Versteckte Erbfaktoren der Albinos für Färbung beim Russenkaninchen

im Soma dargestellt
und rein somatisch zur Wirkung gebracht.

Von Dr. med. **Walther Schultz**, Kinderarzt, Graudenz, Westpr.

(Eingegangen am 10. Dezember 1917.)

Mit dem Russen- oder Himalajakaninchen (Fig. 1) habe ich die erste willkürliche Pigmentierung weißen Haares erhalten. Damit brachte ich zugleich seine bis dahin nur durch Kreuzung erkennbaren versteckten Erbanlagen rein somatisch zur Wirkung und wies sie rein somatisch im voll entwickelten Tiere nach. Die Anlagen sind auch als latente oder kryptomere Erbfaktoren oder Gene bezeichnet.

Es handelte sich insbesondere um die Anlage für Ausbreitung der Farbe, ferner um die Anlage für einen eigentümlichen Grad der Farbstoffbildung und für Entwicklung Ganzschwarzer.

Zugleich wurden auch fast alle Färbungsanlagen, welche ganz farblose Albinos kryptomer vererben, rein somatisch im weißen Fell als Farbmuster in dem natürlichen Farbstoff zur Erscheinung gebracht.

Die Erbfaktorentheorie stammt von Haacke. Nach Mendels Wiederentdeckung wurde sie von Cuenot mit Mendels großen Gesetzen verknüpft. Es wurden aber schon von Haacke dieselben Struktureigentümlichkeiten Farbloser als bestimmender Faktor für die Zeichnungen erkannt, für welche später Mudge durch Mendel-Versuche dies noch wahrscheinlicher machte.

An im Grunde gleichen Eigenschaften der Haut zeigen jetzt meine Versuche, daß es versteckte Erbanlagen der Albinos für bestimmte Färbungen sind, indem ich rein somatisch die Färbungen, welche diese Eigenschaften implizit determinieren (W. Roux) mit ihrer Hilfe erzeuge. Regenerationsforscher können meine Versuchsergebnisse viel-

fältig für ihre Begriffe benutzen, denn bei entsprechender Betrachtung stellen sie atypische Regenerate, Allomorphosen, Heteromorphosen dar, beim Eingehen auf die Stammesgeschichte der Rasse ergeben sie atavistische, tatsächlich erweisbare Stammform-Regenerate, bei Berücksichtigung des zart grauen Haarspitzenschimmers, welchen das erste Haarkleid der Jungen trägt, ergeben sie eine Jugendform oder neotenische Regeneration. Auch als Superregenerationen können sie aufgefaßt werden (vergl. Barfurth, Tornier).

Die Versuche zeigten im Russen auch Anlagen für Tigerkaninchen und Apfelschimmelkaninchen, also für mögliche Zukunftszüchtungen.

Solche neuen Muster können in der Zukunft als neue Mendel-Zusammenstellungen der vorhandenen Erbinheiten auftreten. Aber es werden solche Neuerscheinungen auch als Mutationen ausgegeben.

Möglich, daß der erste getigerte Hund eine Mutation war, wahrscheinlich, daß die Meisten die Entstehung des Schimmels, der ja das Apfelschimmelmuster durchläuft, auf Mutation zurückführen, weil albinoähnliche Formen sehr oft als Mutation ausgegeben werden.

Fig. 1. Regelrechtes
Russenkaninchen.

Die entwicklungsmechanischen Versuche würden dann nicht nur die versteckten Erbanlagen, sondern auch die Mutationsanlagen somatisch darstellen. Es würde sich eine Parallele zwischen der Keimanlage und Somaanlage des gleichen Lebewesens auch für die Mutationen ergeben.

Darstellung der kryptomeren Erbfaktoren des Russenkaninchens in seinem Soma.

Die ersten 64 Versuche dieser Versuchsreihe sind niedergelegt im Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen Bd. 41 und 42.

Mein Tier wird als weißes, rotäugiges zu den Albinos gerechnet. An Nase, Schwanz, Ohren, Füßen, Augenflecken, Geschlechtsteilen und manchmal am Kinn zeigt es Schwarz.

