Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 53 (1911)

Heft: 1

Artikel: Probleme der Artbildung und neuere Vererbungstheorien

Autor: Hirs, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-588795

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

legen beginnt im Sommer, etwa zwei Wochen nach dem Abfallen; in der kälteren Jahreszeit können aber gelegentlich mehrere Monate vergehen. Die kürzeste Brutperiode ist zehn Wochen, aber sie kann ebensoviel Monate dauern durchschnittlich beträgt sie von 4 zu 6 Monaten. Die Larven brauchen gewöhnlich 4 bis 7 Tage zum Blutsaugen, gelegentlich bleiben sie auch länger auf dem Wirtstier. Die erste Häutung findet nach ca. 25 Tagen statt, sie kann aber auch bis zu über vier Monate verschoben werden. Die Nymphen beginnen nach vier Tagen vom neuen Wirtstier abzufallen, einzelne bleiben länger, bis zu 20 Tagen. Die zweite Häutung findet im günstigsten Falle nach ca. 25 Tagen statt, wurde aber auch erst nach fünf Monaten beobachtet.

Die Lebensdauer betraf in unseren Beobachtungen für Larven und Imagines ca. sieben Monate, für Nymphen sechs Monate. Die Vollendung des ganzen Entwicklungszyklus kann bei dieser Zecke unter den ungünstigsten Bedingungen sehr lange dauern.

f) Haemophysalis leachi (Die Hundezecke), ist ebenfalls eine dreiwirtige Zecke. Die vollgesogenen Larven fallen gewöhnlich schon nach drei Tagen ab, und innerhalb einer Woche haben alle den Wirt verlassen. Die Häutung im Boden beansprucht durchschnittlich vier Wochen, auch die Nymphen brauchen ungefähr dieselbe Zeit. Die Weibchen brauchen etwa eine Woche zum Vollsaugen. Die Lebensdauer in den verschiedenen Stadien beträgt über sechs Monate.

(Schluss folgt.)

Probleme der Artbildung und neuere Vererbungstheorien.*)

Von Dr. Ernst Hirs, Winterthur.

Die Deszendenztheorie oder Abstammungslehre, welche besagt, dass Tiere und Pflanzen, welche heute unsere Erde bewohnen, nicht von jeher dieselben gewesen sind, sondern durch stufenmässige Entwicklung im Laufe der Zeiten aus anderen niederen, früher lebenden, höchst einfachen Lebewesen zu immer komplizierter gebauten und höheren Formen sich entwickelten, gerade so, wie heute noch täglich ein jedes

*) Nach dem Vortrage, gehalten in der Gesellschaft Zürcherischer Tierärzte in Zürich am 18. November 1908.

höhere Tier aus einer einzigen Zelle, der Eizelle, durch verschiedene Umwandlungsstufen hervorgeht, kann heute als erwiesen gelten. Mit Ausnahme des Erlanger Zoologen Fleischmann, kenne ich unter den gegenwärtig lebenden Biologen keinen, der nicht auf dem Boden der Deszendenztheorie steht. Sogar der Ameisenforscher und Jesuitenpater Erich Wasmann hat sich anlässlich seiner in Berlin im Februar 1907 gehaltenen Vorträge über die Deszendenztheorie als Anhänger dieser Lehre bekannt. Welches sind nun die treibenden Kräfte dieses grossen Umwandlungs- und Werdeprozesses, d. h. welche Ursachen haben diese Umwandlungen und Höherentwicklung der organischen Arten bewirkt? Je nach der Beantwortung dieser Frage teilt sich das Heer der Naturforscher in drei Lager, dasjenige der Vitalisten, welche einen innern Vervollkommnungstrieb, eine immanente Eigenschaft der Organismen, die sich unabhängig von den äusseren Bedingungen betätigt, d. h. ein spontanes, durch innere Ursachen bedingtes Artbildungsvermögen, annehmen, dasjenige der Lamarckisten, welche behaupten, dass erstens die Veränderungen der Lebewesen zum grossen Teil auf der direkten Einwirkung der Aussenwelt beruhen, dass zweitens Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe fördernd oder hemmend die Weiterentwicklung beeinflussen, und dass drittens die Vererbung solcher Gebrauchswirkungen anzunehmen sei, endlich dasjenige der Darwinisten, welche sich wieder in zwei Abteilungen spalten, diejenige der Neodarwinisten oder strengen Selektionisten, welche die Vererbung der am Körper durch Gebrauch oder Lebensweise erworbenen sogenannten somatogenen Abänderungen ablehnen und nur mit Variationen der Vererbungssubstanz, den sogenannten blastogenen Abänderungen, rechnen, welche dann durch Selektion, d. h. durch natürliche Zuchtwahl oder Auslese zur Entstehung neuer Arten führen, und in die Darwinisten alten Stils, welche, ebenso wie Darwin selbst beide Prinzipien, sowohl den Lamarckismus, wie den von Darwin begründeten Selektionismus, für die Umbildung der Arten zu neuen Arten, anerkennen. Mit dieser letzteren Lehre haben wir uns zunächst zu beschäftigen.

