

## **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

### **Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik)**

**Haecker, Valentin**

**Jena, 1918**

25. Kapitel. Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse und  
Pluripotenz

## 25. Kapitel.

# Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse und Pluripotenz.

Als eine der Aufgaben der Eigenschaftsanalyse sehe ich es auch an, die Erscheinung der Pluripotenz<sup>1)</sup> auf ihre entwicklungsgeschichtlichen Ursachen zurückzuführen und zu untersuchen, ob sich dabei nicht einige allgemeinere, auf das Wesen der Variabilität bezügliche Sätze ergeben.

Man wird zum Begriff der Pluripotenz mit Notwendigkeit von zwei Tatschengruppen aus geführt. In erster Linie nenne ich die Transversionen. Ich verstehe darunter<sup>2)</sup> die Erscheinung, daß nicht selten scharf umgrenzte Charaktere, welche normalerweise zum Merkmalskomplex einer Spezies gehören, bei einer andern, mehr oder weniger entfernten Spezies in aberrativer Weise auftreten. Beispiele sind die im 2. Kapitel (S. 18) beschriebenen Variationen des Radiolarienskelettes; die Anklänge, welche der Kälte- und Wärmewirkung unterworfenen einheimische *Vanessa*-Arten an *Vanessa virginiana* und die Gattung *Junonia* aufweisen<sup>3)</sup>; die Schwimmhäute bei manchen Taubenstämmen (S. 236); der weiße Halsring, der bei verschiedenen Vögeln als Speziesmerkmal, bei andern nur gelegentlich auftritt (S. 159), die Abgliederung eines spatelförmigen Federnabschnitts bei zahlreichen Rakenvögeln und Kolibris und die terminalen Hornplättchen beim Seidenschwanz (*Ampelis garrulus*) und Sonnerathuhn, beides Bildungen, die bei andern Vögeln als Anomalien vorkommen können (S. 71, Fig. 47); das Auftreten eines weißen Kehlflecks, eines Artmerkmals des Steinmarders, beim Iltis (S. 144) u. a.

Auf botanischem Gebiete hat DE VRIES<sup>4)</sup> eine größere Anzahl von Fällen aufgezählt, in denen die Merkmale einer Art als Anomalien bei andern Arten auftreten. Er rechnet diese Vorkommnisse unter seine degressiven Mutationen, welche durch das Aktivwerden alter latenter Eigenschaften charakterisiert sind, und schreibt ihnen eine große Bedeutung für die Artbildung zu.

Im allgemeinen haben die Transversionen, was das äußerliche Verhalten anbelangt, einen mutativen Charakter, jedoch treten sie auch in Form von transgressiven Variationen auf, d. h. es können bei einer Art die extremen Abweichungen einer kontinuierlich abändernden Eigenschaft in den Variationsbereich einer andern Art übergreifen und dabei u. a. auch den „typischen“ Zustand der

<sup>1)</sup> Vererbungsgesch. Einzelfragen III. Z. Ind. Abst. 11, 1914, S. 8. Gedächtnis, Ver., Plurip., S. 40 u. bes. Kap. V, S. 63 f., 76 ff.

<sup>2)</sup> Z. Ind. Abst., 1, 1909; Allg. Vererb., 2. Aufl., S. 287.

<sup>3)</sup> F. A. DIXEY, Trans. Ent. Soc. Lond., 1894.

<sup>4)</sup> Mut., I, S. 459.

letzteren annehmen. Speziell die Transversionen von diesem Typus sind häufig reziproker Natur. So treten beim Apfel- und Birnbaum gelegentlich gelappte oder tief eingeschnittene Blätter, ähnlich denen des Weißdorns (*Crataegus*), auf, während umgekehrt bei letzterem einfache, ungeteilte Spreiten vorkommen können<sup>1)</sup>. Beim Edelhirsch kommen ab und zu Schaufelgeweihe vor<sup>2)</sup>, während andererseits sehr alte Elche Stangengeweihe aufsetzen können<sup>3)</sup>. In allerdings nicht ganz vollständiger Weise ist eine Reziprozität dieser Art auch von KAMMERER bei seinen Versuchen mit *Salamandra maculosa* und *atra* erreicht worden.

Die Transversionen können natürlich, was die äußere Erscheinung anbelangt, Ähnlichkeit mit Konvergenzbildungen haben. Die Grenze ist hier nicht scharf zu ziehen. Insbesondere läßt es sich denken, daß gelegentlich mutative Anomalien vom Charakter der Transversionen durch Ausleseprozesse festgehalten werden und nunmehr als Konvergenzbildungen dastehen. Vielleicht gilt dies für einige der merkwürdigen Schnabelformen, welche sich bei der auf den Sandwich-Inseln verbreiteten Singvogelgruppe der Drepanididen finden (Fig. 179).

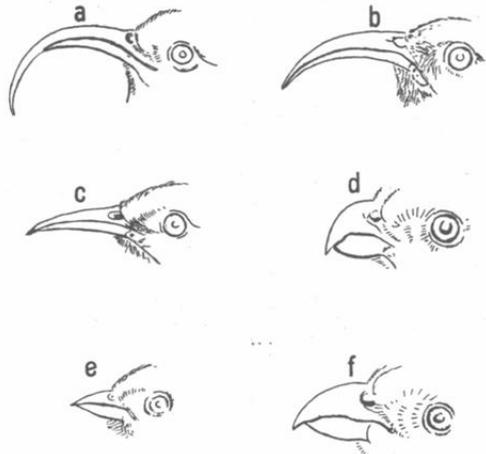


Fig. 179. Schnabelformen der Drepanididen. a *Hemignathus*, b *Vestiaria*, c *Himatione*, d *Loxioides*, e *Loxops*, f *Psittirostra*. (Catal. Birds Brit. Mus. 10, 1885.)