Niemand wußte bisher, daß dieses Tier die Anlage für schwarzes Haar anstelle seines weißen in seinem vollentwickelten Körperzustand besitzt.

Viel erforscht waren aber seine Erbanlagen.

Die Erforschung der Erbanlagen des Russenkaninchens verdanken wir Castle, Hurst, Punnet, Häcker und Kuttner. Ich verweise auf das Sammelwerk von Lang, dessen Bezeichnungen ich anführe.

Die Ergebnisse werden noch nicht ganz einheitlich aufgefaßt; daher ist es genügend hier auf die Hauptpunkte einzugehen:

Erstens: Durch Kreuzung des Russenkaninchens wurde als unsichtbare Erbanlage gefunden die Anlage für Ausbreitung der Farbe über den ganzen Körper. Langs H.

Zweitens: Durch Kreuzung wurde eine eigenartige Farbstoffbildungsanlage gefunden, Langs C², welche kleiner ist als das C der farbäugigen Tiere und größer als das c der gewöhnlichen Albinos.

Drittens: Durch Kreuzung wurde die Anlage für Schwarz, Langs M gefunden, derart, daß in erster Reihe sich eine Anlage für Ganzschwarze in Russenkaninchen ergab.

Durch meine Versuche sind nun in folgender Weise diese unsichtbaren Erbanlagen auch als unsichtbare Körperanlagen rein somatisch erwiesen. Ich halte dies für einen grundsätzlichen Fortschritt.

I. Anlage H.

Die wesentlichste der gefundenen unsichtbaren Erbanlagen des Russen ist die für Ganzfärbung. Man ahnt nicht, daß das erwachsene Tier noch die Fähigkeit besitzt seinen ganz weißhaarigen Körper mit farbigem Haar zu bedecken.

Dies habe ich nun als meinen Hauptbefund erhoben: Auf dem Rücken und der Oberseite des Kopfes und auf den Seiten habe ich schon in den früheren Versuchen die versteckte Farbanlage gezeigt, indem auf großen Rasur- oder Kahlzupfungstellen sich hier farbiges Haar an Stelle des weißen bildete (Fig. 2).

Ein besonders zum Weiß neigender Körperteil ist der Bauch. In einem neuen Versuch konnte ich auch auf ihm Farbanlage nachweisen.

Versuch 65 Februar 1916 (Fig. 3).

Ausgewachsenem Russenkaninchen wird die ganze Bauchfläche enthaart. Das Tier wird in einem Käfig mit weitmaschigem Drahtnetzboden in hellem, winterkaltem Zimmer bei Frost gehalten.

Nach 14 Tagen haben sich auf dem Bauche, etwa in der Mitte der Körperlänge schwarze Haarfleckchen entwickelt.

Ich meine, daß es die Stellen waren, welche am häufigsten gegen die äußeren Reize, Kälte und Licht trotz der zusammengekauerten Stellung des Tieres ungeschützt blieben. In gewöhnlichen Käfigen wächst ja nach der Versuchsreihe 44 das ausgezupfte Bauchhaar weiß nach, weil der Bauch geschützt ist.

Unbedingt habe ich also beim Russenkaninchen im entwickelten Körper die unsichtbare Anlage für Ausbreitung der Färbung dargestellt. Ja, auch die unsichtbare Körperanlage für Ganzfärbung ist so gut wie erwiesen.

II. Anlage C².

Die oben geschilderte eigentümlich abgestufte Erbanlage für Farbstoffbildung, C² nach Lang, welche größer ist als bei gewöhnlichen Albinos und kleiner als bei dunkeläugigen Farbentieren, kann man dem entwickelten Tiere ebensowenig ohne weiteres ansehen wie seine versteckte Anlage H. Das Tier sieht ja wie ein „Scheck“ mit der Anlage C aus.

Entwicklungsmechanisch kann ich aber C² im entwickelten Körper sehr schön in folgender Weise darstellen: Ich erzeuge zunächst auf dem Rücken eines farbigen, dunkeläugigen Tieres ein Enthaarungsfeld von etwa 6×8 qcm durch völliges Kahlzupfen bis zum Rande. Nach 14 Tagen wächst alles farbig nach. Es ist die Anlage C vorhanden.