Darwin wurde zu seiner epochemachenden Lehre durch Beachtung der künstlichen Zuchtwahl geführt, welche die Landwirte bei der Züchtung von Haustieren und Kulturpflanzen in der Verwandlung organischer Formen schon seit Jahrhunderten betätigen. Darwin wählte also zum Ausgangspunkte seiner

Untersuchungen die Haustiere, denn nirgends in der Natur finden wir eine so offenkundige Neigung der Variation und Rassenbildung, als gerade bei unseren Haustieren und Kulturgewächsen. Stellt doch gerade die Geschichte der Domestikation eines der grossartigsten, wenn auch unbewusst unternommenen, wissenschaftlichen Experimente dar, die jemals ausgeführt wurden. Wie nun Chemiker und Physiker ihre aus Versuchen in Laboratorien gewonnenen Erfahrungen unbedenklich auf die Verhältnisse in der Natur übertragen, so sind auch Zoologen und Botaniker berechtigt, aus dem, was sie das Studium der domestizierten Tierarten lehrt, ihre Schlüsse auf die in der Freiheit lebenden Tierformen zu ziehen. Die Mehrzahl unserer Haustierrassen besitzt bereits ein sehr hohes Alter: Jahrtausende sind verflossen, seit sie mit dem Menschen zusammenleben. Daher entzieht sich auch der Vorgang der Domestikation unserer direkten Beobachtung, und wir sind in den meisten Fällen auf geschichtliche Überlieferung, Hypothesen und Experimente angewiesen, um über die Stammesgeschichte ins Reine zu kommen. Man darf sich daher nicht wundern, wenn nur von wenigen Haustieren die wilde Stammform bekannt ist. Dabei zeigt es sich dann auch, dass die verschiedenen Rassen mancher Haustierarten, z. B. der Hunde, sich nicht nur von einer Wildform herleiten, sondern es ist vielmehr anzunehmen, dass mehrere wilde Hunde in verschiedenen Ländern der Erde gezähmt worden sind, jedenfalls müssen aber erheblich weniger wilde Arten, als es Rassen gibt, als Ahnen unserer Haushunde angenommen werden. In anderen Fällen aber lassen sich all die zahlreichen Rassen einer Haustierart auf eine einzige, wilde Ausgangsform zurückführen.

Mittel der Züchtung ist die Auslese jener Individuen, die für besondere Zwecke günstig erscheinen, d. h. die nach einer bestimmten Richtung hin von ihren Eltern oder Artgenossen variieren oder abweichen. Sie werden isoliert und mit ähnlichen Individuen gepaart; bei den Nachkommen erscheinen dann, da die angeborenen Merkmale streng vererbt werden, ihre Eigenschaften wieder, bei einzelnen Individuen schwächer, bei andern jedoch stärker ausgeprägt. Die letzteren werden ausgelesen und wieder gepaart; indem nun diese Auslese durch mehrere Generationen fortgesetzt wird, kommt es zur Steigerung der Merkmale, die schliesslich zur Ausbildung einer charakteristischen neuen Rasse führt. Zu welch' enormer Steigerung bestimmter Merkmale die künstliche Zuchtwahl führen kann, dafür nur

wenige Beispiele. Die Schwanzfedern eines japanischen Phönixhuhns erreichten durch Auslese bei den Hähnen eine Länge von 4 Metern. Gute Leghühner können es zu einer Jahresproduktion von annähernd zweihundert Eiern bringen. Bei Toulouser Mastgänsen gilt ein Gewicht von 30 Pfund als keine Seltenheit; ferner gibt es Fleisch-, Milch- und Zugrassen des Rindes, und beim Schaf Fleisch- und Wollerassen, und wie weit man es in der Feinheit der Wolle gebracht hat, beweisen die Merinoschafe, welche statt der 1000 Haare, welche das alte deutsche Schaf auf einem Quadratzentimeter Haut besitzt, deren bis zu 6000 besitzen. Darwin selbst erzählt, dass die englischen Preisrichter einen Preis dafür bestimmten, dass der schlaff herabhängende Kamm des spanischen Hahns aufrecht gezüchtet werden sollte, und in der Tat war innerhalb fünf Jahren durch zielbewusste Auslese dieses Resultat erreicht; sie ordneten Bärte für die Hühner an, und nach sechs Jahren hatten 57 Gruppen der im Cristal Palace in London ausgestellten Hühner Bärte. Der Vorsprung des Züchters wird notwendigerweise ein verschiedener sein, je nach dem Ausgangspunkte, von dem er seine Züchtung beginnt. Es kommt nämlich mitunter vor, dass ein Individuum eine bedeutende, sozusagen monströse Variation darbietet, und dass nun der Züchter diese Variation erhalten will, sei es, dass er an ihr Gefallen findet oder, dass sie ihm irgendeinen Vorteil zu gewähren verspricht. Das letztere war z. B. der Fall bei dem Ahnherrn der sogenannten Ancon-Rasse, einem Widder, der, obwohl von normalbeinigen Eltern stammend, dennoch mit auffallend kurzen Beinen ausgestattet war. Diese Kurzbeinigkeit schien nun deshalb von Vorteil zu sein, weil solche Schafe die Hürde nicht übersetzen konnten, und es gelang nun in der Tat in relativ kurzer Zeit, eine kurzbeinige Rasse von Schafen heranzuzüchten. Von den Nachkommen dieses Widders wurden nämlich nur die kurzbeinigen zur Nachzucht verwendet, alle normalbeinigen dagegen beseitigt, und selbstverständlich wurde mit der grössten Sorgfalt darauf gesehen, dass nicht gegen den Willen des Züchters eine Kreuzung mit normalbeinigen Schafen zustande kam.

