

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Über einige Fälle von Variabilität höherer Wirbeltiere.

Von

B. M. Shitkow,

Privatdozent an der Universität Moskau.

I.

Vor etwa 3 Jahren schickte mir S. A. BUTUSLIN einige Exemplare von Ratten, die in ein und demselben Gebäude im Flecken Marienburg, im Gouvernement Livland, gefangen worden waren. Diese Ratten erwiesen sich als typische Repräsentanten der jetzt selten gewordenen Art *Mus rattus* L. — mit Ausnahme eines Exemplars, das sich scharf von *Mus rattus* durch seine Zweifarbigkeit unterschied; das Tier war auf dem Rücken grünlich-braun und gelblich-weiß, fast weiß auf der Bauchseite. Den plastischen Merkmalen nach, nach der Länge des Schwanzes und der Ohren, unterschied sich diese Form nicht von *Mus rattus* und konnte nach BLASIUS¹⁾ Einteilung nur zu *Mus alexandrinus* GEOFFR., der von GEOFFROY St. HILAIRE während Napoleon I. Expedition in Ägypten entdeckten und beschriebenen Art, gestellt werden, welche dann mit der Zeit an vielen Orten Westeuropas gefunden wurde. Bei der Untersuchung des eingesandten Exemplars wurde mir klar, daß aber die Unterschiede im Bau des Gaumens fehlten, welche BLASIUS als Merk-

1) BLASIUS, Naturgesch. der Säugethiere Deutschlands, Braunschweig 1857.

male aufführt, welche die einander sehr nahestehenden Arten — auch nach BLASIUS' Ansicht — *Mus rattus* und *M. alexandrinus* trennen. *M. rattus* hat nämlich nach BLASIUS glatte Gaumenfalten und besitzt keine Gaumenlängsfurche; *M. alexandrinus* hat eine scharf ausgeprägte Furche und gekörnelte Falten. An meinen Exemplaren ließ sich kein Unterschied im Bau des Gaumens bei der einen wie der andern Art nachweisen, zu gleicher Zeit aber unterschied sich der Bau des Gaumens von *M. rattus* und *M. alexandrinus* etwas von dem der *M. decumanus*-Exemplare, die ich zum Vergleich heranzog. Bei *M. decumanus* nämlich sind die Gaumenfalten merklich stärker entwickelt, die mittlern (die 4., 5. und 6.) sind in der Mitte nicht unterbrochen (was bei *M. rattus* der Fall ist), und die hintere Falte, die gleich hinter den Zähnen liegt (die 8.), reicht bedeutend weiter als bei *M. rattus* an die Peripherie des Gaumens, mit den Enden bis hinter die Linie der Zähne gehend. Auf diese Weise kommen diese plastischen Merkmale zu den Unterschieden im Bau des Schwanzes und der Ohren (und ebenso zu den Merkmalen im Bau des Schädels und Skelets) hinzu, indem sie eine recht bemerkliche Grenze zwischen *M. decumanus* einerseits und den beiden andern europäischen Rassen der Ratte andererseits ziehen. Dazu kommen bei *M. decumanus* die größere Festigkeit und eine bedeutendere Größe der Backenzähne, die bedeutendere Verlängerung des Schädels und seine merkliche Verflachung in der Parietalregion und die relativ gerader ausgezogene Lambdanaht.

Da ein anderer Unterschied als bloß die Färbung zwischen *M. rattus* und *M. alexandrinus* nicht vorlag und schon LINNÉ sagte: „minime crede colori“, so war ich geneigt, die Identität beider Ratten anzuerkennen und sie zu einer Art zu vereinigen. Als ich aber die Literatur durchsah, fand ich, wie es ja oft geschieht, daß die Entdeckung, die ich gemacht hatte, schon vor 40 Jahren gemacht worden war. Indem ich mich bemühte, Abgaben über die Verbreitung von *M. alexandrinus* in Westeuropa aufzufinden, nahm ich die Artikel deutscher Autoren, SCHNEIDER'S, POPPE'S und REEKER'S¹⁾ und richtete nach den Angaben in diesen Arbeiten meine Aufmerksamkeit auf die höchst interessante Arbeit von DE L'ISLE (ARTH. DE

1) OTTO SCHNEIDER, Über die heimischen Rattenarten, Bonn 1881 (Inauguraldissertation). POPPE, Über das Vorkommen von *M. alexandrinus* GEOFFR. in Vegesack, in: Naturw. Wochenschrift, 1893, No. 46. REEKER, Ueber die europäischen Ratten, in: 22. Jahresber. Westf. Provinz.-Vereins f. 1893/94, p. 69.

L'ISLE, De l'existence d'une race nègre chez le Rat et de l'identité spécifique du *Mus rattus* et du *M. alexandrinus*, in: Ann. Sc. nat. [5], Zool., Vol. 4, 1865, p. 173), der nicht nur mit Hilfe der morphologischen Analyse, sondern auch auf dem Wege eingehendster biologischer Beobachtungen und interessanter Versuche (was die Systematiker leider gewöhnlich unterlassen, indem sie biologische Beobachtungen nicht für wichtig bei der Feststellung neuer Arten halten) feststellte, daß die Arten *M. rattus* und *M. alexandrinus* identisch seien, von denen die erstere nur als Farbenvarietät der zweiten erscheint.

DE L'ISLE beobachtete mehrere Jahre schwarze und zweifarbige Ratten in der Bretagne, in denselben Gebäuden, ja sogar in denselben Löchern, und weist auf die vollkommene Übereinstimmung in ihren Manieren, Gewohnheiten, in der Stimme, der Zahl der Jungen im Wurf usw. hin. Die anatomischen Unterschiede im Bau des Gaumens, auf die BLASIUS seine Einteilung begründet, verneint DE L'ISLE auf Grund seiner Untersuchungen an einer großen Zahl von Repräsentanten von Ratten, die wie typische *M. rattus* und *M. alexandrinus* gefärbt waren. Unter der großen Zahl von ein- und zweifarbigen Ratten fand DE L'ISLE auch einige Exemplare, die nach der Färbung Übergänge zwischen beiden Typen vorstellten.

Alle seine Beobachtungen überzeugten DE L'ISLE davon, daß *M. rattus* und *M. alexandrinus* 2 Farbenformen ein und derselben Art vorstellen, und dieser Schluß wurde später (1893) durch eigne Beobachtungen POPPE's bestätigt: „Ich selbst erhielt — schreibt der letztere — aus einem Haus in Aumund innerhalb einer Woche 4 jugendliche Exemplare von fast derselben Größe, von denen 3 oben braungelbgrau, unten gelblichweiß waren, während das vierte die typische *M. rattus*-Färbung zeigte. Hinsichtlich der Gaumenfalten, des Schädelbaus und der Anzahl der Schwanzwirbel stimmen alle 4 Exemplare vollkommen überein — sie gehörten offenbar zu einem Wurf.“

Nicht zufrieden mit den Tatsachen, die er durch biologische Beobachtungen erlangt hatte, führte DE L'ISLE interessante Versuche mit der Kreuzung beider Rattenformen aus, indem er Männchen von *M. rattus* mit Weibchen von *M. alexandrinus* paarte und umgekehrt. Hierbei erhielt er bei einer ganzen Reihe von Versuchen folgende Resultate: gehörte das Männchen der zweifarbigen Form an (*M. alexandrinus*), das Weibchen zur einfarbigen (*M. rattus*), so erwiesen sich im selben Wurf von solch einem Paar sowohl zwei- wie einfarbige Junge. In 6 solchen Würfen waren 19 zwei-

farbige, 19 einfarbige dunkle und 1 Junges, das nach seiner Färbung einen Übergang zwischen beiden Typen bildete. Wenn aber das Männchen der Form *M. rattus* angehörte, das Weibchen *M. alexandrinus*, so wurden nur einfarbige dunkle Junge geboren (*M. rattus*; es waren im ganzen 22 Stück in 4 Würfen). Bei einer neuen Kreuzung von Exemplaren dieser einfarbigen Generation, war die Mehrzahl der gebornen Jungen einfarbig (14 von 18), einige zweifarbig, und ebenso 1 Exemplar der Zwischenform. Das Erscheinen bei der 1. und 2. Kreuzung von nur wenig Exemplaren der Zwischenform macht die Voraussetzung wahrscheinlich, daß auch die in Freiheit gefundenen Färbungszwischenformen ein Produkt der Kreuzung von einfarbiger und zweifarbiger Varietät darstellen.

Das bedeutende Überwiegen in der Zahl der Geburten von der einfarbigen Form bei der Kreuzung beider Varietäten veranlaßt DE L'ISLE zu dem Schluß, daß die sogenannte *M. alexandrinus* als Grundform anzusehen ist, die an den meisten Orten durch die von ihr abstammende dunkle Varietät ersetzt wurde. Nach den Versuchen dieses Autors erweist es sich, daß die Männchen der einfarbigen Ratte eine ihnen ähnliche dunkel gefärbte Nachkommenschaft liefern. Unter diesen Bedingungen muß ein dunkles Männchen, das — wie man gewöhnlich sagt — als „zufällige“ dunkle Form geboren wurde (die so sehr gewöhnlich ist bei vielen Tierarten), mit zweifarbigem Ratten gepaart, eine bedeutende dunkle Rattenachkommenschaft hinterlassen, die — sich weiter vermehrend — in der Zahl allmählich das Übergewicht erlangen kann über die zweifarbige, wie das ja auch jetzt an vielen Orten Europas der Fall ist. Ferner lenkt DE L'ISLE unsere Aufmerksamkeit auf den Umstand, daß alle europäischen Arten des Genus *Mus*, die in Freiheit leben, außerhalb der menschlichen Behausungen, eine zweifarbige Zeichnung (oben braun, unten weiß) besitzen; dazu gehören *M. sylvaticus*, *M. agrarius* und *M. minutus*. Als Ausnahmen erscheinen 2 Arten, *M. rattus* und *M. musculus*, die sich an das Leben in menschlichen Wohnungen anpaßten, und — da sie in andere Lebensbedingungen versetzt wurden — sich veränderten, wobei die ursprünglichen zweifarbigem Formen allmählich von der dunklen Varietät ersetzt wurden, die aus einer zufälligen Ausnahme zur Hauptrasse wurde. Bei *M. alexandrinus* geht dieser Prozeß seinem Ende entgegen, bei *M. musculus* ist er beendet; was aber *M. decumanus* anbelangt, die erst vor kurzem in Europa erschien, so hat bei ihr dieser

Prozeß der Färbungsänderung und des Ersatzes der zweifarbigen Varietät durch die neu entstehende dunkle noch nicht begonnen. DE L'ISLE nimmt an, daß die Wanderratte auch dieselbe Evolution wird durchmachen müssen.

Wie es scheint, wird sich diese Prophezeiung DE L'ISLE'S bewahrheiten: nach POPPE wurde eine große Zahl schwarzer einfarbiger Wanderratten im Berliner Zoologischen Garten gefangen; sie sind auch im Jardin des Plantes in Paris nicht selten. Die schwarze Varietät der Wanderratte wurde auch in Südamerika gefunden und ist von WATERHOUS als *Mus maurus* beschrieben.

DE L'ISLE'S Beobachtungen sind deshalb besonders interessant, weil man bei einer ganzen Reihe von Nagern und anderer Wirbeltiere den Ersatz der typischen zweifarbigen Form (oben mit dunklerer, unten hellerer Färbung) durch die einfarbige dunkle beobachten kann, der ganz dem entspricht, der bei den Ratten statt hat. Speziell bei den Mäusen findet man unter typischen *M. musculus* — einer Art, die DE L'ISLE heute nur noch durch die einfarbige Varietät repräsentiert ansieht — auch heute zweifarbige Exemplare, die genau im selben Verhältnis zu den typischen *M. musculus* stehen wie die Form *M. alexandrinus* zu *M. rattus*. So beschrieben A. A. TICHOMIROW u. A. N. KORTSCHAGIN¹⁾ eine in den Sammlungen des Zoologischen Museums der Moskauer Universität befindliche Hausmaus aus der Kirgisensteppe unter der Benennung *M. musculus* var. *bicolor*. „Wir halten“ — sagen die Autoren — „dieses Exemplar für eine besondere Varietät, da hier die graubraune Farbe des Rückens und die rein weiße des Bauchs auf sehr deutliche Weise gegeneinander abgegrenzt sind; dabei erscheinen die Haare der Bauchseite reinweiß, ohne jegliche Andeutung grauer Farbe an der Basis. Die Krallen unseres Exemplars sind an der Basis dunkelbraun, ihre Spitzenhälfte ist weiß, sehr scharf abgesetzt.“

Wie ich schon oben erwähnte, hält DE L'ISLE für die Ursache der Färbungsänderung bei Ratten und Mäusen (und diese Ansicht wurde mehr als einmal auch von andern Naturforschern ausgesprochen) die Veränderung in den Lebensbedingungen dieser Arten infolgedessen, daß sie sich an das Leben in den Wohnungen der Menschen anpaßten. Es ist möglich, daß diese Ursache die Variabilität be-

1) Verzeichnis und Beschreibung der Objekte im Zool. Museum der Moskauer Universität, Säugetiere, in: *Izvestija der k. Gesellsch. von Freunden d. Naturwiss.*, Vol. 56, Lief. 4.

schleunigen und verstärken konnte, aber nicht sie allein rief diese Veränderung hervor, da eine vollkommen parallele Ablösung zweifarbiger Varietäten durch einfarbige dunkle mit endlichem Vorwalten dieser letztern und allmählichem Verschwinden der zweifarbigen z. B. auch bei Feldmäusen, die in Freiheit leben, beobachtet wird.

Der größte Teil der russischen und sibirischen Feldmäuse ist einfarbig gezeichnet, ohne irgendwie bemerkenswerten Unterschied in der Farbeschattierung der Rücken- und Bauchseite. So sind z. B. *Arvicola amphibius* L., besonders ihre typische, an das Wasserleben angepaßte Form, *Ar. oeconomus* PALL., *Ar. rutilus* PALL., *Ar. arvalis* PALL. u. a.

Durch sehr in die Augen fallende Zweifarbigkeit der Zeichnung zeichnet sich vor diesen Arten aus *Ar. campestris* BLAS., eine Form, die BLASIUS in der Umgebung von Braunschweig fand und die er zuerst in: Anz. Bayer. Akad. Wiss. (1853. p. 107) beschrieb, dann in der „Fauna der Wirbelthiere Deutschlands“. Nach BLASIUS' Worten war das von ihm zusammen mit einigen *Ar. arvalis* und *Ar. agrestis* gefangene Exemplare im Lauf einiger Jahre das einzige, das er sah, und erst einige Jahre später gelang es, noch 3 Individuen dieser Art zu fangen, deren Repräsentanten BLASIUS für die an Zahl geringsten und seltensten Formen europäischer Feldmäuse hält. 2 Stück Feldmäuse, die nach Zeichnung und Zahnformel genau der Beschreibung entsprechen, die BLASIUS für *Ar. campestris* gibt, fand ich im Gouvernement Simbirsk auf einer Tenne in Strohhaufen, die reichlich von *Arvicola arvalis* bewohnt waren.¹⁾ Der Unterschied von *Ar. campestris* BLAS. und der letztern besteht in Folgendem: der letzte Zahn des Oberkiefers von *Ar. arvalis* hat von der Außenseite 3 vorstehende Zacken („Schmelzkanten“), die durch Falten des Emailles gebildet werden. Hinter diesen Zacken ist die äußere Wand des Zahns durch eine gerade Schicht Emaille ohne merkbare Vorrangung gebildet und rundet sich allmählich zur Bildung der hintern Wand ab. Bei der von BLASIUS beschriebenen *Ar. campestris* aber befindet sich hinter den 3 stark entwickelten äußern Zacken noch ein supplementärer 4., der aber bedeutend schwächer ausgeprägt ist als die 3 ihm vorausgehenden. Während aber die russischen Exemplare von *Ar. arvalis* eine einfarbige dunkelbraun-aschfarbene

1) B. M. SHITKOW, Materialien zur Fauna der Säuger des Simbirsker Gouvernements, in: Tageb. der Zool. Sektion der Ges. von Freunden der Naturw., Vol. 2, No. 8.