Ich mache dasselbe mit einem gewöhnlichen weißen, rotäugigen Albino. Es wächst alles weiß. Es ist die Anlage c vorhanden.

Mache ich aber genau dasselbe mit meinen Russenkaninchen, so wächst das Haar teils farbig, teils weiß. Farbig wächst es soweit als äußere Reize auf dem Enthaarungsfelde stark wirken konnten. Weiß aber wächst es soweit als die Randbezirke durch das stehen gebliebene lange Randhaar vor den äußeren Reizen geschützt waren. Das Russenkaninchen hat also ein Mittelding von Farbanlage zwischen C und c, wir können es ebenso wie Lang als C² bezeichnen (Fig. 4).

Versuch 66 Juli 1917.

Einem ausgewachsenen männlichen Russenkaninchen zupfte ich eine Fläche von 8×10 qcm auf dem Rücken kahl. Das Tier wurde in dunklem Stall gehalten. Die Temperatur war sehr warm.

Es zeigte sich im Gegensatz zu meinen vielen früheren Versuchen keine Hautreizung. Die vom Randhaar bedeckten Teile der Kahlzupfung und die freiliegenden blieben ganz gleich, während in den gewöhnlichen Versuchen der Unterschied der geröteten schuppenden, anscheinend

etwas geschwollenen freiliegenden Hautteile zu den unverändert bleibenden Randteilen schon vor der Haarentwicklung so deutlich war, daß man einigermaßen voraussagen konnte, in welcher Ausdehnung schwarzes Haar wachsen werde.

Nach 14 Tagen wuchs denn auch in diesem Falle überall nur rein weißes Haar.

Dies war unter mehr als 100 Versuchen der erste, bei dem auf einer großen Kahlzupfung kein Farbstoff entstand. Ich erkläre es mir so, daß zu dieser Jahreszeit kein genügender Reizzustand der Haut entstand, weil es zu warm war.

Fig. 2.
Zusammenstellung der bisher erhaltenen Schwärzung von oben.

Fig. 3.
Bauch schwarz
(Versuch 65).

Fig. 4.
Farbenverteilung auf einer
Kahlzupfungsstelle.

III. Anlage M.

Die Farbe, welche das Russenkaninchen bei Anpaarung mit Farbäugigen aus eigener Anlage heraus dem Vererbungsforscher lieferte waren die „Ganzschwarzen“.

Es bleibe dahingestellt, ob in diesem Punkt die Vererbungsforschung schon das letzte Wort sprach.

Auf jeden Fall stellen aber meine Versuche dasselbe Verhalten rein somatisch dar. Auch mir gelingt es jedenfalls in erster Linie und am leichtesten das Russenkaninchen in ein ganz schwarzes zu verwandeln.

Schon aus meinen früheren Arbeiten konnte ich das Gestaltungswirken der Erbanlagen im Soma entnehmen, nirgends aber schöner als hier.

Genau wie im Kreuzungsversuch nach Einführung einer Farbstoffverstärkung C von außerhalb durch die Erbanlagen der Russen „ganzschwarzes“ Soma in einem späteren Zeitpunkt entstand, genau so entsteht in meinen entwicklungsmechanischen Versuchen nach Farbstoffverstärkung infolge Einführung von außerhalb liegenden Einflüssen „ganzschwarzes“ Soma durch die entwicklungsmechanischen Anlagen rein somatisch in einem späteren Zeitpunkt.

Der Unterschied ist nur, daß das spätere „ganzschwarze“ Soma im ersten Fall sozusagen durch einen Riß getrennt war.

Ich darf behaupten:

Wir können alle Erbanlagen, auch die unsichtbaren unter Zuhilfenahme der Entwicklungsmechanik im Soma erkennen.

Wir können aus dem Soma die Mendelsche Erbformel in jedem Fall entnehmen.

Rein somatische Darstellung der latenten Färbungserbfaktoren der Albinos.