Wird Reinzucht vernachlässigt, so tritt gleichmässige Durchmischung der Individuen ein, die allmählig wieder eine Abschwächung der Charaktere zur Folge hat und derart zum Ausgangspunkt zurückführt. Bei Kreuzung stark divergenter Individuen bemerkt man oft direkt Rückschläge in die Urform; doch kann auch Kreuzung zur Bildung neuer Kulturrassen

führen. An den Rassen sind gewöhnlich nur wenige Merkmale abweichend, auf die der Züchter eben Gewicht legt; doch gibt es kaum ein Merkmal, das nicht bei zielbewusster Züchtung abgeändert werden könnte, da fast alle Merkmale variieren. Der ganze Organismus erscheint, wie Darwin sich ausdrückt, durch die Züchtung plastisch knetbar; man kann die Arten in weitgehender Weise nach Belieben umgestalten, wenngleich immerhin auch bestimmte Grenzen gesteckt erscheinen.

In den meisten Fällen wird es dem Züchter nicht möglich sein, nur ein bestimmtes Organ mittelst künstlicher Zuchtwahl umzugestalten, ohne dass auch andere Körperteile gleichzeitig mit verändert werden. Wollte man etwa unserer gewöhnlichen Hausziege solche gewaltige schwere Hörner anzüchten, wie sie der Alpensteinbock durchs Leben schleppt, so wäre damit unfehlbar eine gewisse Umbildung der gesamten Organisation der betreffenden Tiere verbunden. Der Schädel müsste dicker und stärker werden, um die schwere Last der Hörner tragen zu können. Das den Kopf tragende Nackenband müsste eine Verdickung erfahren, um den schwereren Kopf oben zu halten, und ebenso müsste die Hals- und Nackenmuskulatur mächtiger werden. Die Dornfortsätze der Hals- und Rückenwirbel würden demnach länger und kräftiger werden, um der höheren Inanspruchnahme durch die Halsmuskulatur genügen zu können, und auch die Muskulatur der Vorderbeine müsste der grösseren Belastung angepasst werden. Wir sehen also, dass selbst die Umzüchtung eines verhältnismässig unwichtigen Körperteiles, wie des Gehörns, notwendig eine entsprechende Umgestaltung des ganzen übrigen Körpers im Gefolge hätte. Jeder Organismus befindet sich gewissermassen in einem Zustande labilen Gleichgewichtes, seine einzelnen Teile stehen in einem sich gegenseitig bedingenden Wechselverhältnis, so dass jede Ab-Abänderung eines Organs die Harmonie des Ganzen stört und ausgleichende Veränderungen an anderen Teilen hervorruft. Man bezeichnet diese Abhängigkeit der verschiedenen Organsysteme und Teile unter einander als Korrelation der Organe. Auf diese Korrelation der Teile, die wir uns bis dato nicht zu erklären vermögen, und die bei der Bildung neuer Arten und Rassen eine sehr bedeutende Rolle spielt, muss der Züchter selbstverständlich weitgehende Rücksichten nehmen. Einige Beispiele korrelativer Variabilität mögen das Gesagte illustrieren. Sie wissen ja alle, dass wir nach der Exstirpation und nach dem krankhaften Schwunde der Schilddrüse eine