Zeichnung mit einfarbigem dunklem Schwanz aufweisen, ist *Ar. campestris* aus Deutschland und der Wolgagegend deutlich zweifarbig. Der Rücken dieser Art — braungrau mit starkem rostfarbenem Anfang — hebt sich scharf von der weißen Färbung der untern Körperseite ab. Auf der Brust ist eine Beimischung von aschgrauer Farbe bemerkbar, der Bauch ist rein weiß. Die Vorderfüße sind hellbräunlich gefärbt bis zur Mitte der Zehen, deren Enden weiß erscheinen; die Hinterfüße sind rein weiß.

Das plastische Merkmal aber im Bau des Schmelzes des letzten Zahns der obern Kinnlade, das diese Feldmaus von den typischen *Ar. arvalis* unterscheidet, kann keine entscheidende Bedeutung in der Frage von der Selbständigkeit der Art *Ar. campestris* haben. Unter vielen Exemplaren von *Ar. arvalis* aus dem Wolgagebiet fand ich solche, bei denen die äußere Wand des letzten Zahns eine schwache Hervorragung bildet, die ganz nach ihrer Lage den Ergänzungszacken bei *Ar. campestris* entspricht und nur etwas schwächer ausgeprägt ist. Gleichzeitig haben TICHOMIROW u. KORTSCHAGIN im Verzeichnis der Feldmäuse des Moskauer Zoologischen Museums unter der Bezeichnung *Ar. campestris* BLAS. ebensolche Exemplare aufgeführt, die der Farbe nach ganz mit typischen *Ar. arvalis* übereinstimmen, aber einen hintern Backenzahn besitzen, der wie bei *Ar. campestris* BLAS. gebaut ist. Wenn wir hierzu die vollkommene Übereinstimmung in den Körpermaßen und im Bau des Schädels nehmen, wovon ja schon BLASIUS spricht, so kommen wir zu dem Schluß, daß der Unterschied zwischen *Ar. arvalis* und *Ar. campestris* nur auf der Färbung basiert ist, wobei *Ar. campestris* im selben Verhältnis zu *Ar. arvalis* steht wie *M. alexandrinus* zu *M. rattus*. Wir haben hier, aller Wahrscheinlichkeit nach, nur 2 Farbenvarietäten derselben Art, und von diesem Gesichtspunkte aus erklärt sich am ehesten auch die äußerste Seltenheit der zweifarbigigen Varietät und die Einzelfälle ihres Auffindens in Gegenden, welche von großen Mengen von *Ar. arvalis* (der typischen Form) bewohnt werden.

Außer den oben angeführten bieten uns ganze Reihen von Wirbeltieren, die unter ganz verschiedenen Bedingungen leben, das Bild der allmählichen Anhäufung — in den Grenzen einer Art — von dunkel gefärbten Varietäten, die bei einigen Arten als Abarten erscheinen, selten vorkommen und in der Masse typischer Formen — hier der heller gefärbten oder zweifarbigten — verschwinden, bei andern wieder eine vorherrschende Bedeutung erlangen, indem

sie allmählich — zuweilen bis zu völligem Verschwinden in einem gewissen Gebiet — die heller gefärbten Varietäten ablösen. Als Beispiel für das zweite Verhältnis unter den Varietäten erscheinen die von mir oben angeführten Arten *M. rattus* und *Ar. arvalis* wie auch eine Reihe anderer Feldmäuse. So erscheinen z. B. *Arvicola glareolus* der russischen Ebene und Sibiriens und die westeuropäische Form *Hypudaeus nageri* SCHINZ als dunkle (wenn auch nicht so scharf abgegrenzte Formen wie bei den vorhergehenden) Varietäten der westlichen *Ar. glareolus* SCHREB. *Ar. nivalis* MART. stellt die dunklere Bergvarietät zu der Form der Ebenen, *Ar. leucurus* GERBE dar; die Wasserfeldmaus ist in zwei bis zu einem gewissen Grad in entsprechenden Verhältnissen stehenden Formen verbreitet: *Ar. amphibius* L. und *Ar. terrestris* L. usw. Als Beispiel für das erste Verhältnis der Varietäten, wo die dunkle Form, die von den typisch gefärbten abstammt, nur in einzelnen Exemplaren oder bedeutend seltner getroffen wird als die hellere — kann eine ganze Reihe Arten aus verschiedenen Klassen der Wirbeltiere dienen. So haben wir, wenn wir bei den Nagern bleiben, neben dem typischen Eichhörnchen das europäische Gebirgseichhörnchen *Sciurus alpinus* CUV. und die schwarze Varietät Ost-Sibiriens. In Sibirien werden auch am häufigsten schwarzbraune und schwarze Füchse gefunden. In der Familie der Katzen ist der schwarze Panther nichts anderes als eine dunkle Varietät (die zuweilen von typischen Eltern geboren wird) des gefleckten Leoparden und ziemlich gemein. Die entsprechende dunkle Abart des Jaguars wird unvergleichlich seltner getroffen. 2 Arten Raubmöven — *Stercorarius pomatorhinus* TEMM. und *St. crepidatus* J. GM. — die fast ausschließlich im arktischen Gebiet nisten — sind jede durch 2 sich kreuzende Formen repräsentiert: durch eine dunkle einfarbige und eine hellere mit weißem Bauch. Die Kreuzotter wird — besonders häufig im mittlern Wolgagebiet — zuweilen als einfarbig schwarze Varietät gefunden, ohne bemerkbaren Streifen auf dem Rücken (die sog. *Vipera prester* LATR.). Die Gebirgsexemplare des west-europäischen *Bufo vulgaris* sind ebenfalls bedeutend dunkler gefärbt als die Formen der Ebene.¹⁾

Bei einigen Arten können wir eine Kette von Übergängen verfolgen, die die dunkle und helle Varietät miteinander verbinden. Bei andern — und das kommt im allgemeinen häufiger vor — haben wir 2 nebeneinander existierende Varietäten, die scharf voneinander

1) FATIO, Faune de la Suisse.

durch die Färbung getrennt sind, nicht durch Übergänge verbunden werden, wobei der Zahl nach bald die eine, bald die andere der Formen überwiegt. In der bedeutenden Mehrzahl der Fälle kann man mit einem großen Grad von Wahrscheinlichkeit die hellere und zugleich zweifarbige Form (mit dunkler gefärbtem Rücken und hellerer Bauchseite) als die ursprüngliche oder Stammform ansehen, die einfarbige dunkle Varietät aber für eine Form, die später entstanden und zuweilen allmählich oder sogar schon ganz die ursprüngliche zweifarbige in einem gewissen Gebiet ersetzt hat.

Das Erscheinen solcher dunklen, mehr oder weniger typisch ausgesprochenen Varietäten scheint mir in zweifacher Beziehung interessant. Erstens ist es eine gewisse Parallelität in dem Erscheinen, zuweilen auch im Vorherrschen der dunklen Varietäten bei einer ganzen Reihe von Tierarten, die oft einander nahe stehen, aber vom biologischen Standpunkt aus unter verschiedenen Bedingungen leben, wie die in menschlichen Behausungen lebende *Mus rattus*, die in Freiheit in waldlosen Gegenden vorkommenden Feldmäuse und die reine Waldform, das Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*). Zweitens der recht bemerkbare, wie mir scheint, direkte klimatische Einfluß oder möglicherweise auch noch mehr der Einfluß der Beleuchtung (des Lichts) auf die Farbeveränderung, da in den meisten Fällen die Verbreitung der dunkeln Varietäten oder wenigstens ihr Auftreten in vorwiegender Menge durch Gebirgsgebiete oder kontinentales Klima begrenzt wird. Interessant ist es auch, darauf hinzuweisen, daß die dunklen und hellen Farbvarietäten, die eine Art bilden und durch keine Übergänge verbunden sind, zuweilen sehr konstant sind und bei Kreuzungen keine oder fast keine Zwischenformen liefern. Das zeigen die oben beschriebenen Versuche DE L'ISLE'S mit dunklen und zweifarbigen Ratten, wie auch die oben erwähnten Raubmöven *Storcorarius pomatorhinus* und *St. crepidatus* als gutes Beispiel der Konstanz der Merkmale dienen können. Die Individuen der hellen und dunklen Varietät bei diesen Vögeln kreuzen sich ohne Unterschied überall, wo sie zusammen vorkommen, und derartige nistende Paare kann man sehr oft beobachten; aber die von solchen Paaren abstammenden Vögel gleichen nur einem ihrer Eltern.

Sehr interessant ist in vielen Beziehungen die bekannte schwarze Varietät des Hamsters (*Cricetus frumentarius*), die schon PALLAS¹⁾

1) Reise, Vol. 1, p. 128.

im Wolgagebiet fand und von der er sagt, daß er in einem und demselben Wurf schwarze und typisch gefärbte Hamster zu sehen bekam. Nach PALLAS' Angabe waren in der Umgebung von Simbirsk die schwarzen Hamster sehr gewöhnlich. In der gegenwärtigen Zeit werden im Simbirsker Gouvernement, wenigstens in seinem westlichen Teil, schwarze Hamster selten gefunden. Desto gemeiner sind sie in manchen Teilen des Kasaner Gouvernements, wo es wieder keine typisch gefärbten Hamster gibt, die wahrscheinlich hier seinerzeit durch die dunkle Varietät abgelöst wurden. Ich hatte Gelegenheit, eine Kollektion schwarzer Hamster aus dem Kasaner Gouvernement durchzusehen, die sich in den Sammlungen der Kasaner Universität befindet, und erhielt von M. D. RUSSKIJ, dem Kenner der Kasaner Fauna, Daten über die derzeitige Verbreitung der schwarzen Varietät von *Cric. frumentarius* im Gouvernement Kasan. Die typischen Exemplare, die am häufigsten vorkommen, sind von sehr dunkelbrauner oder ganz schwarzer Farbe, ohne merklichen Unterschied in der Färbung des Rückens und Bauchs. Das Ende der Schnauze und das Kinn sind weiß, alle 4 Pfoten haben weiße Handschuhe. Einige Exemplare sind etwas heller gefärbt, mit Beimischung von Fuchsrot an den Seiten und am Bauch; aber die Verteilung der Farben ist im allgemeinen stets entgegengesetzt derjenigen, die wir bei der typischen (zweifarbigen) Form haben, d. h. wenn der Rücken und Bauch in der Schattierung etwas verschieden gefärbt sind, so ist der Bauch stets heller, und die Schnauzenspitze und Pfoten — wenigstens in der großen Mehrzahl der Fälle — sind weiß.

Im Kasaner Gouvernement ist die schwarze Hamstervarietät in den Kreisen Kasan (Flußgebiet der Kasanka), Laischew und Mamadysch (Flußgebiet der Mescha) verbreitet, wo es — nach M. D. RUSSKIJ's Beobachtungen — gar keine zweifarbigen (typischen) Hamster gibt. M. RUSSKIJ fand die schwarze Varietät auch im Kreis Tscheboksary, dem südöstlichen Teil der Kreise Zarewokokschaisk und Jadrinsk — überhaupt vorherrschend im Gebiet lehmigen Bodens, das von inselartigen Eichen- und gemischten Wäldern und Nadelholz eingenommen ist. Im Kreis Spask und Tschistopol leben schon typische rote Hamster, und schwarze fand RUSSKIJ daselbst niemals.

Interessant ist es, daß in diesem Teil des Kasaner Gouvernements, wo die schwarze Varietät des Hamsters lebt, nicht selten dunkel gefärbte Formen auftreten, die zu andern Arten gehören. In

den Kreisen Tschistopol und Mamadysch sind schwarze Hasen nicht selten, und das Museum der Kasaner Universität besitzt ein Exemplar dieser Varietät aus dem Tschistopoler Kreis; schwarze Füchse und Wölfe werden ebenfalls im nördlichen Teil des Kasaner Gouvernements getroffen.

Die schwarze Varietät des Hamsters, für die EVERSMAAN eine genaue Diagnose gab — „*corpore toto atro, pedibus, ore et auricularum margine candidis*“ —, ist besonders deshalb interessant, weil sie ein ungeteiltes bestimmtes geographisches Gebiet innehat. Dieses Gebiet ist ein Teil des Kasaner Gouvernements, zwischen Wolga und Kama eingeschlossen; natürlich hat dieser Umstand zur Differenzierung dieser Varietät beigetragen, da die Hamster einen Winterschlaf halten und im Sommer die großen Flüsse für sie ein unüberwindliches Hindernis bilden.

Wenn nicht PALLAS' Autorität vorliegen würde, der schwarze und rote Hamster in ein und demselben Wurf vorfand, so wären wahrscheinlich viele Zoologen geneigt, den schwarzen Hamster für eine besondere Art zu halten, und bei gutem Willen würde es nicht schwer fallen, im Bau seines Schädels oder Skelets gewisse, wenn auch unbedeutende Besonderheiten aufzufinden. Und dieser Standpunkt ist, wie es scheint, nicht ganz unberechtigt. Wenn es so gekommen wäre, daß die Gebiete der Verbreitung des schwarzen und roten Hamsters sich endgültig geschieden hätten, so hätte dieser Umstand wahrscheinlich die typischen Merkmale der dunklen Varietät noch schärfer und bestimmter hervortreten lassen, hätte vielleicht auch noch neue Abweichungen hervorgerufen, und die Varietät hätte eine große Konstanz in der Vererbung erworben, eine ausgeprägtere Neigung sich unter sich zu vermehren und eine gewisse Vereinigung von beständigen Merkmalen, die einer Art eigentümlich sind. Die Art ist nach unserer Vorstellung gleichzeitig ein morphologischer und biologischer Begriff. Die schwarze Raben- und die graue Nebelkrähe sehen wir als 2 Arten an, während wir die beiden Hamster oder die Farbenvarietäten der Raubmöve als eine Art betrachten — auf Grund ihrer Biologie und Verbreitung. Mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit kann man die Bildung solcher Varietäten wie *Cricetus frumentarius niger* als den Anfang zur Bildung einer Art ansehen, und in dieser Beziehung kann man neben den Hamster auch einige andere Formen hinstellen.

Wir besitzen keine direkten Beobachtungen hinsichtlich der Entstehung vieler der aufgezählten Abarten. Aber analog der Ent-

stehung solcher Formen wie schwarze Hasen oder Wölfe, die als Beispiel für den sog. „Melanismus“ dienen können, hat man vollen Grund anzunehmen, daß wenigstens viele der von mir aufgezählten Farbenvarietäten plötzlich auftreten, indem sie aus den typischen Formen hervorgehen und als Resultat gewisser Veränderungen in den Geschlechtsprodukten der Eltern erscheinen oder von Abweichungen im Verlauf der embryonalen Entwicklung.