Die ganz farblosen Albinos besitzen „latente Erbfaktoren“ für Färbung (Haacke), d. h. sie besitzen Erbanlagen, welche bei Anpaarung mit dunkeläugigen Tieren die bestimmten Färbungen der farbigen Albinovorfahren in der Nachkommenschaft erzeugen und damit vererben.

Das Wirken dieser versteckten Färbungserbanlagen der weißen Rotaugen zeigen meine Versuche rein somatisch. Wiederum wird das Gestaltungswirken der Erbanlagen im Körper dargestellt.

Mein Russenkaninchen wird von den Forschern allgemein als Albino bezeichnet und ich kann die Anlagen für die wesentlichen Grundzüge der Tierfärbungen bei ihm im weißen Albinofelle nachweisen, nicht nur die besonderen für das Russenkaninchen erwiesenen „kryptomeren Gene“, welche ich im vorigen Abschnitt schilderte (Fig. 13—15).

Verschiedenheiten, die bei gleichen äußeren Einflüssen entstehen zeigen die Anlagen des Körpers.

Von der Farbe erhielt ich Schwarz, wo die äußeren Reize am stärksten wirkten, Braun — Gelb — Rot, wo sie schwächer wirkten. Grau erhielt ich deutlich am Haare selbst. Blau schimmerte durch die Haut das sich eben entwickelnde Schwarz (trübes Medium der oberflächlichen Hautschichten).

Haarberingung, auch Sprenkelung genannt, trat von selbst am Rande einiger Kahlzupfungen, auf einer bestimmten Verdünnungsstufe des Schwarz auf.

Apfelschimmelmuster trat von selbst, anscheinend unter Kälteeinfluß entsprechend dem blauen Venennetze frierender Haut auf (Fig. 5).

Tiger- und Zebra Muster trat von selbst auf durch verteilende Wirkung der Hautfalten, welche äußere Reize stellenweise unwirksam machten (Fig. 6).

Rückendunkel — Bauchhell trat bei gewöhnlicher Haltung auf, weil dann der Bauch gegen die äußeren Reize geschützt ist.

Von Scheckenmustern fand ich verschiedene Grundzüge von selbst auftretend. Man kann sie an den deutschen Riesenschecken jetzt überall kennen lernen:

Fig. 5. Apfelschimmelmuster.

Fig. 6. Tigerung.

Aalstrich entstand über der Wirbelsäule magerer Tiere, ebenda auch Einzelflecken, Ketten oder Perlenreihen durch die Wirkung der Wirbeldornfortsätze (Fig. 7).

Ein neuer Bestandteil dieses Scheckenmusters erschien in folgendem neuen Versuch „von selbst“, nämlich ein schwarzer Fleck, der sowohl über Handwurzel wie Ferse zu finden ist, und den ich Hackenfleck nenne.

Versuch 67 Februar 1916.

Ausgewachsenen Russenkaninchen wird das ganze rechte Vorderbein enthaart. Als nach 14 Tagen das Haar wieder wächst, zeigt sich, daß erstens die schwarzen Abzeichen, welche handschuhartig den Vorderfuß bedecken, sich gegen die Fußwurzel hin vergrößerten und daß ferner auch auf der Schulter Schwarz aufgetreten ist, hier allerdings nur schwach.

Besonders wichtig ist aber zweitens, daß über dem Hacken (Handwurzel) in dem regelrechterweise vollkommen farblosen Gebiet ein

gesonderter schwarzer Fleck entstanden ist, der vollständig dem Hackenfleck der Scheckenkaninchen entspricht (Fig. 8).

Bisher konnte man nur durch Anpaarung mit dunkeläugigen Farbenkaninchen züchterisch die Anlagen besonderer Färbungen im Albino darstellen. Jetzt können wir auch ohne Anpaarung, rein somatisch diese Färbungsanlagen als tatsächliche mit der Natur völlig übereinstimmende Färbungen darstellen.

Bisher konnte man denken, daß für die kryptomeren Erbfaktoren nur in den Keimzellen irgend eine, z. B. chemische Anlage ruhe, die ohne Hinzutreten eines auslösenden Erbfaktors durch Kreuzung nicht an der somatischen Entwicklung teilnehme.