übermässige Entwicklung von Schleim- und Fettgewebe unter der Haut, das sogen. Myxödem, und einen damit verbundenen kretinitischen Habitus beobachten. Ferner erinnere ich Sie an die beim Menschen infolge der Entartung der Nebennieren auftretende merkwürdige Pigmententwicklung, die sogen. Addisonsche Krankheit. Eklatant ist namentlich der Zusammenhang zwischen den Keimdrüsen und den sogen. sekundären Sexualcharakteren. Erfolgt beim Manne in frühester Jugend die Entfernung der Keimdrüsen, so behält der Kehlkopf eine kleine, knabenhafte Ausbildung, es unterbleibt der Stimmwechsel, und die Kastraten behalten bis ins hohe Alter hohe, helle Knabenstimmen, die an Schönheit des Tons und Kraftfülle jede Frauenstimme übertreffen. Ein bekanntes Beispiel dafür bilden die berühmten päpstlichen Sänger. Die Folgen der Zerstörung der Geschlechtsorgane erstrecken sich aber nicht bloss auf die Ausbildung des Kehlkopfes, sondern die gesamten Körperformen der Eunuchen nehmen eine weiblichere Form an, die Leute neigen zu Fettansatz, der Bartwuchs unterbleibt, und die Brüste treten stärker hervor. Namentlich ist aber der Einfluss auf das Gemütsleben sehr tiefgreifend; sind doch die Kastraten im allgemeinen träge, hinterlistige und geistig stumpfe Menschen. Bei unseren Haustieren bewirkt die in frühester Jugend vorgenommene Kastration mangelhafte Entwickelung der Genitalorgane, Ausbleiben der Brunst, ruhiges Temperament und Neigung zum Fettansatz, bei jungen Stieren stärkere Ausbildung der Zitzen, bei weiblichen Tieren Verkümmerung der Milchdrüsen, beim Hirsch Ausbleiben des Geweihes, beim Hahn unvollkommene Entwickelung des Kammes. Ebenso unerklärlich, wie die angeführten Korrelationen zwischen den Keimdrüsen und den sekundären Geschlechtsmerkmalen sind viele andere Beziehungen. So sind Hunde und Katzen mit weissem Fell und blauen Augen stets taub, und alle Katzen mit gelb, schwarz und weiss gestreiften Pelzwerk sind weiblichen Geschlechtes.

Doch wenden wir uns wieder der künstlichen Zuchtwahl zu. Wir haben gesehen, dass hiezu drei Faktoren zusammenwirken müssen, um eine neue Rasse zu erzeugen: 1. die Fähigkeit der Variation oder Abänderung; 2. die zielbewusste Auslese solcher Varianten nach einer bestimmten Richtung hin durch den Züchter; und 3. die Fähigkeit der elterlichen Organismen, ihre körperlichen

und geistigen Eigenschaften in mehr oder minder vollkommenem Masse auf die Nachkommen zu vererben.

Diese drei Faktoren sind das Sine qua non der künstlichen Zuchtwahl; wenn auch nur eine dieser Bedingungen wegfällt, so ist eine Artentstehung in diesem Sinne von vorneherein ausgeschlossen. Der Züchter kann z. B. nichts ausrichten, wenn sich ihm nicht Abänderungen der Teile darbieten in dem Sinne, in welchem er sie verändern möchte, und ebensowenig würde ein unbestimmtes, d. h. nicht durch Zuchtwahl geleitetes Variieren allein zur Bildung neuer Rassen führen; die Art würde dann zu einem Mischmasch verschiedener Variationen werden, aber eine Rasse von bestimmten, auf die Nachkommen sich vererbenden Charakteren könnte sich nicht bilden. Endlich wäre jeder Züchtungsprozess unmöglich, wenn die sich einstellenden Abänderungen nicht vererbt würden.

Darwin nahm nun an, dass ähnliche Faktoren, wie wir sie bei der Art und Rassenbildung unserer Haustiere tätig sehen, die Entstehung neuer Arten in der Natur bedingen, und nannte diesen Prozess natürliche Zuchtwahl oder Naturzüchtung. An Stelle des menschlichen Züchters lässt Darwin eine andere natürliche Art der Auslese, den Kampf der Lebewesen um die Existenzmittel, den Kampf ums Dasein, treten. Die beiden anderen, zu einem Züchtungsprozess unbedingt erforderlichen Faktoren, Variabilität und Vererbung, sind auch bei den Arten im Naturzustande vorhanden. Unter den Nachkommen eines Individuenpaares gleichen sich nicht zwei vollständig, alle besitzen Eigenschaften, die dem flüchtigen Beobachter leicht entgehen, dem genauen jedoch sich deutlich genug aufdrängen. In der biologischen Station auf Helgoland hat der Direktor der Anstalt, Professor Heinke, sorgfältige Zählungen und Messungen der einzelnen Organe an dem gemeinen Hering angestellt und dabei geradezu erstaunliche Abweichungen in dem Bauplan der Tiere aus gleichem Wohngebiete nachgewiesen. Wenngleich nun auch zugegeben werden muss, dass die Variabilität an domestizierten Formen meist viel mehr ausgeprägt ist, als an freilebenden — wovon es indessen auch Ausnahmen gibt — so muss doch die Variabilität als eine allgemeine Eigenschaft der Organismen gelten. Wie steht es nun aber mit dem dritten Faktor, mit dem natürlichen Züchter, dem Kampfe ums Dasein? Es ist eine in der Natur allgemein beobachtete Tatsache, dass von Pflanzen,

