Rehen, die von den sibirischen bis nordrussischen und ost-asiatischen Rehen, *Capreolus pygargus* (PALL.) u. a., an Größe bedeutend übertroffen werden, ist wohl die größte Art die schwedische, *C. capreolus* (L.). Deutlich kleiner ist das britische, *C. thotti* LÖNNB., ferner das spanische *C. canus* MILL. und, wenigstens in italienischen Exemplaren, das südost-europäische, westlich bis an die italienischen Alpen gehende, *C. transsylvanicus* MATSCH.

Von den nordamerikanischen *Odocoileus*-Arten bewohnt die größte, etwa 1982 mm lange Form, *O. macrourus* (RAFIN.), in Kansas, Nebraska und Dakota das kälteste Gebiet zwischen den Januar-Isothermen +5 und -20°. Die zweitgrößte Form, *O. americanus* ERXL., mit etwa 1843 mm Rumpflänge, lebt im zweitkältesten Gebiet, in Virginia, zwischen den Januar-Isothermen +5 und 0°. Die drei anderen nordamerikanischen Formen leben in wärmeren Gebieten und sind erheblich kleiner, so *O. couesi* (COUES et YARR.) aus Arizona (+5 bis +15°), ferner die nur etwa 1320 mm lange Form *O. texensis* (MEARNS) aus Texas und Mexico (+5 bis +20°) und *O. q̄sceola* (BANGS) aus Florida (+5 bis +20°), die ebenso groß wird.

In der nahe verwandten Gattung *Eucervus* ist die größte Art, *E. hemionus* (RAFIN.), etwa 1780 mm lang und geht in den westlichen Vereinigten Staaten am weitesten nach Norden, bis zur Januar-Isotherme -15°, hinauf. Eine Spielart von ihr aus Californien, *E. californicus* (CATON), ist kleiner. Ebenso wird *E. scaphiotes* (MERR.) aus Californien nur 1328 mm und *E. crooki* (MEARNS) aus Neumexico nur 1245 mm lang, ihre beiderseitige Heimat liegt zwischen den Januar-Isothermen +5 und +20°. Andererseits wird *E. columbianus* (RICH.) aus Britisch Columbia und Vancouver (-5 bis +5°) größer, 1552-1628 mm lang. Allerdings lebt in Sitka (-5 bis 0°) auch eine kleine Form, *E. sitkensis* (MERR.), für welche als Maß 1132 mm angegeben ist; doch ist von dieser Art bis jetzt

nur ein weibliches Stück bekannt, auf welches sich die obigen Maße beziehen. Wir brauchen also der Kleinheit dieser Form zunächst keine allzu große Bedeutung beizumessen.

Unter den Rentieren ist beachtenswert, daß das in Nord-Finnland, Lappland und auf der Kola-Halbinsel lebende Ren (*Rangifer fennicus* LÖNNB.) größer ist als das skandinavische *R. tarandus* (L.). Letzteres wird etwa 2000 mm lang. Große Formen finden wir in einigen recht kalten Gebieten. So lebt *R. montanus* THOS. in Südost-Alaska (0 bis -25°) und wird 1930—2413 mm lang, so lebt ferner *R. stonei* ALLEN auf der Kenai-Halbinsel bei Alaska (0 bis -15°) und wird 2159 mm lang. Kleiner als *R. tarandus* (L.) sind, obwohl zum Teil in kälteren Gegenden lebend, das nur 1933 mm lange *R. caribou* (GM.) von Labrador, Neuschottland, Neubraunschweig und Maine, das noch kleinere *R. groenlandicus* (GM.) aus Grönland, das etwas größer als dieses werdende *R. terraenovae* BANGS von Neufundland, sowie *R. platyrhynchus* VROLIK von Spitzbergen. Eine kleine, dem *R. caribou* an Größe etwa gleichkommende Art, *R. arcticus* (RICH.), bewohnt wohl das allerkälteste Gebiet, die Landstriche am Barrengrund nördlich der Baumgrenze, ungefähr zwischen den Januar-Isothermen -25 und -35° und niedriger. Dieses verhältnismäßig kleine Ren ist aber — und das ist von größtem Interesse — gezwungen, im Winter weite Wanderungen nach dem Süden zu unternehmen und in wärmeren Ländern Schutz vor der Winterkälte seiner eigentlichen Heimat zu suchen. Wohl das verhältnismäßig wärmste Gebiet bewohnt *R. dawsoni* THOS., eine ausgesprochen kleine Art von der Königin-Charlotte-Insel (0 bis $+5^{\circ}$). Mit Ausnahme der obengenannten, trotz der ziemlich kalten Heimat, verhältnismäßig kleinen Formen können wir auch hier die BERGMANNsche Theorie nicht als unzutreffend ansehen, zumal da, wie wir anfangs betonten, ja auch andere Faktoren für die Größenbildung in Betracht kommen, wie Nahrungsknappheit und andere ungünstige Lebensbedingungen, die vielleicht gerade bei diesen Tieren eine sehr wichtige Rolle spielen.