Fig. 7.
Aalstrich,
Kettenpunkte,
Kreuzfleck.

Für unseren Fall erweist sich das als falsch.

Wir können zum Teil das Wesen der im Soma entwickelten versteckten Eigenschaften, welche im Albino die natürlichen Färbungen erzeugen, näher erkennen. Der folgende Versuch spricht etwa für enge ursächliche Verknüpfung der Tigerzeichnung und Faltenbildung. Über das tiefere Wesen der Tigerung und aller Wellenbewegung im Lebenden will ich später Mutmaßungen äußern.

Versuch 68 März 1916.

Ausgewachsenem Russenkaninchen wird die ganze Außenseite seines Hinterschenkels in gleicher Weise wie im Versuch 48 enthaart, jenem Versuch, der das vorzüglichste Tigermuster ergab.

In diesem neuen Falle aber fiel mir sogleich nach der Enthaarung auf, daß die Falten nur wenig ausgeprägt waren. Vielleicht war ein schlechterer Ernährungszustand schuld. Als nach 14 Tagen das Schwarz entwickelt war, zeigte sich ausgedehnte Schwärzung, aber nur schwach angedeutete Tigerung.

Wir wollen uns erinnern, daß auch die natürliche Tigerung sehr veränderlich ist, daß sogar Zebras auf beiden Seiten ungleich sind. Versuch 69 betraf ein Weibchen, Versuch 48 ein Männchen. Es ist nicht unmöglich, daß die verschiedene Hautdicke, Hautstärke, Haarwurzeltiefe der Geschlechter solche Färbungen zu zweitreihigen Geschlechtszeichen machen.

Versuch 68 zeigt, daß man gelegentlich dem Albino schon vor dem entwicklungsmechanischen Versuch seine Färbungsanlagen ansehen kann, ebenso wie schon Haacke weißen Ratten ihre Färbungsanlage bereits vor dem Kreuzungsversuch ansah. Wenn aber auch nicht jedesmal ohne weiteres die versteckte Anlage im Bau des Soma sichtbar ist, so dürfen wir doch schließen, daß jede versteckte Anlage ebenso wie jedes andere Mendelsche Gen im Soma ausgeprägt ist, wenn es auch oft nur mit schwierigen anatomischen und chemischen Mitteln erkennbar ist.

Für den Albinofall dürfen wir sagen:

Die Anlage für die Färbungen und Farbmuster, welche von den Albinos versteckt vererbt werden, wird als eine besondere Eigenschaft des entwickelten Körpers mitentwickelt.

Bei einem rotäugigen, schwarzzohrigen Meerschwein konnte ich nicht mehr wie beim Russen entwicklungsmechanisch die Farbmusteranlage mit der Farbstoffbildungsanlage, welche letztere wie beim Russen noch im Soma sichtbar ist, in Verbindung bringen.

Es gibt da viele trippelnde Mutationen bis zum rein weißen Albino.

Gleichkörperig getrennt verbindbare Anlagen (Russe).

Gleichkörperig getrennt unverbindbare Anlagen (schwarzzohrige Meerschweine und Ratte).

Verschiedenkörperig getrennte Anlagen (weiße Maus, rein weiße Kaninchen).

Fig. 8.
Hackenfleck (Versuch 67), als Färbungen bei Russenkaninchen erhalten.

Die Entwicklungsmechanik sagt die züchterischen und stammesgeschichtlichen Entwicklungsmöglichkeiten einer Art voraus durch Darstellung der inneren Anlagen des Somas.

Der erste Absehnitt zeigte für das Russenkaninchen die Möglichkeit die züchterischen Ergebnisse der Kreuzungen aus der Entwicklungsmechanik seines entwickelten Körpers vorauszusagen, denn aus der Möglichkeit entwicklungsmechanisch im Soma aus

unserer Rasse „Ganzschwarze“ zu erhalten, könnten wir schließen, daß es auch möglich sein müsse durch Kreuzungen „ganzschwarze“ Züchtungsergebnisse der Rasse zu bekommen.