wie Tieren, mehr Keime und mehr Individuen hervorgebracht werden, als zu Reife heranzuwachsen und zu bestehen vermögen. Da die Organismen in geometrischer Progression sich vermehren, so müsste daher diese Zunahme, wenn sämtliche erzeugten Keime am Leben bleiben und zur Reife gelangen würden, bald ins Ungemessene steigen, und die Weite der Erde wäre zu eng und die Produktion an Lebensmitteln zu knapp, um alle diese erzeugten Lebewesen fassen und ernähren zu können. Ein Spulwurm erzeugt etwa sechzig Millionen, ein Bandwurm sogar bis hundert Millionen Eier, aber auch Formen, die nur wenige Junge erzeugen, stehen nicht im Widerspruch zu dieser Tatsache, da wir mit grossen Zeiträumen zu rechnen haben. Der Elefant, der erst mit dreissig Jahren sich fortzupflanzen beginnt und damit mit neunzig Jahren aufhört, bringt in diesen sechzig Jahren nur sechs Junge zur Welt. Das gibt aber, wie leicht zu berechnen ist, bei gleichmässiger Fortpflanzung der Nachkommen in 540 Jahren über zehn Millionen Elefanten. Wenn somit alle Elefanten erhalten blieben, so würden sie in einigen Tausend Jahren die ganze Erde bevölkern. Lange Erfahrungen haben nun aber erwiesen, dass die Individuenzahl einer Art und auf einem bestimmt begrenzten Gebiete, gleichbleibende Lebensbedingungen vorausgesetzt, konstant bleibt, und wir reden deshalb von einer Normalziffer, die den gleichmässigen Bestand angibt im Gegensatz zur Vernichtungsziffer, in der die Menge der untergehenden Individuen zum Ausdruck kommt. Auf der anderen Seite wissen wir aber aus zahlreichen Beobachtungen, dass Tiere wie Pflanzen, die man plötzlich unter neue und günstige Verhältnisse bringt, sich hier oft in geradezu erstaunlicher Weise vermehren. So haben sich die in Südamerika eingeführten Pferde, die hier verwildert und Abkömmlinge europäischer Rassen mit langsamer Fortpflanzung sind, in kurzer Zeit enorm vermehrt, und ebenso haben sich die von Europa nach Australien versetzten Kaninchen so rasend vermehrt, dass sie bald zu einer wahren Landplage wurden.

Wodurch wird nun in der Natur die in jeder Art liegende Fähigkeit zu unbegrenzter Vermehrung korrigiert? Auf diese Frage gab Darwin die Antwort: durch den Kampf ums Dasein, d. h. durch die gegenseitige Beschränkung der Arten im Kampfe um Boden, Licht und Nahrung. Wie beim Menschen die Zahl der Individuen entsprechend den Unterhaltungsmitteln durch Hungersnot, Krankheit, Epidemie, Krieg, ungesunde oder ge-

fährliche Beschäftigung, Überarbeit und Armut kompensiert wird, genau so findet in der Natur eine solche Regulation einerseits in Form einer nur gelegentlich vorkommenden Elimination durch leblose Gewalten statt, wie Unwetter, Frost, grosse Hitze, Hungersnot, Erdbeben; anderseits in Form einer sich täglich abspielenden Elimination durch Lebewesen, d. h. des Kampfes mit Feinden oder Konkurrenten, die dasselbe Ziel verfolgen. So werden also nach Darwin von den in Überzahl geborenen Individuen im Konkurrenzkampfe stets diejenigen überleben, welche zufällig besser organisiert, d. h., für die gerade herrschenden Lebensbedingungen am besten eingerichtet sind. Die Sieger vererben ihre guten Eigenschaften auf ihre Nachkommen, und so werden, da innerhalb jeder Generation immer aufs neue das Beste ausgelesen wird, durch allmählige Steigerung der günstigen Merkmale und Vervollkommnung der Individuen neue Rassen und neue Arten hervorgerufen. Einige Beispiele werden den Vorgang der natürlichen Zuchtwahl veranschaulichen. Der Hase, welcher einen aus braunen, schwarzen, gelben und weissen Haaren zusammengesetzten Pelz besitzt, welche Farbe völlig mit dem Tone schmutzigen Erdbodens oder vertrockneten Laubes übereinstimmt, so dass er sich kaum von seiner Umgebung abhebt, ist dadurch den Nachstellungen, die ihm von Menschen und Tieren drohen, geschützt. Ist dagegen der Boden und das Laubwerk mit Schnee bedeckt, so wird er infolge seiner dunklen Farbe von der weissen Umgebung stark abstechen. Angenommen, das Klima würde immer kälter, und der Schnee würde von Jahr zu Jahr länger anhalten, so müssten bei den gänzlich geänderten und ungünstiger gestalteten Lebensbedingungen diejenigen die grössten Chancen haben, feindlichen Nachstellungen zu entgehen und unbemerkt zu bleiben, deren Pelz am meisten mit weissen Haaren untermischt wäre und infolgedessen von der Schneelandschaft am wenigsten abstächen. Natürlich würden auch diese bisweilen ihren Feinden zum Opfer fallen, im Durchschnitt wären ihre Lebensaussichten jedoch günstigere. Von den zahlreichen Hasen würden also durchschnittlich mehr dunkle, als helle Hasen ihren Feinden zum Opfer fallen, und der Vorgang würde von Generation zu Generation sich solange wiederholen, bis schliesslich nur noch helle übrig blieben, doch auch unter diesen hellen Tieren würde die Naturzüchtung wieder eine Auslese treffen, bis zuletzt eine schneeweisse Hasenrasse entstehen müsste, wie eine solche auch wirklich in den Polargegenden und auf den Alpen entstanden