Unter den Elchen geht die größere, etwa 2900 mm lange nord-europäisch-asiatische Form *Alces alces* (L.) weit höher in das kalte Gebiet hinein als das kaum 2200 mm lange Moosetier von Labrador, Neubraunschweig und Neuschottland (*A. americanus* JARD.). Dieses wird in den kältesten Gebieten von Alaska bis weit über die Januar-Isotherme -35° hinaus, durch das riesige, bis zu 3048 mm lang werdende Alaska-Elch, *A. gigas* MILL., ersetzt, das sich noch durch

auffallend kurze Ohren und kurzen Schwanz auszeichnet und also auch dadurch eine Verminderung der Körperoberfläche erreicht.

Auch bei den Wildschweinen können wir interessante Beobachtungen machen. So ist *Sus attila* THOS. aus Ungarn und Rußland größer als *Sus scrofa* L. aus Mitteleuropa, das ja ein wärmeres Gebiet bewohnt, da die Isothermen des Januar ziemlich genau von Nordwest nach Südost verlaufen und die Kälte daher nicht nur nach Nord, sondern auch nach Ost zunimmt. Kleiner als *Sus scrofa* L. ist das sardinische Schwein, *S. meridionalis* MAJOR, und das nordspanische *S. castilianus* THOS. Noch kleiner ist das süd-spanische Schwein, *S. baeticus* THOS. Auch das im milden Japan lebende Schwein, *S. leucomystax* TEMM., ist kleiner als sein nächster Verwandter auf dem infolge des ausgesprochenen Kontinentalklimas rauheren chinesischen Festland, *S. continentalis* (NEHRING).

Wenn wir vorhin die Nagetiere als für unsere Betrachtungen ungeeignet bezeichneten, weil die Mehrzahl dieser Tiere als Höhlenbewohner (Mäuse, Kaninchen), Nesterbauer (Eichhörnchen, Zwergmäuse), Wanderer (Eichhörnchen, Lemminge), Winterschläfer (Bilche, Murmeltiere) usw. den klimatischen Einflüssen nur in beschränktem Maße und in veränderter Weise ausgesetzt sind, so ist es doppelt interessant, an den wenigen Nagern, bei denen die obigen Faktoren nicht in Betracht kommen, den etwaigen Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße bzw. das Vorhandensein anderer klimatischer funktioneller Anpassungen zu untersuchen.

So finden wir in der neuen von HECK bearbeiteten 4. Auflage von BREHM'S „Tierleben“ (Vol. 11, Säugetiere, Vol. 2 p. 120) folgende interessante Stellen über die Hasen: „Auf den ersten Blick unterscheidet ihn — [es ist von den nordrussischen, „mit anderem Worte: nordosteuropäischen Hasen“ die Rede] — schon die Größe: man muß staunen, wenn man z. B. bei den Moskauer Wildhändlern die riesigen weißgrauen Feldhasen der Gegend neben den viel kleineren reinweißen eigentlichen Schneehasen hängen sieht!“ HILZHEIMER unterscheidet in seiner Abhandlung über die Hasen in Europa 4 Verbreitungszonen dieser Tiere, die ungefähr gleiche klimatische Verhältnisse umfassen und von Nordwesten nach Südosten verlaufen entsprechend dem Verlauf der Januar-Isothermen und den so gebildeten winterlichen Kältezonen. Die 1. Zone erstreckt sich von England über Frankreich und Spanien, Italien, Griechenland und die Türkei, wahrscheinlich bis nach Kleinasien. Sie umfaßt die südlichen kleinen Formen. In der 2. Zone,