Genau parallel den dunklen Varietäten ihrer Entstehung nach sind die weißen Abarten, die zuweilen bei einigen, vielleicht bei den meisten Arten der Tiere, auftreten. Viele solcher Formen werden gewöhnlich „Albinos“ genannt, und ihr Auftreten wird oft als Resultat eines krankhaften Prozesses angesehen. Mir scheint aber, daß es zuweilen sehr schwer fällt, eine Grenze zwischen solchen „Albinos“, den weißen Rassen der Haustiere und polaren Arten wilder Tiere zu ziehen. So z. B. ist es ganz unklar, warum die weiße Farbe des Polarfuchses, der in einigen Gebieten des Nordens, auch mit einer andern (der sog. „blauen“) dunklen Zeichnung, getroffen wird, von uns als Artmerkmal angesehen werden muß, während die weiße Farbe der sehr selten im nördlichen Rußland vorkommenden weißen Varietät des gemeinen Fuchses als Resultat des Albinismus gilt.

In vielen Herden von Rentieren in den europäischen Tundren gibt es einen gewissen Prozentsatz weißer Hirsche, die von gewöhnlich gefärbten geboren werden und so in Herden erscheinen, wo sie früher nicht vorhanden waren. Die Renzüchter der Halbinsel Kanin sagten mir, daß in den meisten Fällen die weißen Rentiere sehr konstant ihre Farbe vererben, obgleich es zuweilen vorkommt, daß bei Kreuzung von weißen Hirschen mit grauen graue Ren geboren werden. Im Vergleich zur Festlandstundra ist der Prozentsatz weißer Ren auf der Insel Kolgudjew viel größer, obwohl — wie mir S. A. BUTURLIN mitteilte, der die Kolgudjew-Samojeden und russischen Herdenbesitzer hierüber befragt hatte — auf Kolgudjew die weißen Ren nicht nur nicht künstlich gezogen, sondern eher geschlachtet werden als die grauen, da man sie für schwächer hält. Bei der starken Vererblichkeit von neu auftretenden Färbungsmerkmalen kann der Zuwachs im Prozentsatz weißer Rentiere, wie mir scheint, allmählich zum vollständigen Verschwinden der typisch gefärbten Tiere in den Herden gewisser Gegenden führen. In unserm Beispiel können auf Kolgudjew bloß weiße Hirsche übrig bleiben, und das wird im selben Maße geschehen, wie sich schließlich ein Sack mit weißen

Kugeln gefüllt erweisen muß, in dem ursprünglich schwarze Kugeln sich befanden und aus dem wir systematisch aufs Geratewohl 3 Kugeln herausnehmen und durch 3 weiße ersetzen werden.

Das Vorkommen von 2 voneinander verschiedenen Varietäten, die durch ein scharfes und konstantes Merkmal unterscheidbar sind und durch keine Zwischenformen verbunden werden, an ein und demselben Ort wurde schon öfter in der zoologischen Literatur vermerkt. DARWIN sammelte einige solcher Beispiele im 15. Kapitel der „Geschlechtsselektion“. So lebt z. B. nach DARWIN'S Beschreibung eine bunte Varietät der Raben mit weißem Kopf, weißer Brust, weißem Bauch und teilweise weißen Flügeln und Schwanzfedern auf den Ferro-Inseln. Diese Vögel sind daselbst nicht selten, da GRABOT während seines Besuchs von ihnen 8—10 Stück sah. Obgleich die Merkmale dieser Varietät nicht ganz konstant sind, nahmen einige Zoologen dieselbe dennoch als eine besondere Art an. Jetzt wissen wir, daß es ein Irrtum war und daß wir es hier mit einer Färbungsaberration zu tun haben. Bei diesem Beispiel ist, wie mir scheint, der Umstand wichtig, daß die Zahl der Vögel, die in der Färbung von den typischen abweichen — und dabei in der Richtung eines bestimmten Typus — ziemlich bedeutend war. Die uns gegenwärtig unbekanntem Ursachen, welche die plötzliche Veränderung in der Färbung bei dieser Art und das Erscheinen von Dutzenden von Vögeln mit veränderter Farbe hervorriefen, können auch weiter wirken und immer von neuem die Geburt ebenso gefärbter Vögel veranlassen, die von typischen oder von mit der neuen Varietät gekreuzten Paaren abstammen. Theoretisch kann man nicht leugnen, daß unter solchen Bedingungen die Insel Ferro am Ende ausschließlich von der bunten Varietät besiedelt erscheinen konnte, welche endgültig isoliert, allmählich ihre Merkmale festigen und sich in eine Art verwandeln könnte, die wohl zu unterscheiden wäre von der Art *Corvus corax*, sowohl morphologisch wie in Hinsicht auf die geographische Verbreitung. Weder die natürliche noch die geschlechtliche Zuchtwahl dürften dabei eine bemerkbare Rolle spielen.

Noch charakteristischer ist ein sehr bekanntes Beispiel, das DARWIN an einer andern Stelle anführt¹⁾ — es ist die Geschichte des Auftretens der schwarzsultrigen Rasse vom Pfau, einer sehr konstanten Varietät, die plötzlich an einigen Orten auftrat (in Eng-

1) Haustiere und Kulturpflanzen, Kap. 8.

land), hervorgehend aus typischen Pfauen, wobei die neuauftretende abweichende Form mit voller Kraft ihre Merkmale vererbte, eine neue Rasse bildend. Dieser Fall von plötzlichem Auftreten der Variabilität beim Pfau ist äußerst interessant schon deshalb, weil diese Art sich überhaupt durch eine besondere Neigung zur Bewahrung ihrer Merkmale auszeichnet. Hierdurch wird erklärt das Fehlen von zahmen Rassen der Pfauen, ungeachtet dessen, daß diese Vögel seit König Salomos Zeiten in Gefangenschaft gehalten werden.¹⁾

II.

Die Möglichkeit des plötzlichen Auftretens neuer Merkmale oder einer Veränderung der Merkmale, die oft im allgemeinen sehr konstant sind, bleibt nicht nur auf Abweichungen in der Farbe der Tiere beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf die plastischen Merkmale. In meinen weitern Darlegungen werde ich einige Fälle solcher Abänderungen aufführen, die mir einige Beachtung zu verdienen scheinen. Ohne Zweifel können einige dieser Fälle leicht unter den Begriff „Mißbildungen“ gebracht werden. Dies ist aber ein ziemlich unbestimmter Ausdruck, und man hat ihn schon mehrmals seitens verschiedener Autoren mißbraucht, die derartige Abweichungen in der Organisation nicht so genau und aufmerksam untersuchten, wie dieselben es verdienen.

Die Repräsentanten der Familie der Mäuse (*Muridae*) werden unter anderm auch dadurch charakterisiert, daß sie an den Vorderfüßen nur 4 gut entwickelte Zehen (2—5) besitzen, wobei die 1. Zehe rudimentär bleibt und eine kaum wahrnehmbare Warze bildet. Dieses Merkmal (die unentwickelte 1. Zehe) ist somit einer sehr großen Anzahl von Arten eigen, die sich in anderer Beziehung stark voneinander unterscheiden und unter den verschiedensten Bedingungen leben. In der Sammlung von Säugetieren, die ich im Gouvernement Simbirsk zusammenbrachte, befindet sich 1 Exemplar einer Feldmaus (*Arviorla arvalis* PALL.) mit interessanten Abweichungen im Bau der beiden Vorderextremitäten. Am rechten Fuß befindet sich statt der gewöhnlichen Warze eine gut entwickelte große (1.) Zehe mit deutlich entwickelter Klaue. Diese Zehe ist nach Länge und Stärke sogar etwas stärker entwickelt als die 5.,

1) „Denn des Königs Meerschiff, das auf dem Meere mit dem Schiff Hiram's fuhr, kam in dreien Jahren ein Mal, und brachte Gold, Silber, Elfenbein, Affen und Pfauen“ (1. Buch der Könige 10, 22).

die bei den Feldmäusen kürzer und schwächer ist als die übrigen Zehen. Am andern Fuß ist dieses Merkmal mit einer charakteristischen Abweichung in der Lage der Zehe verbunden. Am linken Fuß ist die 1. Zehe viel stärker entwickelt, indem sie eine Länge von 5 mm erreicht und darin der 3. (längsten) Zehe gleichkommt. Außerdem ist diese Zehe seitwärts abgewandt und den übrigen Zehen gegenübergestellt, sodaß der Fuß der Feldmaus sich in ein Greiforgan verwandelte. Ohne Zweifel kann man dieses Merkmal ein zufälliges nennen oder eine Mißbildung. Aber wir haben keine direkten Beweise auch dafür, daß gerade auf dem Wege der Anhäufung kleinster Veränderungen die Wendezehe der Vögel oder der gegenüberstellbare Finger der Affen sich entwickelten. Gleichzeitig läßt sich dieses Merkmal (die Entwicklung eines Greiforgans), wie mir scheint, ebenso schwer unter das Schema der natürlichen Zuchtwahl bringen, wie auch einige Fälle, die WOLFF anführt¹⁾: bei der geringfügigen Veränderung im Bau der Muskulatur und der Lage der Zehe wird der Fuß noch nicht zur Greifhand, und die Möglichkeit des Nutzens einer solchen Aberration läßt sich leicht bestreiten.

In der Reihe plötzlicher Veränderungen der Organisation und dem Auftreten neuer Merkmale, die vererbungsfähig sind, scheinen einige Fälle von Polydactylie bei Vögeln interessant. Die Fälle von Auftreten überzähliger Zehen bei wilden Vögeln sind offenbar ziemlich selten.²⁾ Daher halte ich es für angebracht, einen Fall zu erwähnen, der mir aufstieß. Ich erhielt durch S. A. BUTURLIN einen im Gebiet der metatarsalen Einlenkung abgeschnittenen und getrockneten Fuß (rechten) eines jungen Auerhahns (*Tetrao urogallus*), dessen 3 vordere Zehen (2.—4.) normal waren, während die hintere (1.) Zehe an ihrer gewöhnlichen Stelle ganz fehlte und statt ihrer an der tibialen Seite des Oberteils der Spulrolle 4 Zehen abgehen, die übereinander liegen, sodaß der Fuß 7zehig erscheint. Der andere Fuß desselben Exemplars, der mir ebenfalls zugeschickt wurde, ist normal gebaut. Die Zehen haben gut entwickelte Klauen und sind paarweise (soweit man das am trocknen Präparat erkennen kann) durch eine Art Haut verbunden, sodaß bei der obersten und der auf dieselbe folgenden Zehe die beiden letzten Endphalangen frei

1) Zur Kritik der Darwinschen Lehre.

2) GRÖNBERG, Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen, in: Anat. Anz., Vol. 9, 1894.

sind, bei der das nächste Paar bildenden 3. und 4. Zehe die beiden letzten Phalangen (des 3.) und die eine Klauenphalange (des 4.). Ich habe einstweilen den Bau des Skelets dieses Fußes nicht eingehender untersucht, aber nach der relativen Lage der Zehen und der Intertarsalgelenke scheint es mir wahrscheinlich, das die 2 untern Zehen die verdoppelte 1. Zehe darstellen, die beiden obern einen unvollständig entwickelten 2. Fuß.

Wie selten die Fälle der Überzähligkeit von Zehen bei wilden Vögeln sind, so ist es andererseits eine gewöhnliche Erscheinung bei einigen Rassen von Haushühnern. Ich erhielt — ebenfalls von S. A. BUTURLIN aus Livland — einige in Spiritus konservierte Füße von Küchlein, die einer lokalen Hühnerrasse entstammten. Alle diese Füße sind 5zehig, wobei diese Fünfzehigkeit durch Verdopplung der hintern (1.) Zehe entstand. An den verschiedenen Extremitäten ist die Lage der überschüssigen Zehe etwas verschieden: zuweilen ist dieselbe ganz selbständig und über der großen Zehe angebracht, öfter ist sie mit der 1. Zehe verwachsen durch die Basalphalange. An einem Fuß ist die überzählige Zehe etwas verschoben (nach der Fibularseite hin).

Sehr bemerkenswert erscheint der Umstand, daß bei 2 Hühnerrassen — den Dorking und Houdan — die Fünfzehigkeit zu einem konstanten Merkmal geworden ist, durch welches diese Rassen gekennzeichnet werden. In seinem Lehrbuch „Naturgeschichte der Haustiere“ (Berlin 1905, p. 267) gibt Prof. KELLER folgende Diagnose für die Dorkings: schwerer Körper, ein fleischiger gleichmäßig ausgeschnittener Kamm, breite Brust, eine überzählige Zehe an den Füßen beider Geschlechter. Die reiche Befiederung ist verschieden in der Farbe: man unterscheidet dunkle, gesperberte, silbergraue und rein weiße Dorkings. Andererseits ist es merkwürdig, daß diese Fünfzehigkeit, die zum Merkmal der Rasse bei den Houdans und Dorkings wurde, bei deren Kreuzung mit 4zehigen Rassen sehr hartnäckig vererbt wird. GRÖNBERG ¹⁾, der keine reinblütigen Houdans zur Verfügung hatte, untersuchte Mischlinge mit Houdans („Halbbluthoudanrasse“) und fand bei ihnen dieses Merkmal beständig. „Ich muß indessen als eine Eigentümlichkeit erwähnen, daß alle Individuen der Halbhoudanrasse, welche ich auf dem genannten Hühnerhofe sah. — und ich untersuchte viele, um die Phalangen der Zehen zu zählen — mit fünf Zehen versehen waren.“ GRÖNBERG zeigte auch, daß die Anwesenheit einer überzähligen Zehe bei

1) Siehe vorhergehende Anmerkung.

den Houdanmischlingen vereint ist mit dem Auftreten tiefgreifender Veränderungen in der Muskulatur der Extremitäten. Die überschüssige Zehe sitzt immer an der Fibularseite, und nach den Beschreibungen und Abbildungen eines andern Autors, der auch über diese Frage schrieb, ANTHONI'S¹⁾, ist es klar, daß wir es hier mit der Verdopplung der 1. Zehe zu tun haben. ANTHONI beschrieb auch Fälle von Sechszehigkeit.

Noch vor GRÖNBERG wurden die für diese Rasse normalen 5zehigen Extremitäten bei den Dorkings und ein Fall von Sechszehigkeit eines Huhns dieser Rasse von COWPER²⁾ beschrieben. Indem er zur Erklärung des ersten Falls (der Fünfzehigkeit) sich von den angenommenen anatomischen Anschauungen lossagt und die hintere (innere) Zehe bei den Vögeln als 2. ansieht, die neu auftretende aber daher als 1., sieht er die Fünfzehigkeit als einen Fall von Atavismus an, das Erscheinen einer 6. Zehe aber — eine vollkommen analoge Bildung — nennt er eine Monstrosität. Dieser Fall zeigt deutlich, wie unbestimmt jene Grenze ist, die die sog. „Mißbildungen“ von anatomischen Merkmalen scheidet, deren Auftreten durch gewisse Gesetze, z. B. das Gesetz der Reversion, bedingt wird.