ist. Doch nicht nur Schneehasen, sonder auch weisse Füchse treffen wir in den Polarregionen. Auch in diesem Falle erlaubt die Selektionstheorie dieselbe Deutung. Ebenso bei den übrigen tierischen Bewohnern der Polarländer herrscht die weisse Farbe vor. Ein brauner Bär wäre auf den unendlichen Schneefeldern und Gletschern des hohen Nordens dem Untergange durch Verhungern ausgesetzt, während der Eisbär sich leicht an seine ihm als Nahrung dienende Beutetiere unbemerkt heranzuschleichen vermag. Während unsere Eulen braun, grau oder gesprenkelt sind, trägt ihre nordische Verwandte, die prächtige Schneeeule, ein weisses Federkleid. Die Tierwelt an der Oberfläche des Meeres besteht zum grössten Teil aus Wesen, welche gerade so glashell und durchsichtig sind, wie das Meerwasser. Die weniger durchsichtigen Formen wurden die Beute der Feinde, bis der jetzige Zustand erreicht war. Tiere können Pflanzen oder auch andere Tiere nachahmen. Dieser Vorgang, den wir als Mimicry bezeichnen, ist besonders bei Insekten verbreitet. So sehen manche Schmetterlinge in der Ruhelage, wenn die Flügel aufgeschlagen sind, Blättern oft täuschend ähnlich. Diese Ähnlichkeit kann für die nachahmende Art insofern von Nutzen sein, als diese von ihren Feinden mit ihrem Vorbilde verwechselt wird und daher verschont bleibt, oder weil dieser Feind die nachgeahmte Art aus irgend einem Grunde fürchtet oder verabscheut.

Damit aber die Auslese ununterbrochen wirkt, ist es notwendig, dass die besser angepassten Individuen ihre neuen Eigenschaften nicht durch Kreuzung mit weniger gut angepassten wieder verlieren. In der künstlichen Zuchtwahl oder Domestikation erfolgt dies durch Isolation; ebenso muss in der Natur eine Isolation vorhanden sein, da ja nicht immer alle ungünstig abgeänderten Formen sofort zugrunde gehen. Sie kann sich einerseits aus besonderen Lebensgewohnheiten der Varianten selbst ergeben, anderseits mag sie oft ein Rassegefühl entwickeln, das der Kreuzung direkt entgegenwirkt. Ferner, da ja die Tiere ein Expensionsbestreben haben, kommt geographische Isolation in Betracht, indem die neuen Formen andere Standorte beziehen. Wenn daher durch aktive Wanderungen oder geologische Ereignisse ein Teil des Individuenbestandes einer Art von den übrigen getrennt und unter neue Lebensbedingungen versetzt wird, so kann dies den Ausgangspunkt zur Entstehung einer neuen Art geben. Die Migrationslehre von Moritz Wagner führt über-

haupt die ganze Artbildung auf geographische Isolation zurück. Wenn sich die Eigenschaften im Laufe der Zeit befestigt und die Differenzen verstärkt haben, kann die ausgewanderte Form wieder ins alte Gebiet zurückkehren, eine Vermischung ist dann entweder unmöglich oder doch erfolglos. Ein Beispiel für geographische Isolation bilden die Kaninchen, welche im Anfange des 15. Jahrhundrts von portugiesischen Seeleuten auf der kleinen, bei Madeira gelegenen Insel Porto-Santo ausgesetzt wurden, sich schnell hier einbürgerten und zum Teil ganz neue Artcharaktere angenommen haben. Die Tiere sind kleiner und bissiger geworden, besitzen ein rötliches Pelzwerk, ja unterscheiden sich soweit von ihren europäischen Stammeltern, dass sie sich nicht einmal mit ihnen paaren lassen.