Ähnlich zeigt der zweite Abschnitt, daß man ganz allgemein beim Albino seine sämtlichen Erbanlagen, auch die versteckten Färbungsanlagen, rein somatisch voraussagen kann, wenn man die Entwicklungsmechanik zu Hilfe nimmt.

Ich will nun noch Beispiele anführen, welche die Allgemeingültigkeit des Satzes wahrscheinlich machen, daß alle Erbanlagen sich in den somatischen Entwicklungsanlagen äußern.

Erstens betrachten wir das in bezug auf Kreuzungsergebnisse:

Da ist uns bekannt, daß durch ein Geschlecht die Eigentümlichkeiten des anderen vererbt werden können. Es entspricht unserem Satze, daß auch entwicklungsmechanisch auf dem einen Geschlecht die Eigenschaften des anderen sich entwickeln können. Dies ergaben Kastrationen und Verpflanzungsversuche.

Zu den Kastrationsergebnissen gehört der von Herrn Professor Braun an einem meiner Hänfling $\times$ Kanarienweibchen beobachtete männliche Gesang. Ich habe nämlich nachgewiesen, daß diese Tiere durch die Bastardierung sehr weitgehend kastriert sind. Ferner gehört dazu der von mir berichtete Fall einer Frau, welche durch Dermoidzyste des Ovariums mindestens teilweise kastriert war (sie blieb in der Ehe kinderlos) und welche einen großen männlichen Adamsapfel und eine tiefe Männerstimme erhielt.

In Verpflanzungsversuchen zeigte ich 1900 bei Herrn Geheimrat E. Neumann, Königsberg, zuerst, daß der Eierstock auf Männchen sich gut entwickelt, wenn man Meerschweinchen gleichen Wurfes benutzt (Wachstum der Follikel und Wachstum der Eier bis zur Reifegröße, echte Zwitterbildung nach 4 Monaten).

Später kamen dann die bekannten Versuche von Meisenheimer 1907 und Steinach 1910. Dadurch wurden im Soma Anlagen nachgewiesen auf denen sich das andere Geschlecht entwickeln kann.

Es ist richtig, daß das Bestreben einiger Forscher die Geschlechtsverteilung auf die Mendelschen Gesetze zurückzuführen in diesen entwicklungsmechanischen Ergebnissen und ganz besonders in meinem Nachweis der mendelnden versteckten Erbanlagen im Soma des Russenkaninchens eine Stütze findet.

Es gehören zur Voraussage der Kreuzungsergebnisse durch die rein somatische Entwicklungsmechanik auch meine Versuche über

Parallele von Bastardierung und Transplantation, Gleichlauf von Verpflanzung und Kreuzung. Dabei konnte ich ja sozusagen die Kreuzungstiere durch Verpflanzung zwischen den kreuzbaren Arten erzielen.

Zweitens betrachten wir unseren Satz nun in bezug auf Mutationsergebnisse. Dabei wollen wir darüber hinweg gehen, daß die Mutationsfrage noch sehr unklar ist. Wir wollen nur Gründe anführen, nach denen die entwicklungsmechanisch im Soma nachweisbaren Anlagen auch die nicht durch Kreuzung sondern durch scheinbar ungekreuzte Weiterentwicklung neu aus einer Stammform züchtbare Arten uns voraussagen.

Es scheint, daß Tigerung als Mutation entstehen könne. Auf jeden Fall gibt es gute Gründe zu der Annahme, daß man in der Zukunft ein getigertes Kaninchen züchten können. Diese Zukunftszüchtung, Zukunftsmutation sagt die entwicklungsmechanisch dargestellte Somaanlage voraus.

Voll beweisen kann das erst die Zukunft, aber ein mittelbarer Beweis ist, daß in der Haustierzucht die am längsten und ausgiebigsten abgewandelte Säugetierart, der Hund in den getigerten, gestromten Rassen schon eine Art Tigermuster lieferte, obwohl seine mutmaßlichen Urformen und seine systematische Verwandtschaft das Muster nicht besser kennt als das beim Kaninchen der Fall ist. Ganz undeutlich konnte ich im Fuchsschwanz, ebenso undeutlich im Scheckenkaninchen Tigerungsanlagen erkennen.