Im vergangenen Jahre hatte ich die Möglichkeit, einen Fall von Vererbung der Sechszehigkeit bei einem Hund zu beobachten. Einer meiner Freunde, A. W. KIRMALOW, hat 2 Bracken — einen englischen Rüden von typischer bunter (dreifarbig) Zeichnung und eine polnische Hündin, schwarz mit braun gebrannt. Letztere hatte an beiden Hinterfüßen je 6 Zehen, da die große Zehe, die bei Hunden dieser Rassen existiert, unvollständig entwickelt und etwas gehoben ist, hier verdoppelt war. Von diesen Hunden wurde 1904 ein Wurf von 5 Jungen erhalten, von denen eins 5zehig, eins 4zehig (die 1. Zehe fehlt ganz an beiden Füßen), und drei 6zehig — wie die Mutter — waren. 1905 bestand der Wurf aus 9 Jungen, die ich genau untersuchen konnte. Die Merkmale der Eltern waren folgendermaßen vererbt:

1. ♀, Farbe des Vaters, Füße 6zehig, wie bei der Mutter;
2. ♀, " , " ;
3. ♀, " , " ;
4. ♀, " , Füße 4zehig (die 1. Zehe gar nicht entwickelt);

1) ANTHONI, Étude sur la polydactylie chez les Gallinacés, in: Journ. Anat. Physiol., 1899, p. 711.

2) COWPER, in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 20, 23.

5. ♂, Zeichnung von gemischtem Typus (Rücken schwarz, weiße und gelbe bunte Flecke, die braungebrannten Stellen nicht vererbt), Füße 6zehig;

6. ♂, Farbe der Mutter, Füße 5zehig;

7. ♂, „ „ „ 4zehig;

8. ♂, „ „ „ ;

9. ♂, „ „ „ 5zehig; die großen Zehen, die bei den erwachsenen Hunden nicht voll entwickelt sind, sind hier stark ausgebildet, lassen sich leicht abwenden und können bis zu einem gewissen Grad den übrigen Zehen gegenübergestellt werden.

Es ist interessant, daß die Variabilität im Bau der Extremitäten hier bei den Welpen in zwei Richtungen auftrat: die einen erbten die Sechszehigkeit der Mutter, bei den andern verschwand an den Hinterfüßen die 1. Zehe ganz, und der Fuß wurde — wie bei einigen andern Rassen der Haushunde — 4zehig. Merkwürdig ist auch die Verteilung der ererbten Zeichnung bei den verschiedenen Geschlechtern und die Vereinigung der Farbe des Vaters mit dem Bau der Füße der Mutter bei den einen Welpen (Hündinnen) und der entgegengesetzten Merkmale bei den andern (Rüden).

Unter den Begriff „Mißbildung“ paßt das Beispiel einer Katze, die ohne Schwanz geboren wurde. Aber auch ein so plötzlich auftretendes Merkmal kann nicht bloß vererbt werden, sondern sich sogar als sehr konstant erweisen. Im 15. Band der „Zool. Jahrbücher“ ist ein interessanter Aufsatz von KENNEL abgedruckt, in dem er die Geschichte der Vermehrung einer schwanzlosen Katze in Esthland darlegt. Diese Katze hat einen kurzen Überrest vom Schwanz, an dem sich 2 Wirbel durchfühlen lassen und an dessen Ende eine Narbe sich befand, die es wahrscheinlich macht, daß der Schwanz zufällig in der postembryonalen Periode verloren wurde. Letzteres kann aber nicht sicher nachgewiesen werden. Im Lauf der Jahre 1897, 1898 und 1899 brachte die Katze nach Paarungen mit wohlgeschwänzten Katern 6 Würfe zur Welt — im ganzen 28 Kätzchen, von denen sich 12 als geschwänzt, 12 als ganz schwanzlos und 4 mit rudimentären Schwänzen erwiesen. Auf diese Weise hatte die Katze, ungeachtet der Kreuzung mit normalen Exemplaren, ihre „Mißbildung“ 57% ihrer Nachkommenschaft vererbt, wobei 43% dasselbe Merkmal (einen unvollständig entwickelten Schwanz) in verstärktem Maß erhielten, da sie auch des Rests des Schwanzes verlustig gegangen waren, den die Mutter besaß. Die hartnäckige

und progressive Vererbung einer plötzlichen, stoßweisen Veränderung liegt hier tatsächlich vor.

Indem ich diejenigen, welche sich für die Details der Abhandlung interessieren, auf die Arbeit von KENNEL verweise, erlaube ich mir hier folgende Schlußfolgerungen des Autors anzuführen:

„Wir haben es, wenn wir die Entstehung der Stummelschwänzigkeit der Mutter auch außer Acht lassen, mit einer auffallend sprungweise fortschreitenden Variation zu tun. Für dieselbe sind äußere Gründe nicht nachzuweisen, weshalb wir annehmen müssen, daß es sich um eine starke Veranlagung zu dieser Variation handelt, und da dieselbe so klar in einer bestimmten Richtung vorwärts schreitet, so können wir von orthogenetischer Variation oder einer Variations-tendenz sprechen, denn es würde dabei keinen Unterschied ausmachen, ob eine positive oder negative Umbildung eines Organs vorliegt, eine Weiterentwicklung oder Rückbildung. Diese Variation tritt mit solcher Heftigkeit auf, und trotz der Kreuzung mit normalgeschwänzten Katern in einem so großen Procentsatz der Jungen, daß die Wahrscheinlichkeit, es möchte sich die Vererbung auch auf weitere Generationen erstrecken und zahlreiche ungeschwänzte Nachkommen hervorrufen, recht groß ist, ebenso die, daß sich letztere neben der Stammform erhalten könnten, weil zudem die Selektion bei einem nutzlos gewordenen Organ nicht mehr eingreift. Kommt dazu allenfalls noch ein gewisses Rassegefühl, das die Paarung ungeschwänzter Individuen fördert, Kreuzung dagegen verhindert, so kann der Anfang zu einer neuen Rasse, einer Art gemacht sein.“

Fälle, ähnlich dem von KENNEL beschriebenen, wurden auch schon früher angeführt in der zoologischen Literatur. Auf der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wiesbaden demonstrierte ZACHARIAS ¹⁾ 2 vollkommen schwanzlose Katzen (Kater und Katze). Die Mutter dieser Katzen hatte ihren Schwanz auf gewaltsame Weise verloren. Dieser Defekt wird in verstärktem Maß vererbt, sodaß in einer ganzen Reihe von Würfen dieser Katze nur ein geschwänztes Junges geboren wurde. Der Autor des Referats hielt dieses Beispiel für einen Beweis der Tatsache der Vererbung erworbener Merkmale. Ich muß aber doch bemerken, daß der angeführte Fall nicht als voller Beweis gelten kann, da wir nicht wissen, was für Junge — geschwänzte oder ungeschwänzte — die Katze vor ihrer Verstümmelung geworfen hat: eine normale Katze

1) In: Biol. Ctrbl., Vol. 7, p. 575.

kann ja auch ungeschwänzte Junge liefern. Ebenso führt DINGFELDER¹⁾ einen Fall an, wo eine Hündin (Halbblutspitz), die mit 3 Rüden gepaart wurde, von denen 2 abgehackte Schwänze besaßen, der 3. aber geschwänzt war, 7 Welpen warf, von denen 3 mit Schwänzen von 1—3 cm Länge und 1 ganz ohne Schwanz war. Im folgenden Wurf waren von 9 Welpen 5 mit verkürztem Schwanz und 1 ohne jede Spur eines solchen. Aus diesem Wurf blieb 1 Hündin mit verkürztem Schwanz übrig, die in der Farbe der Mutter glich, in der Statur aber einem der schwanzlosen Väter. Diese Hündin warf 5 Welpen, von ihnen 3 ohne Schwanz, und im Lauf von 4 Jahren wurden immer wieder Junge mit rudimentären Schwänzen geboren.

Ich hatte persönlich die Gelegenheit, folgende Fälle zu beobachten. Im November 1903 wurden von Herrn USCHKOW dem Moskauer Zoologischen Garten 2 Hauskatzen übergeben, Mutter und Tochter, die unvollständig entwickelte Schwänze hatten. Mit dem Herkommen dieser Katzen verhielt es sich folgendermaßen: die ältere Katze stammte aus einer Zahl von 3 Katzen ohne Schwänze, die von einer normalgeschwänzten Katze geboren waren, welche in einer Fischerhütte auf einer Insel in der Wolga im Simbirsker Gouvernement lebte. 2 andere Kätzchen wurden fortgeworfen, aber die uns interessierende Katze in das Gut von A. N. NAUMOW abgeliefert und brachte dort, nach der Paarung mit einem normalen Kater, 4 Kätzchen, von denen nur 1 sich als schwanzlos erwies. Die Mutterkatze, die zur 1. schwanzlosen Generation gehörte, wurde im Zoologischen Garten untergebracht, die junge Katze aber (die 2. Generation) kreperte bald nach der Ankunft in Moskau, und ich hatte Gelegenheit, den Bau ihres Schwanzes zu untersuchen. Diese Katze war vor allen Dingen durch ihre Zeichnung interessant. Sie war sandgelb mit deutlich wahrnehmbarer Streifung an den Beinen und ebensolcher Fleckenzeichnung am ganzen Körper. Ihr Bau ist normal, der unvollständig entwickelte Schwanz mißt 55 mm. Bei der Untersuchung erwies es sich, daß der Schwanz mit einem weichen häutigen Sack endete, an der Basis des Schwanzes aber fühlte man Wirbel durch. Das leere, aus einem häutigen Sack bestehende Ende des Schwanzes erreichte 15 mm, die Länge der Haare am Schwanzende betrug 18 mm. Nach Abstreifung der Haut hatte das mit Muskeln

1) DINGFELDER, Beitrag zur Vererbung erworbener Eigenschaften, in: Biol. Ctrbl., Vol. 7.

bedeckte Schwanzskelet etwa 40 mm Länge, wobei die obere und untere Muskulatur (*M. levator caudae externus* und *M. infracoccygeus*) relativ schwach entwickelt war, sich an den letzten Wirbel heftend; die Seitenmuskulatur war stärker entwickelt, indem sie den letzten Wirbel von den Seiten umfaßte und gleichsam eine fleischige Fortsetzung des Skeletteils des Schwanzes bildete, die in den Hohlraum des häutigen Sacks als Platte hineintrat, welche in einem kleinen, durch Abschnürung abgeteilten Anhängsel endete. Hinter dem Kreuz liegen 7 Schwanzwirbel, wobei die beiden letzten stark zusammengedrückt sind, als ob sie danach strebten, stäbchenförmig zu werden und im Typus sich den stäbchenförmigen letzten Wirbeln einer normalen Katze zu nähern. Bei der Mutterkatze dagegen (1. Generation), deren Skelet ich ebenfalls besitze, sind von 6 Schwanzwirbeln die beiden letzten verwachsen und etwas deformiert, aber fast ebenso breit wie die entsprechenden Wirbel (5. und 6. Schwanzwirbel) einer normalen Katze. Auf diese Weise bietet in der 1. Generation der Bau des Endes des Schwanzskelets ein etwas pathologisches Bild, in der 2. Generation aber ist dieses Skelet bestrebt, einen normalen Bau anzunehmen.

Die Mutterkatze wurde nach einigen Monaten ihres Aufenthalts im Zoologischen Garten mit einem geschwänzten Kater gepaart und warf 5 oder 6 Kätzchen, worauf sie krepierete. Aus Unachtsamkeit der Gartenverwaltung wurden die Kätzchen fortgeworfen, und es gelang mir nur 1 aufzufinden, das einen ebenso unvollkommen entwickelten Schwanz hatte wie die Mutter.

In Moskau sah ich einen kleinen Zimmerhund mit kaum wahrnehmbarem Schwanzstummel (er hat wohl auch nicht mehr als 5—6 Schwanzwirbel), der die Eigenschaft besaß, bei Paarung mit normalen Rüden ebenso schwanzlose Junge zu werfen, wie er selbst war. 2 Welpen mit stark verkürzten Schwänzen aus dem letzten Wurf dieses Hündchens befinden sich jetzt im Moskauer Zoologischen Garten, sodaß man mit der Zeit die Konstanz der vererbten Eigenschaft auch bei den folgenden Generationen wird untersuchen können.

Die Fälle von Vererbung der Schwanzlosigkeit bei Katzen und Hunden sind schon deshalb interessant, weil wir unter den Hausrassen derselben auch solche besitzen, die sich durch ihre Schwanzlosigkeit auszeichnen, — andererseits gibt es wilde Katzenarten mit stark verkürztem Schwanz (z. B. das Genus der Luchse). Unter den Hauskatzenrassen besitzen die Katzen der Insel Man (*Felis maniculata ecaudata*) keinen Schwanz. Versuche mit Kreuzungen dieser

Form mit gewöhnlichen Hauskatzen ergaben eine teilweise schwanzlose Nachkommenschaft, teilweise eine solche mit verkürzten Schwänzen. Im äußersten Osten der alten Welt existieren ebenfalls schwanzlose Katzenrassen — in China, Japan und auf Malakka. Dort wird diese Eigentümlichkeit in der Organisation ebenfalls regelmäßig vererbt.¹⁾

Es gibt einige Hunderassen, die zu verschiedenen Typen gehören und durch unvollkommen entwickelte Schwänze charakterisiert sind, so z. B. die stummelschwänzige französische Bracke Bourbonée, deren charakteristische Stummelschwänzigkeit sich sehr hartnäckig vererbt, sogar bei Kreuzung mit Pointern. Von dieser Kreuzung erhielt man die sogenannten jefimowschen Vorsteher, die früher in Rußland nicht selten waren, mit sehr verkürzten Schwänzen von 2—3 Werschok (9—13 cm) Länge. Unter den russischen Windhunden (Barsoi) gibt es Rassen von Gebirgs- und langhaarigen Hunden, die sehr kräftige, mit sehr breitem Hinterteil begabte Tiere darstellen, die ganz ohne Schwanz sind oder nur ein kleines Überbleibsel derselben besitzen.