von den Vogesen über Deutschland, Österreich-Ungarn, Rumänien bis nach Süd-Rußland, leben schon größere Formen. In der 3. Zone, von Seeland in Dänemark über die Ostseeländer, die Petersburger und Moskauer Gegend bis Charkow, lebt die größte Form, von der HECK das Obengesagte im „BREHM“ schreibt. In der 4. Zone sind die Schneehasen zu Hause. — Diese unterscheiden sich von den Grau- oder Feldhasen auch in der Lebensweise, und zwar dadurch, daß sie nicht wie jene das freie offene Feld, sondern den geschützten, daher wärmeren Wald bewohnen. Sie sind, zumal sie auch bedeutend stärker behaart sind, bezeichnenderweise kleiner als die Feldhasen, haben auch kürzere Ohren. EGON Freiherr v. KAPHERR, der bekannte Jagdschriftsteller und wohl einer der besten Kenner des russischen Wildes, schreibt in „MEERWARTH'S Lebensbildern aus der Tierwelt“ folgendes über den Schneehasen: „Der Schneehase des hohen europäischen Nordens, der sibirische, grönländische und kanadische Polarhase ist sehr klein im Vergleich zum Feldhasen. Ebenso ist der Alpenhase gering. . . . Im Durchschnitt stärker sind die russischen, baltischen und skandinavischen Holzhasen (wie KAPHERR bezeichnenderweise die Schneehasen nennt), sie erreichen fast die Durchschnittsstärke des grauen deutschen Hasen, niemals aber die Größe und das Gewicht eines Feldhasen aus den baltischen Provinzen oder Nordwest-Rußland. Eine einzige Ausnahme bildet der veränderliche Hase aus dem Waldai — einem Wald- und Hügel-lande im Gouvernement Nowgorod — in Nord-Rußland. Dieser Schneehase kommt dem stärksten grauen Hasen an Größe gleich und teilt mit dem Feldhasen — ganz im Gegensatz zu den übrigen Holzhasen — die Gewohnheit, gern zu Feld zu ziehen und wohl dort auch tagelang zu liegen.“ Letzteres ist für uns nach dem Obengesagten von größtem Interesse.

Nach Süden hin werden, im Gegensatz zu dem eben Gesehenen, die Hasen, dem wärmeren Klima entsprechend, immer kleiner. Dahin gehört u. a. auch *Lepus mediterraneus* WAGN., der kleine Hase Sardinien. „Auffallende Ohrenlänge (!) bei schwächtigem Körperbau und blassen Farben ist ein gemeinsames Merkmal der meisten afrikanischen Hasen“ sagt HECK im neuen „BREHM“.

Ebenso wie bei den Hasen ist es auch bei anderen, ähnlich lebenden Nagern. So ist die Mara Patagoniens, *Dolichotis patagonica* SHAW, größer als *D. salinicola* BURM. aus der Salzwüste „Salina“ in Inner-Argentinien.

Auch das Aguti vom unteren Amazonas, *Dasyprocta croconota*

WAGN., ist kleiner als das Aguti vom oberen Amazonas und dem östlichen Peru (*D. aguti* L.).

Selbst bei den Affen, welche doch in verhältnismäßig ähnlichen Klimaten leben, können wir in manchen Fällen sehen, daß Formen, die sehr hoch ins Gebirge hinaufgehen, größer sind als ihre Verwandten aus dem heißeren Tiefland. So konnte ich im HAGENBECKSchen Tierpark in Stellingen die Beobachtung machen, daß die Mantelpaviane (*Hamadryas*) aus Arabien viel kleiner als die aus dem abessinischen Hochgebirge sind.

So ist *Semnopithecus schistaceus* HODGS. aus dem Himalaya, Kaschmir und Bhutan, in Höhen von 2000 bis 3600 m lebend, beträchtlich größer als sein Verwandter in Nord- und Zentral-Indien, *S. entellus* (DUFRESNE).

Presbytiscus johni FISCH. aus Paluai, Anaimalai, Nilagiri und West-Ghat, und zwar aus Höhen von 750 bis 900 m, ist größer als *P. ursinus* BLYTH aus Süd-Ceylon.

Ebenso ist *Cynomolgus sinicus* (L.) aus dem Gebiet zwischen Bombay und Godawari größer als *C. pileatus* SHAW aus Ceylon.