Es scheint auch, daß Apfelschimmelmuster durch Mutation auftreten kann und es gibt dieselben Gründe zu der Annahme, daß mein somatischer Nachweis des Apfelschimmelmusters beim Russenkaninchen eine mögliche auf Mutation beruhende Zukunftszüchtung voraussagt. Wir sehen auch dies Muster in der Haustierzucht recht unerwartet beim Pferde auftreten.

Für die Möglichkeit der Zukunftszüchtung spricht für beide eben erwähnte Muster, daß sie im System überall nahe gefunden werden: das Tigermuster bei Beutlern, Pferden, Bären, Hunden, Hyänen, Katzen, das Apfelschimmelmuster abgewandelt bei Giraffen, Pferden, Hirschen, Schweinen, Pantern. Ich sah ein dem Apfelschimmelmuster entsprechendes braunes Melanin-Netzwerk wiederholt bei Menschen auf Verbrennungsflächen der Haut.

Es scheint, daß die Geschlechtszeichen auch durch Mutation entstanden und daß die Mutation ebenso die Geschlechtszeichen des einen

Geschlechtes im anderen hervorbringen könne, wie der entwicklungsmechanische Versuch im Soma.

Als Mutation betrachten kann man die hennenfedrigen, hennenschwänzigen Sebright-Bantam-Zwerghähne. Dieselbe Veränderung des Schwanzes erhält man als Somaanlage durch Frühkastration der Hähne sichelschwänziger Rassen.

Durch Mutation gingen wahrscheinlich Brüten und Führen bei einigen Vogelarten auf das Männchen über, ähnlich wie wenn ich die akzessorischen Geschlechtscharaktere der Girlitz $\times$ Kanarie $\times$ Kanarie auf das andere Geschlecht verpflanzte.

Es gibt eine besonders naheliegende Art mutierender Änderung, die ich als Mengenänderung gleicher Anlage bezeichne. Wir sehen sie als quantitative Abänderung der Färbung, der Größe von Gliedmaßen, Schwänzen, Ohren, Schnauzen, Nasen, Kröpfen, der Gesamtgröße, der Instinktstärke, als allerlei Verlustvariation auftreten, überall wo die nächstliegenden Abänderungen zu vermuten sind. Das ist also erstens in der Haustierzucht an Pflanze und Tier und auch an Menschen als Haustier betrachtet, zweitens in der Geschlechtern bei Pflanze und Tier und auch bei Mann und Weib des Menschen.

In gleicher Weise sind im Soma für entwicklungsmechanische Versuche die nächstliegenden, am leichtesten erreichbaren Abänderungen quantitativer Art.

Am Kaninchen zum Beispiel gelang mir entwicklungsmechanisch am leichtesten die künstliche Bildung weißen Haares (auf Rasur- und Entzündungsstellen aller Rassen, besonders der Silber), dann die Bildung schwarzen Haares und noch schwerer andersfarbigen Haares. Bei Betrachtung jüngerer Haustierrassen sehen wir diese Art Mengenabstufungen etwa mit gleicher Leichtigkeit auftreten (Weiß bei Ratte und Maus, Frettchen, Pute, Perlhuhn, Moschusente, Lachtaube u. a. Schwarz bei Ratte, Maus, Pute. Weiß und Schwarz sind auch die häufigsten Abarten der Natur, weißes und schwarzes Reh). Quantitative Abänderung der Haarlänge gelang mir am Kaninchen als zweitleichteste Abänderung, nämlich ein langes weißes Haar, gleichwie bei den langhaarigen weißen Angorakaninchen, die schon früh in der Haustier-Stammgeschichte der Kaninchen auftraten.

Übrigens sah ich wie andere öfter auch bei verschiedenen farbigen Kaninchenrassen verhältnismäßig langhaarige junge Tiere ohne Abstammung von Angoras, wie ich vermute durch Ernährungsstörung in Verbindung mit Dickenänderung der Haut.

Versuch 69 (Fig. 9).