Bezüglich der Schwanzlosigkeit bei Windhunden wandte ich mich an einige bekannte Hundezüchter, denen ich interessante Daten über dieselben verdanke. W. A. DMITRIJEW war so liebenswürdig, mir Photographien seiner Barsois und Auszüge aus dem Stammbuch seines Zwingers zu senden, aus denen hervorgeht, daß bei Kreuzung eines schwanzlosen, langhaarigen Barsoi-Rüden mit normalen langhaarigen oder krymschen Hündinnen bedeutende Teile der Würfe ($\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ und mehr) aus stummelschwänzigen Welpen und teilweise aus Welpen mit verkürzten Schwänzen bestanden. Dasselbe war der Fall bei Kreuzung von schwanzlosen Hündinnen mit normalschwänzigen Rüden. Fürst D. J. SCHIRINSKI-SCHICHMATOW schreibt mir auf meine Anfragen über die Rasse kurzschwänziger Gebirgs-Barsois und die Beziehungen dieser Rasse zu andern östlichen Barsoi-Rassen Folgendes: „Die Rasse Barsoi mit unvollständig entwickelten Schwänzen nennen die Liebhaber und Jäger verschieden: „kalmückische Stummelschwänze“, „stummelschwänzige Berghunde“ und „stummelschwänzige anatolische Hunde“. Die Hunde dieses Typus sind nicht groß, selten erreichen sie 72 cm, die meisten haben nur 63 cm Höhe; ihre Köpfe sind keilförmig, breit in der Stirn, mit relativ kurzem Fang; die auf Knorpeln sitzenden Ohren sind halb hängend und werden im Trab und am Riemen etwas an den Hals

1) KELLER, Naturg. der Haustiere, 1905, p. 109.

gelegt; das Ausmaß der Ohren ist viel geringer als bei den krymschen Barsoi, das Ohr selbst kürzer, fast dreieckig und massiver; der Hals ist etwas kurz und gerade; der Rücken gerade, breit, bei der Mehrzahl mit einem geringen Riemen; die Rippen sind ziemlich lang, fest (massiv) und etwas tonnenförmig, die Muskeln sehr entwickelt und hervorgewölbt; die Beine sind knochig, nicht besonders lang, trocken; die Pfote mit den etwas kurzen Zehen und sehr starken Krallen ist sehr kräftig. Wenn dieser Hund mit 3 Jahren vollkommen ausgewachsen und entwickelt ist, macht er den Eindruck eines breiten, starken, muskulösen, etwas kurzbeinigen Tiers. Diese Hunde sind sehr stark auf den Füßen und rennen über so harten Boden bei Frösten, bei dem Hunde anderer Rassen sich vorsehen und nicht laufen wollen, während hitzigere sich die Pfoten verletzen. Die Stellung der Hinterbeine ist sehr breit; der Schwanz ist sehr kurz und hat oft sehr verschiedenartige Krümmungen. Je kürzer der Schwanz (es lassen sich 1, 2 und nicht mehr als 3 Wirbel durchfühlen), für desto regelrechter gilt er; beim Vorhandensein einer größeren Wirbelzahl ist der 3. und 4. sehr oft fast unter rechtem Winkel nach rechts oder links gekrümmt, und außerdem besitzt zuweilen noch einer (der 5. Wirbel) wieder eine Krümmung, indem er die ursprüngliche Richtung des Schwanzes annimmt. Ich sah eine Hündin, die etwa 5 gerade Wirbel und 1 (6.) gekrümmten besaß. An den Krümmungsstellen konnte man fast immer eine Knorpelverdickung durchfühlen, und die Krümmungswinkel besaßen keine Beweglichkeit, während der ganze mißgebildete Schwanz wohl beweglich war. Das Haar dieser Hunde ist gerade, etwas dichter als bei den krymschen und etwas länger; bei guter Haltung und Pflege des Hundes ist das Haar ziemlich weich. Die typischen Hunde haben einen fast runden Nacken, ohne Kamm und mitten auf dem Schädel vom Hinterkopf bis zu den Augenbogen eine Längsfurche. Die typische Farbe der Haare ist schwarz, dunkelgrau mit aschgrauem Anflug und seltner dunkelgrau mit gelblichem Ton; Hunde, die einer Kreuzung mit Krymern entstammen, sind vorherrschend gescheckt. Bei Kreuzung dieser Barsoirasse mit andern, normalschwänzigen, wird die Mehrzahl der Welpen mit unvollkommen entwickeltem Schwanz geboren; dieselbe Erscheinung beobachtet man auch in den folgenden Generationen bei Zucht mit normalen Individuen. Nach dem Typus sind diese Hunde den krymschen in vielen Beziehungen verwandt, aber unterscheiden sich von ihnen durch die Maße und den Bau des Ohrs, die äußerst

kräftige Konstitution, den kurzen Schwanz und ihre Art des Laufens. Die Krymer springen mit seltneren Sätzen, aber weiter und holen den Hasen nach längerer Verfolgung ein; diese „Gebirgshunde“ machen schnellere Sätze, in recht eiligem Rennen, holen das Wild bald ein und sind beim Fangen sehr gewandt. Die Schnelligkeit der Hetze geht bei ihnen mit dem Älterwerden verloren, aber die Kraft erhält sich lange und nimmt, wie es scheint, bis zum 7. und 8. Jahr zu. Bei keiner andern Rasse Barsois hatte ich Gelegenheit, zu sehen, daß ein Rüde von 11 Jahren noch Solofänger war. Auf Grund dieses und einiger anderer Beispiele nehme ich an, daß diese Rasse langlebiger ist und ihre Arbeitsfähigkeit länger vorhält. Indem ich sie mit andern Barsoirassen vergleiche, glaube ich, daß diese „Berghunde“ in der Schnelligkeit der Hetze den englischen und russischen langhaarigen Windhunden nachstehen; aber in der Ausdauer im Hetzen oder in der Fähigkeit, das Wild lange zu verfolgen, übertreffen sie die Engländer und Langhaarigen und stehen vielleicht nur wenig den Krymern nach. Diese Fähigkeit kann natürlich nur in der offenen, ebenen Steppe zur Anwendung kommen, wenn der Hase sehr weit vor den Hunden aufgeht.

Die turkmenischen Barsois kommen in ihrem Typus den krymschen am nächsten, und man muß annehmen, daß sie einer Abstammung sind; folglich haben auch die Berghunde einiges Gemeinsame mit den turkmenischen. Ich glaube, daß der turkmenische Windhund, in der Krym akklimatisiert, etwas gröber wurde und seine ursprüngliche Farbe änderte; ebenso wurde derselbe turkmenische Hund, als er zu den Baschkiren und Kalmücken in die Steppen mit rauhem Klima gelangte, noch gröber, stärker und änderte ebenfalls seine ursprüngliche Farbe; die Gewohnheit der Kalmücken und Baschkiren aber, ihren Hunden die Schwänze zu stutzen, hat eine Rasse zustande gebracht, und die Stummelschwänzigkeit hat sich in eine vererbliche Eigenschaft dieser Rasse verwandelt. Zu dieser Annahme führt mich der Umstand, daß es bei den Engländern schon seit langer Zeit üblich ist, den Foxterriers den Schwanz zu stutzen; jetzt werden von reinblütigen Foxterriers viele Welpen stummelschwänzig geboren. Bei mir habe ich aber beobachtet, daß von einem reinrassigen Foxterrier-Rüden (der mit einem fast normallangen Schwanz geboren wurde und dem dieser, als er 10 Tage alt war, gestutzt wurde) und einer ganz gemeinen kleinen Hündin mit normalem Schwanz der größte Teil der Welpen stummelschwänzig zur Welt kommt.

Stummelschwänzige Berghunde habe ich nicht besessen, habe sie aber oft bei den Nachbarn und bei Jagdgenossen beobachtet. Normalschwänzige habe ich aber in der ersten Hälfte der 80er Jahre gehalten. Diese schwarzen Barsois, Nachkommen von Hunden, die General SHICHAREW aus Transkaukasien brachte, waren alle von einem Typus mit den beschriebenen Stummelschwänzen und unterschieden sich von ihnen nur durch den Schwanz, der aber wieder etwas anders geformt war als bei den turkmenischen und krymschen. Meine Berghunde hatten einen sichelförmigen Schwanz, während bei den Turkmenen und Krymern das Schwanzende nach oben scharf kringelförmig gebogen war. Im Jahr 1898 wurden auf der Jubiläumsausstellung der „Kaiserl. Gesellschaft für regelrechte Jagd“ von J. N. MORDWINOW 2 stummelschwänzige Rüden ausgestellt; wenn man ihren Typus genau studierte, so mußte man annehmen, daß es Bastarde mit starkem Vorwalten von russischen Langhaarigen (Barsois) waren; ihre Schwänze hatten gar keine Wirbel, und statt des Steuers (Schwanzes) hatte jeder nur ein Pinselchen Haare.“

Unter dem Hausvieh kann als gutes Beispiel für das Auftreten und die Vererbung neuer Merkmale (Eigenschaften) das hornlose Rindvieh gelten — eine Erscheinung, die bei unserm russischen Bauernvieh nicht selten auftritt, besonders aber im nördlichen Rußland. WAGNER¹⁾, der die Rassen des englischen hornlosen Viehs unter der Bezeichnung „Ungehörnte oder Kolbenrasse“ aussondert, sagt: „Das ungehörnte Rind ist vielleicht weniger als eigentümliche Rasse denn als ein besonderer Schlag anderer Rassen anzusehen, da es unter dem gewöhnlichen Vieh mit vorkommt. Die Hörner fehlen entweder ganz oder hängen nur als kleine Stummel lose an der Haut (sog. Schlackhörner). Dieser Hörnermangel ist auch bei andern Wiederkäuern nichts Seltnes, wie man denn häufig ungehörnte Schafe und Ziegen findet, ohne daß diese dadurch zu einer eigentümlichen Rasse gestempelt würden.“

Ohne Zweifel — und wir werden weiter hierfür einzelne Beispiele anführen — ist die sog. gewöhnliche „zufällige“ Hornlosigkeit vielen Rassen des Hornviehs eigentümlich, wobei die in normalen Herden gebornen einzelnen hornlosen Tiere die Eigenschaft besitzen, mit großer Konstanz dieses Merkmal auf die Nachkommenschaft zu vererben. Gleichzeitig aber unterscheidet man in England einige bestimmte hornlose Viehrassen, die aller Wahrscheinlichkeit nach

1) WAGNER, Naturgeschichte des Rindes, Erlangen 1837, p. 153.

durch künstliche Zuchtwahl hervorgebracht wurden. Es ist allerdings nicht daran zu zweifeln, daß die Besitzer gegebenenfalls Tiere mit fertigen Merkmalen aussuchten, die „zufällig“ hornlos geboren wurden, und daß die Auswahl selbst möglich wurde dank der Fähigkeit dieser Individuen, sehr intensiv ihre Haupteigenschaft, die Hornlosigkeit, zu vererben, sogar bei Kreuzung mit gehörnten Tieren. Nach WAGNER zählt man bei der englischen hornlosen Rasse (dem englischen ungehörnten Schlag) einige besondere Zweige. Solche sind: der Galloway-Stamm in Schottland, kleinwüchsige Tiere von schwarzer oder schwarzbunter Färbung, die als Fleischvieh gemästet werden; der Suffolk-Stamm, eine Milchviehrasse von dunkelbrauner Farbe; der Yorkshire-Stamm, ebenfalls eine Milchviehrasse von rotbrauner Farbe. Diese hornlosen Rassen nehmen einen ganz bestimmten Platz unter den englischen großen Hornviehrassen ein. (In Deutschland existiert ebenfalls eine hornlose Rasse, die „Stauer“. Sie wurde von einem zufällig hornlosen Stier und Kühen des Weser-Marsch-Zweigs gezogen. Diese Rasse ist grau, von silbergrau bis mausgrau [BRAUNGART, Internat. Ausstellung in Bremen, 1875, c. f. nach MIDDENDORFF].)

Hinsichtlich des Auftretens einzelner Individuen oder einzelner Gruppen von Individuen hornlosen Viehs in verschiedenen Gegenden Europas finden wir bei WAGNER Folgendes: WALTER beschreibt hornloses Vieh in der Umgebung von Gießen, wo hornlose Individuen in den Herden gewöhnlichen Viehs getroffen wurden und von einem hornlosen Stammvater herrührten. BECHSTEIN vermerkte das Vorkommen von hornlosem Vieh in Thüringen. PABST sah 5 Stück auf den Wiesen von Oberschwaben. In andern Gegenden verzeichnen verschiedene Autoren Fälle von Vorkommen hornlosen Viehs in Siam, Afrika, Carolina. AZARA¹⁾ teilt folgende interessante Beobachtung mit: „In dem Distrikt der Corrientes (südlich von Paraguay) wurde 1770 ein ungehörnter Stier geboren. Er pflanzte seine Rasse in diesen Gegenden fort, und es ist bemerkenswert, daß die Jungen von einem ungehörnten Stier ebenfalls hörnerlos sind, wenn auch die Mutter gehörnt ist, und daß die Jungen von einem gehörnten Stier gleichfalls Hörner haben, wenn schon die Mutter derselben entbehrt. . . . Ich habe auch bei einigen ungehörnt gebornen Stieren gesehen, daß sie, erwachsen, Hörner bekommen, welche weder groß

1) AZARA, Hist. nat. du Paraguay, Vol. 2, p. 371, c. f. nach WAGNER, l. c.

noch gerade, sondern klein, hängend und allein an die Haut befestigt sind, sodaß sie sich bewegen, wenn das Tier geht, als ob sie ausgerissen wären. Ich habe gleichfalls beobachtet, daß diese kleinen hängenden Hörner bisweilen wachsen und sich mit der Zeit durch ihre Wurzeln befestigen. . . .“

Im mittlern und Nord-Rußland bilden Fälle von Hornlosigkeit bei Stieren und Kühen in den Herden des gewöhnlichen Bauernhornviehs, das in den meisten Fällen zur ursprünglichen, sog. Urwaldrasse MIDDENDORFF'S¹⁾ gehört, keine Seltenheit. Ich hatte Gelegenheit, hornlose Kühe im Simbirsker und Nishegoroder Gouvernement zu sehen; sie sind auch nicht allzu selten im Jaroslawer und Archangelschen Gouvernement, besonders häufig sind aber die Fälle von Hornlosigkeit unter dem Vieh im Wologdaschen Gouvernement, wo an vielen Orten das hornlose Vieh das gehörnte vollkommen verdrängt hat. „Von der Mündung der Wytschegda“ — lesen wir in TSCHERWINSKIJ'S Bericht²⁾ — bis Solwytschegodsk und noch 30 Werst höher gibt es fast ausschließlich gehörntes Vieh. . . . Noch weiter an der Wytschegda, 40—50 Werst hinter Solwytschegodsk, verschwindet das gehörnte Vieh und macht dem hornlosen Platz. Dann wird ganz unvermerkt, ohne allmählichen Übergang, etwa 15 Werst vor Jarensk, in der Stadt selbst und einige Werst hinter derselben das hornlose Vieh durch gehörnte verdrängt, welches sich aber im übrigen durch nichts vom hornlosen unterscheidet. Noch weiter nach Nordosten, auf dem großen Areal, das vom Oberlauf der Wytschegda und der in dieselbe fallenden Flüsse Wyma, Lyssola, Loktschma und Wischera bewässert wird, an denen sich die spärliche Bevölkerung dieser ungastlichen, wilden und armen Gegend gruppiert, ist das hornlose Vieh verbreitet, das auch das Petschora-Gebiet und den Kreis Tcherdyn des Permschen Gouvernements inne hat.“ Hinsichtlich des nordöstlichen Teils des Wologdaschen Gouvernements sagt auch LODE³⁾, daß dort „alles Vieh ohne Hörner ist, was man dem Zufall zuschreiben muß, andererseits dem

1) MIDDENDORFF, A., Von der Hornviehrasse des nördlichen Rußland und ihrer Verbesserung (in: Untersuchung des zeitgenössischen Standes der Viehzucht in Rußland, Lief. 1, Hornvieh. Ausgabe des Minist. der Domänen, Moskau 1884, p. B 39 [russisch]).

2) Bericht N. TSCHERWINSKIJ'S (in: Untersuchungen über die zeitgenössische Lage der Viehzucht u. a. K. 31).

3) LODE, Wirtschaftl. Uebersicht des Gouv. Wologda, in: Journ. Min. Domänen, 1843 (russisch).

Vorzug, den die Bewohner der Gegenden dem hornlosen Vieh geben, woher sie seit den ältesten Zeiten zur Zucht nur die Tiere wählten, die keine Hörner hatten“.