Wenn man will, kann man noch eine lange Reihe von Beispielen dafür anführen, daß in allen geeigneten Gruppen der Vögel und Säuger und in allen Gebieten der Erde die in Frage stehende Erscheinung der Größenzunahme nach den kalten Gebieten hin auftritt. —

Zum Schluß möchte ich noch ganz besonders darauf hinweisen, daß die besprochenen Verhältnisse natürlich nur für die freilebenden Wildtiere Geltung haben, nicht aber für Haustiere und auch nicht für die Menschen. — Beide leben ja unter ganz anderen, künstlichen Verhältnissen.

Die Haustiere werden zumeist in festen, gegen Witterungseinflüsse geschützten Stallungen gehalten, ihre Körperform, mithin auch ihre Körpergröße wird nach dem Willen und Geschmack des züchtenden Menschen durch künstliche Zuchtwahl geändert und gebildet. Daß unter anderem die Shetlandponies so klein sind, ist nicht etwa eine Folge des kalten Klimas ihrer Heimat, sondern es spielen hier insulare Abgeschlossenheit, Degeneration, auch Geschmack und vielleicht sogar Absicht des Züchters stark mit. Diese Tiere sind, wie man sagen könnte, trotz des kalten Klimas so klein geworden. Denn einerseits gibt es solche Zwergpferdchen gerade

auch in den heißesten Ländern, wie z. B. in Java, andererseits gibt es in noch kälteren Gegenden sehr große Pferde, z. B. die sogenannten Bitjugs in Nord-Rußland. Und diese haben, was uns zu denken geben müßte, auch im Winter eine von der unserer gewöhnlichen Pferde nicht abweichende Behaarung, während das ungemein starke und zottige Winterkleid der Shetlandponies geradezu auffällt und allgemein bekannt ist. Erwähnen möchte ich nur noch, daß von den auf Nutzleistung gezüchteten und daher auch im Hinblick auf die Anpassung an das Klima allein in Betracht kommenden Hühnerrassen, wie es mir auch von dem besten wissenschaftlichen und praktischen Geflügelkenner BRUNO DÜRIGEN bestätigt wird, gerade diejenigen gegen Kälte am widerstandsfähigsten sind, welche, wie z. B. die Langschan, Plymouth Rock, Orpington, Wyandottes u. a., körperlich sehr groß sind und gedrungene und runde Formen haben, während die kleineren Rassen, namentlich solche, deren Körperoberfläche durch große Kämmen und Kehllappen noch mehr vergrößert wird, wie etwa die Leghorn, Minorca, Spanier u. a., weit empfindlicher gegen Kälte sind. Gerade die Kämmen und Kehllappen, als Körperteile mit verhältnismäßig großer Oberfläche und kleiner Masse, leiden sehr unter der Kälte, da die Masse verhältnismäßig weniger Wärme erzeugen kann, als zu der gleichen Zeit an der großen Oberfläche ausgestrahlt wird. Die Folge davon ist die, daß diese Gebilde sehr leicht abfrieren. —

Ebenso wie die Haustiere muß auch der Mensch außerhalb unserer Betrachtung bleiben. Der Mensch bedeckt zunächst einmal, in kälteren Gebieten fast ausnahmslos, seinen Körper mit künstlichen Kleidungsstoffen, baut sich Hütten und Häuser, welche außerdem noch vielfach künstlich erwärmt, geheizt werden. Der kleine Eskimo, der dick in Pelze gehüllt ist und in seiner Schneehütte am wärmenden Feuer sitzt, kann nicht etwa mit einem Tag und Nacht völlig nackt herumlaufenden, womöglich unter freiem Himmel nächtigenden, größeren Südamerikaner oder Papua verglichen werden. Zudem dürften sich die einzelnen „Rassen“ des Menschen verwandtschaftlich kaum so nahe stehen wie die geographischen Arten einer Tiergattung im heutigen Sinne des Begriffes. Auch die geographische Verbreitung des Menschen ist keine „natürliche“, durch Meere und Gebirge begrenzte, wie die der Wildtiere. Auf künstlichen Fahrzeugen hat der Mensch die Meere durchkreuzt und ferne Lande erreicht, sich dort angesiedelt, die dort lebende Urbevölkerung in das Innere oder in die Berge zurückgedrängt oder gar ganz ausgerottet.