Die schwächste Position der Darwinschen Lehre bildet wohl die selbst von zahlreichen Anhängern aufgegebene Entstehung der männlichen Kampf- und Erregungsorgane durch geschlechtliche Zuchtwahl. Es ist eine bekannte Erscheinung, dass sich die männlichen und weiblichen Individuen einer Art durch auffallende Verschiedenheit in der Farbe, wie im Bau unterscheiden. In vielen Fällen sind die Männchen mit gewaltigen Waffen ausgestattet, die den weiblichen Tieren entweder fehlen oder doch bei ihnen erheblich schwächer entwickelt sind. Ich weise auf die Gehörne der Rehe, die mächtigen Geweihe der Hirsche, die Hörner der Rinder, die Sporen der Hähne hin. Dann finden wir ferner, dass bei zahlreichen Tieren das männliche Geschlecht durch höhere Schönheit, herrliche Farben und anderen Schmuck, oder durch auffallende Gerüche ausgezeichnet ist, wie beispielsweise das Vorkommen von Duftschuppen bei zahlreichen Insekten, das prächtige Gefieder der Paradiesvögel, der Fasanen und des Pfauhahns, die leuchtenden Farben und zierlichen Zeichnungen auf den Flügeln der Schmetterlinge. Wohl lässt sich die Entstehung der Schutzorgane und Waffen der Männchen durch geschlechtliche Zuchtwahl als ein Spezialfall der natürlichen Zuchtwahl erklären, da viele Tiere, wie Hirsche, Rehe und Rinder während der Brunstzeit um die Erringung der Weibchen erbitterte Kämpfe führen, in denen im allgemeinen die stärksten und am besten bewehrten Männchen auch die grösste Aussicht haben, zur Fortpflanzung zu gelangen und ihre Merkmale auf die Nachkommen zu übertragen. Ganz anders verhält sich die Sache mit den männlichen Schmuckfarben, welche ihren Besitzern nicht nur keinen Nutzen, sondern sogar Schaden bringen können, indem sie feindlichen Wesen

den Aufenthalt verrraten. Gestützt auf die Tatsache, dass bei vielen Tieren die Schmuckfarben nur zur Zeit der Paarung auftreten, nahm Darwin an, dass die Weibchen zwischen den verschiedenen werbenden Männchen eine Wahl treffen und nur das schönste und stattlichste Männchen mit ihrer Liebe beglücken. Indessen hat man kein Recht, vorauszusetzen, dass das, was auf uns schön wirkt, auch von den Tieren in entsprechender Weise empfunden wird. Überdies haben von Mayer und Saul an Schmetterlingen angestellte Versuche erwiesen, dass eine Bevorzugung schönerer Männchen, d. h. solcher Männchen, die uns schöner erscheinen, durch die Weibchen nicht stattfindet.

Von den verschiedenen Voraussetzungen des Darwinismus ist die elementarste, die Variabilität, in der Natur allgemein verbreitet. Wir wissen allgemein, dass Tiere und Pflanzen durch mechanische Reize, durch Temperatur, Belichtung, Feuchtigkeit, Klima, Ernährung, abändern. Pferde, die 1764 auf die Falklandsinseln eingeführt wurden, sind klein geworden, Rinder dagegen gross und stark. Auf den Hochländern von Tibet und Angora gibt es langhaarige Rassen von Ziegen, Schafen, Rindern, Katzen und Schäferhunden, die man als klimatische Formen betrachtet. Hunde bekommen an der Küste von Neu-Guinea lange und steife Ohren, wie die von Füchsen und neigen auch zu deren Färbung; ihr Bellen wird nach drei bis vier Generationen zum Geheul. An der Küste von Guinea verlieren die Hunde in kurzer Zeit ihre Haare. Tiere aus tropischen Gegenden, welche ein dünnes und feines Haarkleid besitzen, bekommen nach Einwanderung in kalte Länder einen dicken Haarpelz. Weismann, Standfuss und Fischer gelang es bei Schmetterlingen Sommerformen durch Abkühlung in Winterformen abzuändern und umgekehrt. Bei gut genährten Schweinen nehmen die Breitenmasse des Schädels nach den Beobachtungen von Nathusius zu, bei schlecht genährten dagegen ab. Nach den Untersuchungen von Wilckens tritt bei Lämmern und Kälbern, welche lang mit Milch ernährt werden, eine stärkere Entwicklung des Labmagens und dementsprechende Vergrösserung des Schlachtgewichtes ein, während die frühzeitig der Milch entwöhnten eine stärkere Ausbildung der drei ersten Magenabteilungen, welche die stickstoffhaltigen Stoffe nicht verdauen, zeigen, und folglich ein geringeres Schlachtgewicht aufweisen. Ebenso bekannt sind Beispiele für