MIDDENDORFF, der in seinem Bericht des hornlosen Viehs erwähnt, das er „skythisches Vieh“ nennt, sagt, daß schon HERODOT erzählte, daß die Skythen hornloses Vieh besäßen. Der berühmte alte Historiker fügt hinzu, daß dort, wo starke Fröste herrschen, die Hörner gar nicht wachsen oder nur klein sind.¹⁾ Unter dem russischen Hornvieh hält MIDDENDORFF die Hornlosigkeit eben für eine Eigenschaft der Urwaldrasse, indem er darauf hinweist, daß ihm kein einziger Fall bekannt sei von Hornlosigkeit bei dem grauen Steppen-, Kirgisen- oder Kalmückenvieh. Interessant ist es auch, hier die von MIDDENDORFF beschriebenen Fälle unvollkommener Hornlosigkeit zu erwähnen.²⁾ „Sehr lehrreich“ — sagt der Autor — „ist die Übergang vom hornlosen zum gehörnten Vieh, d. h. die Halbhornlosigkeit.“ Auf hornlosen Schädeln kann man oft die Stelle nicht unterscheiden, wo die Hörner hätten befestigt sein müssen (gänzliche Hornlosigkeit). Zu gleicher Zeit kommen Schädel vor, wo man an den Partien, wo die Hörner gewöhnlich sitzen, als Anlagen zu solchen rauhe Höckerchen bemerken kann. Zugleich wird die hintere Kontur der Stirn breiter (die hintere Partie der Stirn und der Nacken sind bei hornlosen Schädeln gewöhnlich stark verengt), und kann in seinem Scheitelkamm dieselbe Größe erreichen wie bei gehörnten Exemplaren. Bei weiterer Entwicklung dieses Prozesses wachsen die berührten Höckerchen, werden um einige Millimeter länger und lagern endlich auf ihren Spitzen Knorpelmasse ab, an deren oberem Teil, unter der Haut, ein neuer Punkt der Verknöcherung auftritt. Dieser Zapfen veranlaßt seinerseits die ihm entsprechende Hautpartie zur Ablagerung eines bald einfachen Hornfuttoralchens von flacher Gestalt, bald eines solchen, das mit der Zeit zu einem Hörnchen anwächst. Letzteres ist in der Knorpelmasse beweglich, die die Schädeloberfläche mit dem Zapfen verbindet, und verwächst später nicht selten zu vollständiger Unbeweglichkeit.“ Weiter unten werde ich auf die Frage solcher „Übergangsformen“ zurückkommen, jetzt bleibt mir übrig, die Schlüsse anzuführen, welche MIDDENDORFF über die Entstehung des hornlosen Viehs aufstellte. „Wenn wir uns“ — sagt er³⁾ — „für die Ent-

1) *Kołos*, 4, 29, c. f. nach MIDDENDORFF.

2) l. c., L. 23.

3) l. c., L. 29.

stehung des hornlosen Viehs im naturhistorischen Sinn interessieren, so können wir hier nicht im Sinn der DARWIN'schen Lehre antworten; es ist dies keine älteste Form, die einen Übergang von den fossilen hornlosen Tieren zu gehörnten bildet, es ist keine überleitende, unvollkommene Form von Hohlhörnern; das Innere unserer Erdkruste hat nur bis jetzt keine Skelete solcher hornlosen Tiere geliefert, vielleicht geschieht das in Zukunft. Es ist richtig, daß vor über 2000 Jahren vor Christus auf den Gemälden auf den innern Wänden der Pyramiden schon Abbildungen hornloser Kühe und Zebus vorkommen, die leicht an dem Höcker zu erkennen sind; was bedeuten aber 4000 Jahre im Vergleich zu den zahllosen Jahrtausenden, die seit der Zeit verflossen, als die Vorfahren unseres Hausviehs in den tertiären Schichten begraben wurden — deren Schädel, wie wir schon sagten, ohne Ausnahme Hörner trugen. Andererseits erklärt uns weder die Zoologie noch die Physiologie die Ursachen dessen, warum Hörner bald wachsen, bald fehlen. Sogar bei schlechter Ernährung erscheinen Hörner, wenn auch nicht so stark entwickelte; man kann nur vermuten, daß beim nördlichen Vieh das starke Wachstum des Haars zum Winter und der Ausfall desselben zum Frühjahr (das Haaren) einen bedeutenden Verbrauch von Hornsubstanz bedingen (er ist so bedeutend, daß es lehrreich wäre, ihn nach dem Gewicht zu bestimmen). Das kann die Entwicklung der Hörner hemmen, indem das Nährmaterial entzogen wird; denn das Horn wird in der Gewebelehre der Tiere für nichts anderes angesehen als eine Formveränderung des Haares. Klare Gründe sind jedenfalls nicht sichtbar; wir sehen nur, daß dieser bei wilden Schafen und Ziegen zu gewaltigen Dimensionen anwachsende Kopfschmuck scheinbar eigenwillig bald vorhanden ist, bald fehlt. Bald zielt er nur die Männchen, bald trifft man ihn auch bei den Weibchen, selbst bei zartem Körperbau und zartester Haut; . . . bald verdoppelt er sich ohne Ursache bei den vierhörnigen Widdern und Böcken; bald wächst dem gehörnten Rind ein so gewaltiges Horn, daß in den Hohlraum der Hornhülle bis zu 14 Flaschen Flüssigkeit eingegossen werden können. Bezeichnend ist es, daß beide Arten, die in andern Klimaten unser Vieh ersetzen — der Yak und das Zebu — ebenso unterschiedlos bald mit, bald ohne Hörner getroffen werden, wobei sowohl Stiere wie Kühe hornlos sein können.“

Heutzutage wird das hornlose Syrjanenvieh auf einigen Gütern des europäischen Rußland gezogen, und die Besitzer halten dasselbe für einen besondern Schlag. Ich verdankte der Liebenswürdigkeit

der Frau E. N. KLETNOWA die Möglichkeit, dieses Vieh auf ihrer Farm im Wjasmaschen Kreise zu besichtigen (im Gov. Smolensk) und mit dem Resultat von Kreuzungsversuchen mich bekannt zu machen. Frau E. KLETNOWA lieferte mir ebenfalls Schädel des Syrjanenviehs und von Individuen, die der Kreuzung von hornlosem Vieh mit gehörntem jaroslawschen entstammten. Das Syrjanenvieh wird in der Farm der Frau KLETNOWA seit 15 Jahren gezogen. Als Unterscheidungsmerkmale dieses Schlags erscheinen die Hornlosigkeit, die Verengung der hintern Partie des Schädels, die starke Entwicklung des nach oben und hinten hervorragenden Hinterhauptkamms und die rotbunte und schwarzbunte Färbung mit sogenannten „Brillen“, Kreisen von besonderer Farbe um die Augen. Bei Kreuzungen werden mit besonderer Konstanz die Hornlosigkeit und die „Brille“ um die Augen vererbt. Das Syrjanenvieh wurde mit gehörnten jaroslawschen und Ayreshire gekreuzt. Bei Kreuzung jaroslawscher Kühe mit hornlosen Syrjanentieren werden 80—90% etwa hornloser Kälber erzielt. Als Resultat dieser Kreuzungen traten auch Individuen mit unvollständig entwickelten, zuweilen beweglichen Hörnchen, ähnlich den von MIDDENDORFF beschrieben, auf. Individuen mit den Merkmalen, die als „Übergänge“ erscheinen, erweisen sich hier also als Produkte der Kreuzung zweier Individuen, bei denen das gegebene Merkmal dem einen fehlt, beim andern vollentwickelt ist — ein Fall, der ohne Zweifel in der Natur nicht selten auftritt. Von Stieren mit unvollkommen entwickelten Hörnern und hornlosen Kühen wurde eine durchgehend hornlose Nachkommenschaft erzielt.

Bei der Kreuzung hornloser Syrjanenkühe mit Ayreshirebullen — einer der konstantesten Kulturrassen — erhielt man unter 8 Kälbern 4 hornlose Kälber und 2 gehörnte (die 2 übrigen gingen im Alter einer Woche ein). Die Ayreshires vererbten ihre Statur und Farbe, aber ein bedeutender Teil der Nachkommenschaft blieb hornlos, und dabei wurde unabänderlich eine der Färbungseigentümlichkeiten der syrjanischen Kühe vererbt — die „Brillen“.

An mehreren hornlosen Schädeln, die ich von Frau KLETNOWA erhielt, sind die Eigentümlichkeiten des Baus derselben gut sichtbar; sie bestehen in der Verengung der Hinterhauptsparte und der übermäßigen Entwicklung der erhobenen Hinterhauptkämme. Dieses letztere Merkmal springt bei Vergleichen mit gehörnten Schädeln so sehr in die Augen, daß einem unwillkürlich der Gedanke kommt, daß diese Kämme sich auf Kosten des plastischen

Materials entwickelt haben, das im Organismus infolge Verlusts der Hornzapfen frei wurde. In dieser Hinsicht bleibt in der Herde der Frau KLETNOW auch die für das hornlose Vieh charakteristische starke Entwicklung langen und dichten Haars, das die Partien am Hinterhauptskamm bedeckt, von einigem Interesse. Die Sache ist die, daß die Entwicklung der Hörner ein kompliziertes Bild des Wechsels einiger Vorläuferstadien bildet. Prof. A. A. TICHOMIROW¹⁾ hat nachgewiesen, daß bei Kälberembryonen an den Punkten der zukünftigen Hörner sich zuerst in der Epidermis besondere Hornplättchen bilden, an deren Stelle später Büschel langer, harter Haare erscheinen, die schon dann stark entwickelt sind, wenn auf den umgebenden Kopfpartigen und dem Körper noch keine Behaarung vorhanden ist.²⁾

Wenn man Schädel von reiner Syrjanenrasse mit denen einer Kreuzung eines syrjanischen hornlosen Stiers und einer gehörnten jaroslawer Kuh vergleicht, so sieht man, daß hier nicht nur die Hornlosigkeit vollkommen vererbt wurde, sondern daß die Begleitmerkmale — die Verengerung der Hinterhauptsartie des Schädels und die Stärke der Entwicklung des Hinterhauptskamms in — einigen Schädeln sogar noch fortgeschritten sind, im Vergleich dazu, was wir am Schädel der Syrjanenrasse haben, da der Hinterhauptskamm der Schädel einer Kreuzung bedeutend höher sein kann. Hier folgen einige Maße zweier Schädel in Zentimetern:

1) A. TICHOMIROW, Zeitgenössische Aufgaben der Embryologie (zu WOLF's Gedächtnis), in: Journ. Minist. Volksaufklärung, 1894 (russisch).

2) Diese Merkmale sind, wie es scheint, überhaupt hornlosen Individuen eigen, und zwar von verschiedenen Rassen. Prof. PRIDOROGIN sagt in seinem Artikel „Die großrussische Hornviehrasse“ (Separatum): „In einigen Maßen weicht im Schädel dieses Vieh (das syrjanische) gleichsam ab vom allgemeinen Bilde der relativen Zahlen, die bei allen übrigen Varietäten des gemeinen nord-russischen Viehs erhalten werden: so z. B. sind die Breite der Stirn oben und der Abriß des Scheitelkamms andere. Die hornlosen Tiere jedoch des Jaroslawer und Dorogobuscher Hornviehschlages zeigen dieselben Abweichungen an den entsprechenden Schädelpartien. Es liegt hier also kein Raumunterschied vor, sondern die individuelle Hornlosigkeit, die durch Zuchtwahl auf bedeutende Gruppen von Tieren sich ausdehnen kann.“ Plötzlich auftretende individuelle Hornlosigkeit zieht hier zuweilen tiefere Veränderungen nach sich im Bau des Schädels, als die sind, die weit voneinander entfernte konstante Rassen scheiden.

	syrjanische Kuh	Bastard
Obere Länge des Schädels: von der Mitte des Hinterhauptskamms bis zum vordern Ende der Zwischenkieferknochen	44,0	44,0
Basallänge des Schädels: vom Oberrand des Hinterhauptslochs bis zum Vorderrand der Zwischenkieferknochen	43,5	42,0
Länge der Schädelbasis: vom Unterrand des Hinterhauptslochs bis zum Vorderrand der Zwischenkieferknochen	41,5	40,0
Größte Breite des Kopfs in der Backenknochenpartie	19,3	18,5
Kleinste Stirnbreite in der Partie zwischen den Augenhöhlen und der Anheftungspartie der Hörner	15,5	15,0
Breite des Hinterhaupts zwischen den Winkeln der Hinterränder der Schläfengruben	12,5	10,5
Höhe des Hinterhaupts bis zum untern Rand des Hinterhauptslochs	15,0	15,5

Das sind die wenigen Beispiele sprungweiser Variationen in der Organisation höherer Tiere, die ich hier gesammelt habe, indem ich sie unter vielen andern auswählte. Ich glaube, daß die Fälle der Variabilität, die den von mir angeführten ähnlich sind, einer sorgfältigen und allseitigen Erforschung bedürfen, mit Anwendung experimenteller Methoden. Eine solche Untersuchung könnte interessantes Material liefern, einerseits zur Beurteilung der Größe und der Grenzen der Variabilität der Organismen, andererseits über den Verlauf der Vererblichkeit unter verschiedenen Bedingungen der Isolation oder Kreuzung.

III.

Es ist leicht, zu den in den vorausgehenden Kapiteln beschriebenen Fällen von sprungweiser morphologischer Variabilität der Organismen Analogien aus dem Gebiete der Beobachtung über die Verbreitungsbedingungen der Tiere zu finden. Ein solcher Vergleich ist, meiner Ansicht nach, vollkommen zulässig, da die Willensakte der Tiere, die ihre Wanderungen hervorrufen, als nichts anderes erscheinen denn als Erscheinungen derselben Aktivität der lebenden Substanz und die schroffen Abweichungen in den Gewohnheiten und der Psyche der Tiere ebenso Variationen darstellen und nicht ge-

ringere Beachtung verdienen als die Variationen auf morphologischem Gebiet.

Wir stellen uns die Verbreitung der Organismen in einem gewissen Gebiet des Vorkommens einer gegebenen Art folgendermaßen vor. Die Art, welche in irgend einem Verbreitungszentrum erschienen ist, erweitert, nach Maßgabe der Vermehrung, allmählich ihr Gebiet, indem sie radiär nach allen Seiten vordringt, langsamer oder schneller, gleichmäßiger oder ungleichmäßiger in Raum und Zeit, in Abhängigkeit von den Bedingungen des Nahrungserwerbs und der komplizierten Kette von Beziehungen unter den Individuen dieser Art und andern Organismen, die dasselbe Gebiet bewohnen. Direkte Beobachtungen über die Biologie vieler Tierspecies zeigen jedoch, daß die Wanderung und Verbreitung der Organismen nicht immer nach diesem Schema vor sich geht und daß das allgemeine Bild der allmählichen Erweiterung ihres Gebiets durch einzelne Arten nicht selten durch besondere Übersiedelungen und Auswanderungen verändert wird, die plötzlich auftreten, gleichsam eruptiv, und bei denen die einzelnen Tiere oder ganze Massen derselben mit einemmal auf bedeutende Entfernungen hin auswandern, geleitet von dem Verlangen oder dem Instinkt, deren Bestimmung und wahre Natur sehr schwer zu verstehen sind.