Vielfach haben sich die Eindringlinge auch mit der Urbevölkerung vermischt und haben neue „Rassen“, sogenannte metamorphe Rassen, gebildet. Beim Menschen liegen die Verhältnisse so kompliziert, daß wir uns hier nicht damit befassen können. Aber ich möchte es doch nicht unerwähnt lassen, daß z. B. die kleinsten Menschen, die sogenannten Pygmäen, gerade in den heißesten Gebieten, in den Tropen, zu finden sind und zwar bezeichnenderweise in den Urwäldern und nicht in den Steppen mit dem starken Temperaturwechsel. Ferner ist innerhalb einer näher verwandten Gruppe, wie z. B. in der der archimorphen Leucodermen oder Archileucodermen, die südlichere Rasse, der *Homo mediterraneus*, von verhältnismäßig geringer Körpergröße, während die nordische, der *Homo europaeus*, hochgewachsen ist. „Beider gemeinsame Heimat ist nach dem italienischen Anthropologen SERGI das nördliche Afrika, von wo sich ein Teil nach Nord-Europa ausgebreitet habe, wo er unter dem Einfluß des Eiszeitklimas[!] oder der geschlechtlichen Zuchtwahl blond und großwüchsig geworden sei“ (vgl. WEULE 1912 p. 4). Daß der Unterschied der beiden Rassen heute nicht so klar zutage tritt, liegt an der starken Vermischung beider: mehr als 50% der Bewohner Mittel-Europas sind als Mischlinge anzusprechen. Auch bei den Chinesen können wir sehen, daß die gelben oder rötlichen Nord-Chinesen durchgängig größer sind als die bräunlichen Süd-Chinesen. Nicht unerwähnt darf ferner bleiben, daß der Eskimo zwar klein, aber von sehr runden Formen ist, wodurch ja auch eine Verringerung der Oberfläche erzielt wird, während die Eingeborenen tropischer Gebiete meist langgliedrig und dürr sind.

Alles das habe ich nur erwähnt, um zu zeigen, daß man beim Vergleich richtig gewählter, möglichst wenig vermischter „Rassen“ unter Umständen vielleicht zu ganz befriedigenden Ergebnissen auch bei den Menschen gelangen kann.

Wenn ich jetzt die Untersuchungen abschließe, möchte ich als deren Ergebnis folgendes aufstellen:

1. Die Anschauung BERGMANN's, daß — rein theoretisch betrachtet — eine Vergrößerung des Körpers und die hierdurch bewirkte Verminderung der Oberfläche bei homöothermen Tieren eine wirksame Anpassung an das Leben in kalten Gegenden und umgekehrt eine Verringerung der Körpergröße in analoger Weise eine wirksame Anpassung an das Leben in warmen Gegenden sein kann, muß als richtig bezeichnet werden.

2. In vielen Fällen können wir in der Tat bei Vögeln und Säugern eine Größenzunahme nach kälteren und umgekehrt eine Größenabnahme nach wärmeren Gebieten hin feststellen.

3. In den Fällen, wo wir eine solche Beobachtung nicht machen können, finden wir meistens irgendein anderes Mittel zum Schutz gegen die klimatischen Einflüsse besonders stark ausgebildet, so gegen Kälte: starke Behaarung und Befiederung, Fettansammlung unter der Haut, eine in der Lebensweise begründete Anpassung, wie Höhlenleben, Nesterbau, Winterschlaf, Wanderung und Zug und anderes mehr.

Sonach kann die Körpvergrößerung bzw. Körpverkleinerung als eine den anderen gleichwertige und neben und außer diesen gar nicht so selten auftretende funktionelle Anpassung an das Leben unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen der betreffenden Tierart bezeichnet werden.

Literaturverzeichnis.

- ALLEN, I. A., 1876, Geographical variation among North-American Mammals, in: Bull. geol. geograph. Survey Territories, 2, No. 4, Washington.
- v. ALMÁSY, G., 1896, in: Ornithol. Jahrb., p. 209.
- BERGMANN, K., 1849, Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie zur Größe der Thiere, Göttingen.
- BLANFORD, W. T., 1870—1876, Eastern Persia, London.
- , 1888, Fauna of British India: Mammals, London.
- v. BOETTICHER, H., 1913, Über den Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße der warmblütigen Tiere, in: Zool. Anz., Vol. 41.
- BREHM, A. E., 1911 ff., Tierleben, 4. Aufl., Leipzig.
- , 1890 ff., Thierleben, 3. Aufl., Leipzig.
- BRÜGGEMANN, 1876, Beiträge zur Ornithologie von Celebes.
- DUBOIS, A., 1900, Synopsis Avium, Brüssel.
- ELLIOT, D. G., 1901, Synopsis of the Mammals of North-America, Chicago.
- HAACKE, W. und W. KUHNERT, 1900, Tierleben der Erde, Berlin.
- HARTERT, E., 1910, Die Vögel der paläarktischen Fauna, Vol. 1, Berlin.
- HARTMANN, R., 1868, Die geographische Verbreitung der im nordöstlichen Afrika wildlebenden Thiere, in: Ztschr. Ges. Erdk., Vol. 3.