Einem wenige Tage alten Kreuzungstier Schwarzloh $\times$ Russenkaninchen, das ganz kurz behaarte schwarze Rückenhaut hatte, wird mit einem stumpfen Instrument an drei Stellen des Rückens einige Millimeter tief in die Haut gestochen. Auf diesen kleinen Stichnarben wachsen nun in den nächsten Wochen drei Haarbüschelchen, welche erstens weiß und zweitens mindestens viermal so lang sind als das umgebende kurze schwarze Haar.

Dieser Versuch kann als künstliches Schnurr- und Stichhaar und als künstliches Winterweiß, als Kolloidschichtungserscheinung und als entwicklungsmechanische Darstellung der Erbanlage für Weiß in diesen Bastarden gedeutet werden.

Fig. 9. Langes weißes Haar in kurzem, schwarzem, bei Russe $\times$ Schwarzloh willkürlich erzeugt. Versuch 69.

Hier wollen wir ihn als künstliches weißes Angorahaar auffassen und bedenken, wie die Leichtigkeit der Rassenbildung in der Zucht und die Leichtigkeit der somatischen Abänderung gleichgerichtet ist.

Lange Ohren machten die Züchter dem Kaninchen durch überheizte Ställe schon vor Przibrams Hitzerratten. Man hätte aus dem leichten Erfolge dieses entwicklungsmechanischen Versuches die leichte Züchtbarkeit der langohrigen englischen Widderkaninchen voraussagen können.

Genug der Beispiele dieses reichen, wichtigen und so unbeachteten Abschnittes von der Parallele der Änderungsmöglichkeiten am Soma und Keimanlage des gleichen Lebewesens oder der gleichen Art.

Nehmen wir an, es sei uns von allen Kaninchenrassen nur das Russenkaninchen bekannt, so müßten wir aus unseren Versuchen schließen, daß es auch gelbe, braune, blaue, schwarze, wildfarbige, gesprenkelte,

schwarzloh, hellbäuchige, gescheckte, mit Aalstrich, Kettenpunkten, Hackenflecken geben könne, wie es diese tatsächlich gibt. Es ist nicht zu kühn, wenn wir sagen, es könne nach unseren Versuchen auch getigerte und apfelschimmelartige geben, die es bisher noch nicht gibt.

Weil aber jede Art; jedes Lebewesen ja selber das Ergebnis eines entwicklungsmechanischen Experimentes der Natur ist, so lehren Morphologie, Systematik, vergleichende Anatomie vielfach dasselbe. Der entwicklungsmechanische Versuch vervollständigt den Reichtum der uns erkennbaren Anlagen der Lebewesen. Er bildet außerdem die Verbindung zur Erkenntnis, daß auch vorübergehende Wachstumszustände ja sogar funktionelle Abänderungsmöglichkeiten bleibende anatomische und erbliche Abarten voraussagen können.

Für den Menschen haben die Überlegungen dieses Abschnittes vielleicht ihren Hauptwert in folgendem:

Sie berechtigen zu der Erwartung, daß hervorragende geistige und körperliche Eigenschaften, die wir bisher an einzelnen wahrnehmen, auch wenn sie durch Erziehung, Reichtum und andere äußere Verhältnisse entwickelt sind, als Erbanlage des ganzen Menschengeschlechtes gezüchtet werden können.

Kleinere Mitteilungen.

Preisaufrage der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften.

Die Akademie stellt für das Jahr 1922 folgende Preisaufrage:

„Sekundäre Geschlechtsmerkmale sind im Tierreich allgemein verbreitet. Für das Pflanzenreich liegen nur wenige und zum Teil widersprechende Angaben darüber vor, wie weit die Geschlechter diözischer Arten an morphologischen, anatomischen und physiologischen Merkmalen der vegetativen Organe unterschieden werden können. Es sollen die vorhandenen Angaben kritisch gesammelt und unsere Kenntnisse durch neue Untersuchungen fester begründet und erweitert werden.“

Der ausgesetzte Preis beträgt fünftausend Mark.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. Dezember 1921 im Bureau der Akademie, Berlin NW 7, Unter den Linden 38, einzuliefern. Die Verkündung des Urteils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1922.