Im östlichen Teile Rußlands hatte ich Gelegenheit, persönlich Fälle zu beobachten, wo Bären und Elche, die erstern einzeln, die letztern zuweilen auch in kleinen Rudeln, aus dem Gebiet der ununterbrochenen Wälder hinausgingen, die sie beständig und gewohnheitsmäßig bewohnten, und in bestimmter Richtung über Strecken offener Felder fortzogen, zuweilen in die Steppendörfer sich verlaufend. In Ost-Rußland machten die Elche in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts ebenso eine Massenübersiedelung. Bis zum Ende der 60er oder zum Anfang der 70er Jahre — schon seit vielen Jahrzehnten — gab es südlich von der Wolga im Kasaner, Simbirsker, Saratower und Pensaer Gouvernement keine Elche. Ungefähr um jene Zeit erscheinen Elche von Nordosten her und gingen bis an die Südgrenze der großen Wälder des Saratower und Pensaer Gouvernements, wo sie zahlreich die Nadelwaldregion des rechten Sura-Ufers ebenso wie die Strecken des Nadel- und Eichenwalds am Alatyrs besiedelten. Wir haben hier einen Fall, wo eine große Menge von Tieren plötzlich über große Strecken fortwanderte, indem sie so mit einem Vorstoß den Faunenbestand eines großen Territoriums veränderte. Den Zoologen ist eine sehr große Zahl

von Beobachtungen bekannt über Fälle von ebensolchen oder noch weit grandiosern Übersiedlungen verschiedener Arten von Säugertieren, Vögeln und Insecten. Das Verfliegen einzelner Vögel auf große Entfernungen hin von ihren beständigen Verbreitungsbezirken, z. B. nach weit entfernten ozeanischen Inseln hin, wurde ebenfalls mehrfach beobachtet.

Noch interessanter sind Fälle, wenn einzelne Tierarten in großen Mengen die seit langer Zeit bekannten, von ihnen bewohnten und ganz ihrem Leben angepaßten Gebiete verlassen und auf gewaltige Entfernungen hin in Gegenden auftreten, die ihnen zuweilen sogar durchaus nicht eigen sind. In dieser Beziehung erscheint als ziemlich bekanntes Beispiel das turkestanische Fausthuhn (*Syrhaptus paradoxus*). Das Fausthuhn ist ein echter Steppenvogel, der in den Sandwüsten nistet und die Strecken von den Kirgisensteppen bis zur östlichen Mongolei bewohnt. Eine nahverwandte Art — *Syrhaptus tibetanus* — lebt im zentralen Tibet. 1863 flogen Scharen von Fausthühnern, ihre asiatischen Wüsten verlassend, nach Westen, erschienen an verschiedenen Orten des europäischen Rußland und Deutschlands, erreichten Archangelsk, England und Italien. Einzelne Paare begannen an einigen Punkten Deutschlands, Dänemarks und Hollands zu nisten. Allmählich aber gingen die Vögel zu Grunde, zum Teil zweifelsohne von Menschen vertilgt. Eine zweite solche Invasion von Fausthühnern in Europa geschah 1888, wobei die Vögel in noch größerer Menge auftraten — REICHENOW bestimmt die Zahl der durch Deutschland ziehenden Vögel auf 100 000 oder mehr. Die Vögel nisteten wieder in Rußland und Europa, verschwanden aber danach.¹⁾

Wenn wir uns denken, daß die Vögel die stellenweise Dünen bildende sandige Küste der Nordsee erreichten und hier nicht verfolgt worden wären, fortdauernd ungehindert genistet hätten, so könnte man annehmen, daß es ihnen gelungen wäre, sich zu erhalten, und sie wären hier geblieben. auf diese Art plötzlich den Bestand der Ornithofauna Europas verändernd. Es ist auch durchaus nicht unwahrscheinlich, daß das Fausthuhn zum beständigen Bewohner der Sahara hätte werden können, wenn die Ströme der aus Asien in den Jahren 1863 und 1888 auswandernden Vögel eine südlichere Richtung genommen und über das Mittelmeer geflogen wären.

1) REICHENOW, *Syrhaptus paradoxus* in Deutschland 1888, in: Journ. Ornithol., Vol. 37.

Wenn man alle Bedingungen solcher plötzlichen Übersiedlungen von Vögeln und andern Tieren studiert, muß man es in einigen Fällen aufgeben, zu irrumslosen Schlüssen darüber zu kommen, was die Ursachen solcher Auswanderungen sind und was der Instinkt vorstellt, der die Organismen zwingt, Massenwanderungen zu unternehmen, die oft mit dem Untergang der Tiere enden. Zuweilen werden solche Wanderungen wohl durch den Organismen eigne, instinktive Triebe zur Erweiterung ihres Verbreitungsgebiets hervorgerufen — Triebe, die vielleicht bei Massenvermehrung der gegebenen Art auftreten, zur Vermeidung der Übervölkerung des Territoriums. Eine besondere Hebung in der Nerventätigkeit bei Formen, die zuzeiten von Massenvermehrungen, d. h. bei den günstigsten Bedingungen, sich entwickelten, erscheint schon a priori wahrscheinlich.

Sehr interessant sind einige Fälle von Wanderungen einzelner Arten nördlicher ozeanischer Vögel. An den Nordufern Europas, Sibiriens und Amerikas und den Ufern der Polarinseln leben Arten von Lummern (*Uria*). Riesige Kolonien von der Art *Uria lomvia* besiedeln die steilen Ufer von Nowaja Semlja, indem sie zu Tausenden an den schroffen Geschiebestufen nisten und die sog. „Vogelberge“ bilden. Diese ziemlich schlecht fliegenden Vögel, deren Leben unlösbar an das Polarmeer gebunden ist, wandern im Winter von den vom Eis blockierten Ufer der Insel zum offenen Meer und kehren im Sommer wieder zu ihren Brutkolonien zurück. Es sind echte Wasservögel, die ausgezeichnet schwimmen und tauchen, wobei sie, ähnlich wie die Pinguine, unter Wasser mit ihren kurzen, von verhärteten Federn bedeckten Flügeln rudern. Auf dem Land zu laufen vermögen sie nicht. Es ist schwer, sich klar zu machen, warum derartige Vögel das Meer verlassen und, zu langem Flug sich entschließend, in das Innere der Kontinente ziehen sollten. Im Herbst und im Frühling 1902 wurden einige Exemplare von *Uria lomvia* an verschiedenen Orten von Zentral-Rußland erlegt. In der Privatsammlung von S. A. BUTURLIN befindet sich 1 Stück von *Uria lomvia*, das in den ersten Tagen des Dezember 1902 im Wyschnewolozker Kreis des Twerschen Gouvernements erbeutet wurde. Dieses Exemplar — ein erwachsener Vogel im Winterkleid — wurde mit einem Stock auf dem Schnee erschlagen. Ein anderes Exemplar wurde am 28. September 1902 im Wladimirschischen Gouvernement bei Iwanowo-Wosnesensk erbeutet. 2 Vögel wurden im Jaroslawer und Moskauer Gouvernement getroffen. Viele Lummern erschienen bei Archangelsk.

In der Literatur gibt es ebenfalls Hinweise auf das Erscheinen im Innern Europas von Repräsentanten des Genus *Uria* und anderer polarer Lummen, die genau dieselbe Lebensweise führen wie die oben erwähnte *Uria lomvia*. Der bekannte Ornitholog FATIO erwähnt in seinem Buch „Faune des Vertébrés de la Suisse“¹⁾ Fälle einer andern Art Lumme — *Uria troile* —, die auf dem Genfer sowie auf dem Luzerner See erscheint. 1873 wurde ein Vogel dieser Art auf der Rhone getötet. 1 Exemplar der Grill-Lumme (*Cephus grylle*) wurde im Sommer im Vallée de Frick (nahe dem Rhein) — „égaré en rare campagne“ — gefunden. Alken (*Alca torda*) erscheinen in der Schweiz öfter; auf dem Genfer See bei Vevey 1823 und 1837, an der Rhone 1872, an der Aar im Winter 1879/80. Sogar der polare Larventaucher (*Fratercula arctica*) wurde am Genfer See geschossen und befindet sich im Museum Thonon.

Fälle, die den eben erwähnten ähnlich sind, fügen sich schwer in irgend eine begründete Erklärung. Es ist möglich, daß in einzelnen Fällen diese merkwürdigen Anflüge von ozeanischen Vögeln mitten in die Kontinente hinein das Resultat atavistischen Instinkts sind, die Spuren einstmals von diesen Arten oder ihren nächsten Verwandten ausgeführter regelmäßiger Züge. Wie dem auch sei, beim Vorhandensein von Fällen des Erscheinens dieser Vögel im Innern von Kontinenten, während sie ihre gewöhnlich relativ engbegrenzten Verbreitungsbezirke im Gebiet der Polarmeere innehaben, bei solchen plötzlichen Wanderungen aber bedeutende Kontinente überfliegen, haben wir Grund anzunehmen, daß bei günstigen Umständen die eine oder andere Art auch noch weit größere Strecken durchfliegen könnte und z. B. in die Region des Südpolargebiets gelangen dürfte, wo die Vögel Existenzbedingungen vorfinden könnten, die denen gleichen, die sie in der nördlichen Polarregion genießen. Es ist kein Zweifel, daß viele Einzelheiten der heutigen geographischen Verbreitung der Tiere — irgend einer einzelnen Art speziell oder mehrerer nahe verwandter Arten zusammen — durch solche plötzliche Übersiedlungen von Formen erklärt werden können. Es ist möglich, daß in einzelnen Fällen ein Teil der Individuen einer gegebenen Art, die eine bestimmte Gegend bewohnte, auf gewaltige Strecken hin übersiedelte und die zwischenliegenden Gebiete unbesetzt ließ; in den Grenzen des neu besetzten Territoriums aber förderten die veränderten Lebensbedingungen das allmähliche Auf-

1) Oiseaux, Vol. 2, Genève et Bâle, 1904.

treten neuer Varietäten unter den Nachkommen der ausgewanderten Form. So schufen die Übersiedlungen den Boden, der die Entstehung neuer Arten begünstigte.

IV.

Das Auftreten von plötzlichen scharfen Veränderungen bei verschiedenen Formen in einigen nicht allzu seltenen Fällen, wenigstens auf den ersten Blick, die vererbt werden, schließt natürlich nicht die Möglichkeit einer langsamern und allmählichen Variabilität bei andern Formen und in andern Fällen aus. Aber zu einer gerechten Beurteilung der Bedeutung, die Mutationen für die Entstehung konstanter neuer Merkmale haben können, müssen wir eine ganze Reihe von Umständen in Betracht ziehen. Mir scheint es ziemlich wahrscheinlich, daß schroffe Abweichungen in der Farbe, äußern plastischen Merkmalen sowie anatomischen bei den einzelnen Arten häufiger vorkommen, als es auf den ersten Blick scheint. Naturforscher, wie selbstverständlich, untersuchen ja nicht die Milliarden von Individuen, aus denen die Fauna und Flora der Erdkugel besteht, sondern nur einen winzigen Prozentsatz derselben, der unmittelbar oder durch die Museen in ihre Hände gelangt. Außerdem entgingen bei der unter der Mehrzahl der Systematiker herrschenden Überzeugung, daß schroffe oder „mißbildliche“ Abweichungen keine genetische Bedeutung haben können, diese Abweichungen besonders leicht der Aufmerksamkeit oder wurden nicht zum Gegenstand genauerer Untersuchungen gemacht, indem sie bequem in die Rubrik „Mißbildung“, „atavistisches Merkmal“ usw. paßten. Und dennoch sind die in der Literatur angeführten Fälle von schroffen Abweichungen einzelner Arten in der Farbe und in den plastischen Merkmalen sehr zahlreich. Es genügt, an die lange Reihe von Beispielen zu erinnern, die DARWIN in seinen „Haustieren“ sammelte, oder sich an solche Beschreibungen zu halten, die einzelne Gruppen von Museumssammlungen zum Gegenstand haben, wie LEVERKÜHN'S „Über Farbenvarietäten der Vögel“, in den Bänden des „*Journals für Ornithologie*“ pro 1888—1890.

DARWIN hielt, als er über die Variabilität der Kulturrassen sprach, den Überfluß an Nahrung für eine Bedingung, die eine große Bedeutung für das Auftreten neuer Varietäten hat. Bei wilden Tieren können günstige meteorologische Bedingungen, ebenso — und in einigen Fällen wahrscheinlich hauptsächlich — wie Überfluß an Nahrung eine Massenvermehrung verursachen von einzelnen Arten

höherer wie niederer Gruppen von Tieren. Hierher gehören z. B. die Fälle von Massenaufreten einiger schädlicher Insecten, die ganze Wälder und riesige Getreidefelder vertilgen, die Vermehrung von Mäusearten, Feldmäusen, Lemmingsen usw. Bei derartiger Vermehrung, die als Resultat einer besondern Lebenstätigkeit, eines besondern Aufschwungs der Art erscheint, der mit günstigen äußern Bedingungen verbunden ist, haben wir das Recht, eine besonders starke Variabilität der einzelnen Individuen inmitten der Masse auftretender Formen zu erwarten. Indessen wurde aber keine genauere Untersuchung an der großen Zahl von Repräsentanten einer so sich vermehrenden Art — während der Periode ihrer Vermehrung — angestellt. Einige Hinweise fand ich nur im Aufsatz von ADLERZ¹⁾, der, gestützt auf die Unvermeidlichkeit eines starken Kampfs ums Dasein und der Zuchtwahl in der Masse auftretender Tiere, die alle einer Art angehören, für einen wichtigen Faktor der Evolution gerade die Massenvermehrung hält. ADLERZ weist auf die starke Variabilität in den Heuschreckenscharen (*Oedipoda migratoria*) und das Auftreten zahlreicher Individuen einer verschieden gefärbten Varietät unter den Schmetterlingen, *Polyommatus virgaureae*, bei der Massenvermehrung dieser Art in Schweden 1896 und 1901 hin. Hinsichtlich dieser letztern Varietät macht ADLERZ einen Vorbehalt, daß man sie vielleicht als Rückschlag auf den Genustypus ansehen könnte, da ähnlich gezeichnete Varietäten ebenso unter den Repräsentanten der Arten *P. hippophacæ* und *amphidamos*, *phacæ* getroffen werden.

Ein noch wichtigerer Umstand, den man bei der Beurteilung der genetischen Bedeutung jener stoßweisen Mutationen in Betracht ziehen muß, die wir in der Gegenwart zu beobachten Gelegenheiten hatten, liegt darin, daß das jüngere phylogenetische Protoplasma viel eher zur Variabilität geneigt sein kann als älteres. Eine große Zahl von Beobachtungen brachten DARWIN zur Überzeugung, daß die höhern Tiere, die relativ weniger alte Merkmale besitzen, im allgemeinen variabler sind als Tiere von niederm Typus und daß die Genusmerkmale konstanter sind als die Speciesmerkmale. Zu gleicher Zeit gibt es eine genügende Anzahl von überzeugenden Beobachtungen, daß jüngere ontogenetische Stadien bei sich entwickelnden Organismen plastischer erscheinen, biegsamer und variabler.

1) ADLERZ, Massenvermehrung als Evolutionsfaktor, in: Biol. Ctrbl., Vol. 22.