- HECK, L. und P. MATSCHIE, 1897, Das Thierreich, Neudamm.
- HELLMAYR, C. E., 1901, Sittidae, Paridae, Certhiidae, in: „Tierreich“. Berlin.
- HESSE, R., 1913, Die ökologischen Grundlagen der Tierverbreitung, in: Geogr. Ztschr., Vol. 19.
- HILZHEIMER, M., 1906, Beitrag zur Kenntnis der nord-afrikanischen Schakale, in: Zoologica, Heft 53. Vol. 20.
- , 1908, Die Hasenarten Europas, in: Jahreshfte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg.
- , 1913, Über neue Geypparden nebst Bemerkungen über die Nomenklatur dieser Tiere, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin.
- INGRAM, C., 1913, A few remarks of the European Certhiidae, in: Ibis (10), No. 1.
- JAKOBI, A. und O. APPEL, 1901, Beobachtungen und Erfahrungen über die Kaninchenplage und ihre Bekämpfung, in: Arb. Gesundheitsamt, biol. Abt. Forst- und Landwirtsch., Berlin.
- KLATT, B., 1913, Bericht über eine Reise nach Eritrea, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin.
- LYDDEKER, R., 1898, The deer of all lands, London.
- MATSCHIE, P., 1898, Die zoogeographischen Gebiete der aethiopischen Region, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin.
- , 1899, Die Verbreitung der Hirsche, *ibid.*
- , 1901, Zoogeographische Betrachtungen über die Säugetiere der nördlichen alten Welt, in: Arch. Naturg., Jg. 67.
- MERRIAM, 1900, Revision of the American red-foxes, in: Proc. Washington Acad. Sc.
- , 1901, Preliminary revision of the Pumas, *ibid.*
- , 1902, Four new arctic foxes., in: Proc. biol. Soc. Washington.
- , 1902, Three new foxes of the kit- and desertfox-groups, *ibid.*
- MILLER, G. S., 1912, Catalogue of the Mammals of Western Europe, London.
- MIVART, ST. M., 1890, Monograph of the Canidae.
- NAUMANN, I. F., 1896 ff., Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, Neuaufgabe, Gera.
- OATES, E. W., 1889—1898, Fauna of British India: Birds, London.
- RADDE, G., 1857, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Cl. phys. math., Vol. 15.
- RATZEL, F., 1902, Die Erde und das Leben, Leipzig.
- REICHENOW, A., 1886, Die Vögel der zoologischen Gärten, Leipzig.
- , 1900—1905, Die Vögel Afrikas, Neudamm.
- , 1913—1914, Die Vögel, Stuttgart.
- RIDGWAY, R., 1901, The birds of North- and Middle-America.

- RÖRIG, G., 1900, Die Krähen Deutschlands, in: Arb. Gesundheitsamt, biol. Abt. Forst- und Landwirtsch., Berlin.
- SALVADORI, T., 1880—1882, Ornitologia della Papuasias e delle Molucche, Torino.
- STARK, A. und W. L. SCLATER, 1900—1906, The fauna of South-Africa, London.
- SHARPE, R. B., 1899—1909, Handlist of the genera and species of the birds, London.
- , 1874—1898, Catalogue of the birds in the British Museum, London.
- STEERE, I. B., List of the birds and mammals collected by the STEERE-Expedition to the Philippines.
- STROHL, I., 1910, Die Massenverhältnisse des Herzens im Hochgebirge, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Physiol.
- TACZANOWSKI, L., 1891—1893, Faune ornithologique de la Sibérie orientale, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (7), Vol. 39.
- TROUESSART, E. L., 1904, Catalogus Mammalium.
- WEULE, O., 1912, Leitfaden der Völkerkunde, Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Boetticher Hans von

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Klima und Körpergröße der homöothermen Tiere. 1-56](#)