die morphologische Wirkung des Gebrauchs und Nichtgebrauchs der Organe. Durch Turnen werden die Muskeln gestärkt, die Dicke der geübten Muskeln nimmt zu, die Fasern vermehren sich quantitativ. Aber auch qualitative Verbesserung der Fasern ergibt sich, da jede einzelne bei Übung sich rascher zu kontrahieren vermag. Der so viel benutzte rechte Arm ist um 20% leistungsfähiger, als der linke. Bekannt ist ferner die Hypertrophie des Herzmuskels bei grösserer Inanspruchnahme. Andauernder Druck auf die Haut, z. B. beim Rudern oder Barfussgehen, führt zur Verdickung der Hornschicht. In Anspruch genommene Drüsen vergrössern sich, z. B. die Milchdrüse bei Kühen, wenn sie regelmässig gemolken werden. Die Unterscheidung von Geschmacks- und Gehörsempfindungen vervollkommnet sich durch Übung, ebenso die geistige Fähigkeit, wie uns das phänomenale Gedächtnis mancher Schauspieler lehrt. Ebenso veranlassen Nichtgebrauch, Wachstum hemmende äussere oder innere Faktoren und Unterernährung die Rückbildung eines Organes. Beispiele dafür bieten die bei Muskeln, Drüsen- und Sinnesorganen infolge Inaktivität auftretende Verkleinerung und Abnahme der Leistungsfähigkeit, das Auftreten von Afterklauen an den Füssen der Wiederkäuer, die beim Pferdefuss stark entwickelte dritte Zehe, während 4 und 5 infolge Nichtgebrauchs ganz verschwunden, 2 und 1 zu Griffelbeinen reduziert sind, das bei Höhlen- und unterirdisch lebenden Tieren infolge Lichtmangels erfolgte Verschwinden des Pigmentes und die Verkümmerung der Augen. Das Wildschwein besitzt starke Eckzähne, welche ihm sowohl beim Ausgraben von Wurzeln, als auch Feinden gegenüber gute Dienste leisten. Beim zahmen Schwein sind dieselben infolge Nichtgebrauchs bedeutend kleiner geworden. So können äussere Einflüsse Organe in günstiger oder ungünstiger Weise abändern und bei einer durch Generationen hindurch andauernden Wirkung derselben zur Rudimentation führen.

Während Lamarck eine nur durch äussere Faktoren veranlasste, bestimmt gerichtete Stammesentwickelung ohne Mitwirkung der Selektion annimmt, weil nach Lamarck die äusseren Faktoren alle oder fast alle Individuen der selben Art in gleicher Weise verändern, so dass für den Kampf ums Dasein und die Selektiom kein Spielraum mehr übrig bleibt, werden nach Darwin die Art-

genossen durch Klima, Nahrung, Übung sehr verschiedenartig beeinflusst und dadurch Differenzen geschaffen, welche in dem sich abspielenden Kampf ums Dasein die begünstigten Individuen auslesen, so dass die natürliche Zuchtwahl die Richtung der Entwickelung bestimmt. Ich muss aber gleich hinzufügen, dass Darwin selbst für viele Erscheinungen, wie die Entstehung der Rudimente, nur die Lamarcksche Erklärung, ohne Zuhilfenahme des Selektionsprinzips akzeptierte, und ich erlaube mir, als Beweis dafür eine Stelle aus seinem klassischen Buche „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation" anzuführen, welche lautet: „Unter dem in diesem Kapitel gebrauchten Ausdruck" bestimmte Einwirkung" meine ich eine Einwirkung solcher Art, dass, wenn viele Individuen derselben Varietät während mehrerer Generationen irgend einer Veränderung in ihren physikalischen Lebensbedingungen ausgesetzt werden, alle oder fast alle Individuen in derselben Weise modifiziert werden. Es würde hierdurch eine neue Subvarietät ohne die Hülfe der Zuchtwahl erzeugt werden".

Der Gegensatz zwischen der Evolution im Sinne Lamarcks oder Orthogenesis, und derjenigen im Sinne der Darwinschen Selektionstheorie oder Orthoselektion, ist, wie Plate treffend bemerkt, eigentlich streng genommen nur ein numerischer; bei Darwin wird nur ein Bruchteil der Artgenossen im günstigen Sinne abgeändert und bleibt daher im Kampfe ums Dasein erhalten, die übrigen werden überhaupt nicht verändert oder im ungünstigen Sinne und gehen deshalb zugrunde; bei Lamarck werden alle Artgenossen im wesentlichen in gleicher Weise durch die Aussenwelt oder die Gebrauchswirkungen umgestaltet.

(Schluss folgt.)