Hierauf weisen einstimmig sowohl zahlreiche Beobachtungen der Pathologen und Versuche mit der Regeneration wie auch der Umstand hin, daß wichtigere Veränderungen in der Organisation der Tiere in der Zeit ihrer embryonalen Entwicklung auftreten. Daher ist es sehr wahrscheinlich, daß die Variabilität des lebenden Protoplasmas in den alten geologischen Perioden eine andere war im Vergleich zu dem, was wir jetzt beobachten. Schon eine einfache Übersicht jener gewaltigen und wunderbaren Formen, die den Faunen der alten geologischen Perioden eigen sind, weisen einen auf den Gedanken hin, daß das Leben in ältern Perioden unseres Planeten auf seiner Oberfläche wie ein frischer Quell sprudelte. Diese Überzeugung wird auch durch physische Daten gestützt. Im Beginn der biologischen Zeit — sagt DE VRIES ¹⁾ — war die Erdoberfläche wärmer, die Sonne schien heller; seit der Zeit, da die Erdrinde erstarrte, sich Meere bildeten und das Leben erwachte, hing die Temperatur der Erdoberfläche fast ausschließlich von der Sonne ab; die innere Erdwärme beteiligt sich wenig an der Erwärmung der Erdrinde. Aber auch die Sonne war damals wärmer als jetzt, denn sie erkaltet beständig; sie erwärmte die Erde stärker und schien heller. Es ist ausgerechnet worden, daß zu Anfang der Steinkohlenperiode, d. h. gegen die Mitte der biologischen Zeit, die Sonnenenergie annähernd um $2\frac{1}{2}$ mal größer war als jetzt. Tropische Wälder bedeckten damals die Kontinente und Inseln unserer Breiten. Um wieviel stärker aber mußte das Leben in seinem ersten Anfang sein! Das, was jetzt zu seiner Entwicklung Jahrtausende erfordert, wurde damals gewiß in derselben Zahl gewöhnlicher Jahre erreicht.

Interessante Kombinationen von der Möglichkeit einer stärkern Variabilität der Organismen in den frühern geologischen Perioden sprach noch früher der russische Naturforscher WORONOW ²⁾ aus. WORONOW geht von dem Satz aus, daß die Vererblichkeit die Grundeigentümlichkeit besitzt, mit der Zeit in ihrer Kraft zu wachsen, sodaß die Eigenschaft der Merkmale, sich der Nachkommenschaft zu vererben, von dem Alter der Existenz derselben abhängt. In der Theorie der Viehzucht gilt es als Axiom, daß die Rassenmerkmale sich bei fortgesetzter Vererbung festigen, da bei Kreuzung älterer Rassen mit vor kurzem entstandenen Rassen die Vererbungs-

1) DE VRIES, Die Mutationen und die Mutationsperioden bei der Entstehung der Arten. Leipzig 1901.

2) WORONOW, Neue Theorie der Vererblichkeit, in: 8. Kongreß der russischen Naturforscher und Aerzte, St. Petersburg 1890.

fähigkeit der erstern vorwaltet. Auf diesen Umstand weist auch die größere Konstanz der Gattungsmerkmale hin im Vergleich zu den Speciesmerkmalen. So ist die Vererbung keine beständige Eigenschaft, und ihre Intensität wächst mit jeder neuen Generation. Zugleich hiermit verringert sich natürlich allmählich die Neigung der Merkmale zur Variation. Beim Hinblick auf die Vergangenheit müssen wir die Erscheinungen als in umgekehrter Folge vor sich gehend ansehen, d. h. die Vererbungskraft der Merkmale wird in dem Maße sich vermindern, als wir in die Vergangenheit zurückgehen, die Mutationsfähigkeit aber wird wachsen. „In der Vergangenheit waren die wirkenden Kräfte dieselben, aber die Beziehung zwischen den Kräften konnte und mußte eine ganz andere sein als heutzutage.“

„Vor allen“ — sagt WORONOW weiter — „können wir mit einer großen Dosis von Wahrscheinlichkeit annehmen, daß im Beginn des organischen Lebens in keinem Fall eine Anhäufung von Vererblichkeit existieren konnte, weil bei den ersten Organismen — wenn sie die ersten waren — in der Vergangenheit keine Menge von vorausgegangenen Generationen vorhanden sein konnte, die Zeit gehabt hätten, für sie Vererblichkeit anzuhäufen. Da also, beim Fehlen von aufgehäufter Vererbungsfähigkeit, war ein weites Feld zur Betätigung von allerlei Abweichungen, für das Auftreten sogar so wunderlicher, mißgebildeter Formen gegeben, welche sich unsere Phantasie in der Gegenwart vorzustellen außerstande ist. In solch einer Zeit konnten die Anfänge der verschiedensten Typen, Ordnungen, Klassen leicht auftreten und sich bilden; es konnten vielleicht sogar die Repräsentanten einiger einzelner Arten des Tier- und Pflanzenreichs auftreten, die in unveränderter Gestalt bis heute existieren. Alle nachfolgende Zeit diente nur zur Vervollkommnung und Befestigung von Merkmalen der damals auftauchenden verschiedenen Formen durch Vererbung und natürliche Zuchtwahl. Der Hauptunterschied zwischen den Geschöpfen jener Zeit und der heutigen mußte nur in Lockerheit, sozusagen, der Urformen bestehen, in der Fähigkeit der letztern, leicht von ihrem Typus abzuweichen infolge Fehlens von Anhäufung der Vererbungsfähigkeit. . . . Seitdem hat sich eine Menge von Generationen abgelöst. Untaugliche Formen wurden beständig ausgeschieden, die Neigung zu Abweichungen wurde mit jeder neuen Generation schwächer, die Formen, die sich anzupassen wußten, blieben bestehen und vervollkommneten sich durch natürliche Zuchtwahl noch mehr. Diese am

meisten sich angepaßt habenden Formen wurden infolge der Anhäufung ihrer Vererbungsfähigkeit so weit dauerhaft, daß wir jetzt mit Verwunderung sogar auf unbedeutende Abweichungen und Mißbildungen blicken, die zuweilen im Bau der einzelnen Individuen durchblicken.“

V.

Die Variabilität und Vererbung sind, als Grundeigenschaften des lebenden Plasmas, voneinander abhängig. Es sind dies zwei entgegengesetzte Strömungen, wobei die Variabilität jedem Organismus eigen ist, indem sie sich in latentem — potenzialem — Zustand befindet und die Fähigkeit besitzt, bei jeder Art mit verschiedener Intensität aufzutreten. Bei normalem Verlauf der Entwicklung eines Organismus wird die Variabilität durch die Vererblichkeit gleichsam im Gleichgewicht erhalten und paralysiert. Aber es genügt, den Organismus von den ihm und der vorausgegangenen Reihe von Generationen gewohnten Lebensbedingungen zu befreien, so beginnt die Neigung zur Variabilität mit mehr oder weniger Kraft sich zu äußern. Es entstehen Abweichungen und Varietäten.

Der Grad der sich äußernden Variabilität hängt, aller Wahrscheinlichkeit nach, sowohl von der Natur des gegebenen Organismus als von der Kraft und dem Charakter des auf ihn wirkenden Reizes ab, worauf als Reaktion die in der Organisation des fraglichen Individuums entstehenden Veränderungen erfolgen, und, wie es scheint, ist es recht schwer, eine Grenze zwischen den Abweichungen, die DE VRIES Mutationen nennt, und den unbedeutendern Veränderungen (Fluktuationen) zu ziehen. Die einen wie die andern können in dem unendlich komplizierten Prozeß der Schaffung neuer Formen eine Rolle spielen. Außerdem sind nicht alle Mutationen vererblich. Anfangs September 1905, auf dem Kongreß schweizerischer Naturforscher in Luzern, teilte LANG die Resultate seiner fortgesetzten Untersuchungen mit, die er zu dem Zweck des Studiums der Bedingungen der Variabilität und teilweise zur Kontrolle des Gesetzes von MENDEL unternommen hatte. LANG machte Versuche in großem Umfang mit Kreuzungen einer Schneckenart (*Helix nemoralis*). Als große Seltenheit fand er unter normalen Schnecken solche, deren Gehäuse links gewunden war. Aber bei den Versuchen wurde diese scharfe, stoßweiße Veränderung nicht vererbt. Zu gleicher Zeit aber bilden diese Schnecken eine sehr große Menge allmählich ineinander übergehender Abweichungen im Typus der ihre Gehäuse

bedeckenden Zeichnung. Bei Auswahl von Individuen, die einem Typus angehörten, wurde die Zeichnung mit großer Konstanz vererbt. Statt der von DE VRIES vorgeschlagenen Teilung der Variabilität in individuelle und artliche wäre es richtiger, dieselbe in eine embryonale Variabilität, welche die einen oder andern Merkmalsabweichungen im Verlauf der embryonalen Entwicklung des Organismus hervorruft, und in eine postembryonale zu zerlegen, welche Abänderungen gibt, durch welche der ausgewachsene fertige Organismus auf veränderte Lebensbedingungen oder äußere Reize reagiert. Ihrer Natur nach ist die Erscheinung der Variabilität für uns natürlich unverständlich und kann nicht eher verstanden werden, als bis man das Wesen des Lebensprozesses begriffen hat. Aber ohne Zweifel kann man allseitig die Äußerungen der Variabilität studieren und es lernen, über dieselbe so zu verfügen, wie wir jetzt die elektrischen Erscheinungen beherrschen, ohne ihr Wesen jedoch zu verstehen.

Variabilität und Vererblichkeit spielen eine Hauptrolle bei dem Auftreten und dem Bewahren neuer Merkmale. Bei der Individualisierung (Differenzierung) der Varietäten und dem Auftreten konstanter neuer Arten muß zum Schluß eine bedeutende Rolle die Wirkung eines dritten wichtigen Faktors spielen — die Isolation der entstandenen abweichenden Formen. Ungeachtet dessen, daß — wie es auch viele oben angeführte Beispiele zeigen — stark abweichende Formen oft die Fähigkeit besitzen, mit großer Kraft neu erworbene Merkmale zu vererben, müssen doch in sehr vielen Fällen die mit neuen Merkmalen auftretenden Formen verschwinden und verschwinden bei beständiger Kreuzung mit typischen Formen. Dabei aber macht es keine besondere Mühe, wie man das an Fällen mit Haustieren und teilweise auch wilden Tieren sehen kann, Rassen von Farbenvarietäten zu züchten oder auch Formen, die sich durch scharfe plastische Merkmale auszeichnen, durch Isolation und Kreuzung der sich verändert habenden Individuen. Es ist leicht, weiße Ratten oder Mäuse, eine der Farbe nach gleichförmige Viehrasse, eine schwanzlose Hunderrasse zu züchten usw.

Unter den wilden Arten hat bei normalen Bedingungen die Isolation auftauchender Varietäten natürlich bei weitem nicht immer statt und der größte Teil der auftretenden abweichenden Formen verschwindet, in einzelnen Fällen der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl unterliegend — in andern Fällen bei der Indifferenz der auftretenden Merkmale und beim Fehlen besonders verstärkter Vererblichkeit der neuen Merkmale —, löst sich auf in der Masse

normaler Individuen derselben Art. Bei dem engen und nicht nur für uns vollkommen seinem Wesen nach unbegreiflichen, auch in seinen Erscheinungsäußerungen infolge Mangels an Beobachtungen unbekanntem Zusammenhange, der zwischen der physischen Organisation und den psychischen Äußerungen und Gewohnheiten der Tiere besteht, können wir jedoch mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit voraussetzen, daß in einigen Fällen zugleich mit den auftretenden Veränderungen der Organisation auch Veränderungen der Gewohnheiten und Instinkte sich einstellen können, die zuweilen geeignet sind, zur Isolation der neu auftretenden Varietäten zu führen. Es gibt z. B. Beobachtungen, daß Vögel scharf in der Farbe abweichende Formen, wie z. B. die Albinos, verfolgen und aus ihrer Gesellschaft vertreiben.

Die Isolation neu auftretender Varietäten kann nicht bloß im Raum stattfinden. Bei der Bildung neuer Arten und der Festigung ihrer Merkmale kann auch die sogenannte „physiologische Isolation“ eine Rolle spielen; ein Beispiel einer solchen führt W. PETERSEN¹⁾ in seinem Artikel auf. Der Autor weist auf den Umstand hin, daß die Schmetterlingsarten durch die Einzelheiten im Bau ihrer Copulationsorgane gut charakterisiert werden, welche bei verwandten Arten beständige Unterscheidungsmerkmale besitzen, die im allgemeinen eher bemerkbar und wichtig sind als irgend welche andern morphologischen Unterscheidungsmerkmale. Dabei sind die Unterschiede im Bau dieser Organe bei näher verwandten Arten derartige, daß sie Versuche von Kreuzung zwischen sehr nahe stehenden Formen physiologisch unmöglich machen. Nach des Verfassers Ansicht haben diese Tatsachen eine große Bedeutung. Diese Unterschiede in den Copulationsorganen können der Möglichkeit der Bildung neuer Rassen und Varietäten Vorschub leisten, da beim Auftreten bedeutenderer Abweichungen der überhaupt sehr variablen Copulationsorgane bei einigen Individuen einer gegebenen Art hierdurch schon sowohl die Möglichkeit der Kreuzung neuer Formen mit den typischen Individuen der Stammart aufgehoben wird, als auch Bedingungen geschaffen werden für die physiologische Isolation, die die neu auftretende Varietät zwingen, sich unter sich zu vermehren.

Man muß auch die Möglichkeit der Verringerung der Neigung zur Kreuzung zwischen abweichenden und typischen Formen in

1) PETERSEN, Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung, in: Biol. Ctrbl., Vol. 23 (1903).

Betracht ziehen. DARWIN hält eine derartige Erscheinung für durchaus außer Zweifel stehend, nur in umgekehrter Ordnung; nach seiner Ansicht wächst bei der Domestizierung der Tiere die Neigung zur Kreuzung zwischen Formen, die ursprünglich von verschiedenen wilden Arten herstammten, die viel weniger zu Kreuzungen geneigt sind als ihre dem nivellierenden Einfluß der Domestizierung unterworfenen Nachkommen.

Als vierter wichtiger Faktor, der bei der Schaffung neuer Formen eine Rolle spielt oder spielte, erscheint die komplizierte Gesamtheit der Wirkungen, die die Umgebung auf den schon erwachsenen ausgebildeten Organismus ausübt. Hierher gehören: die natürliche Zuchtwahl, welche die mißlungenen, nicht angepaßten Formen aus dem Leben eliminiert und den angepaßten Raum schafft; Veränderungen in der Organisation, die als Folgen des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs von Organen erscheinen; die einen oder andern pathologischen Erscheinungen, Veränderungen der Organisation, welche vererbt werden; direkte Einflüsse der Temperatur und des Lichts u. dgl.

In neuester Zeit erscheint eine bedeutende Zahl von Arbeiten, die dem Studium der Variationsbedingungen gewidmet sind, wobei die Experimentalmethode der Untersuchungen zur Anwendung kommt, die einzige, welche Tatsachen liefern kann, mit deren Hilfe man in gewissem Grad die Möglichkeit haben wird, sich in dieser in höchstem Grad komplizierten Erscheinung zurechtzufinden. Man muß annehmen, daß man die wichtigsten Resultate von der Anwendung des Einflusses verschiedener Reizmittel und künstlicher Bedingungen an sich entwickelnden Organismen zu erwarten hat — direkt oder durch den mütterlichen Organismus. Einen sehr geeigneten Boden für Untersuchungen an höhern Tieren liefern die äußern Geschlechtsmerkmale, die sowohl durch ihre Variabilität interessant sind wie auch durch die komplizierte Abhängigkeit, die zwischen ihnen und den Geschlechtsdrüsen, möglicherweise auch andern innern Organen, besteht.

Moskau, Januar 1906.

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: 1907

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Shitkow B. M.

Artikel/Article: [Über einige Fälle von Variabilität höherer Wirbeltiere. 269-312](#)