Mit den Transversionen berührt sich nahe eine zweite Gruppe von Tatsachen: die parallelen

oder analogen Variationen DARWINS<sup>4)</sup>. DARWIN versteht darunter die Erscheinung, daß gelegentlich in den verschiedenen Varietäten oder Rassen derselben Spezies oder seltener bei Angehörigen weit voneinander entfernter Spezies übereinstimmende oder ähnliche Charaktere auftreten können, und zwar soll es sich teils um analoge Wirkungen unbekannter Ursachen auf Formen von nahezu derselben Konstitution, teils um Rückschläge auf gemeinsame Vorfahren handeln.

<sup>1)</sup> Siehe MAXWELL MASTERS, Pflanzen-Teratologie. Lpz. 1886, und O. PENZIG, Pflanzen-Teratologie. Genua, 1890 und 1894.

<sup>2)</sup> A. RÖRIG, Arch. Entw. Mech. 11, 1901, S. 105, 114; ähnliche Geweihe besitzt die Gräfl. Arco-Zinnebergsche Sammlung in München.

<sup>3)</sup> RÖRIG, l. c., S. 70.

<sup>4)</sup> Variieren (Übers. v. CARUS), II, S. 459.

Während bei den Transversionen das betreffende Merkmal in der einen Linie als typische Eigenschaft, in der andern als Anomalie auftritt, stellen die Parallelvariationen überall, wo sie vorkommen, Abweichungen vom Typus dar.

Was DARWIN als ein mehr gelegentliches Vorkommen anführt, hat sich bei der fortschreitenden, durch die Mendelforschung vertieften Kenntnis der Rassenmerkmale als eine Allgemeinerscheinung von wichtiger theoretischer Bedeutung herausgestellt. Wir wissen heute, daß ein großer Teil oder wahrscheinlich weitaus der größte Teil der den Rassenunterschieden zugrunde liegenden Variationen in analoger oder geradezu identischer Weise jeweils bei zahlreichen oder sämtlichen einer größeren Gruppe (Klasse, Familie, Gattung) angehörigen Arten zutage treten kann.

Je nachdem nun die betreffenden Variationen in sämtlichen Hauptgruppen des Tier- oder Pflanzenreichs verbreitet oder jeweils nur Eigentümlichkeiten einer größeren Formengruppe sind, kann man die ihnen zugrunde liegenden Anlagen als universelle oder generelle (im weiteren Sinn) und im letzteren Falle als klassen-, familien-, gattungsweise (generelle im engeren Sinn) unterscheiden, wobei natürlich nicht immer scharfe Grenzen zu ziehen sind. Mit universellen Potenzen, bei welchen also eine Ubiquität der Anlagen anzunehmen ist, hat man z. B. beim totalen oder partiellen Albinismus, mit klassenweisen beim Angorismus und bei der metameroiden Scheckung der Säuger zu rechnen; familienweise Anlagen liegen gewissen Geweihbildungen der Hirsche, sowie der Zebrastrreifung der Pferde, gattungsweise der durch Temperaturwirkungen bedingten Verschmelzung der Randflecke am Vorderflügel von *Vanessa (urticae, polychloros, io, c-album)* zugrunde. Den Schluß der Reihe bilden diejenigen (von DARWIN in den Vordergrund gestellten) Parallelvariationen, welche Abänderungen ausgesprochener Speziescharaktere sind und bei den verschiedenen Rassen derselben Art vorkommen, so z. B. einige Kammformen des Haushuhns. Doch muß bei diesen artweisen oder artbegrenzten Variationen natürlich immer die Frage berücksichtigt werden, inwieweit ihr mehrfaches Auftreten bei verschiedenen Rassen auf Kreuzungen beruhen könnte.

Ebensowenig wie bei den einseitigen und besonders bei den reziproken Transversionen ist bei den parallelen Variationen von vornherein anzunehmen, daß die betreffende Eigenschaft bereits bei irgendwelchen Vorfahren manifest gewesen ist, daß ihr Auftreten also atavistischen Charakter hat.

Ihrer Zahl und Natur nach sind natürlich alle diese Potenzen durch die Vorgeschichte des Artplasmas bestimmt und offenbar in den aufeinanderfolgenden stammesgeschichtlichen Perioden, in welchen sich der Klassen-, Ordnungs-, Familien-, Gattungstypus ausgebildet

hat, hintereinander dem Keimplasma „inseriert“<sup>1)</sup> worden. Jedoch brauchten sie zunächst noch nicht manifest zu werden, und in der Gegenwart werden sie also, wie gesagt, bei verschiedenen Arten zum Vorschein kommen, unabhängig davon, ob ein gemeinsamer Vorfahre sie bereits einmal zur Entfaltung gebracht hat. Wenn z. B. gelegentlich bei einem Rebhuhn oder einer Krickente ein weißer Halsring auftritt, so ist hier schwerlich an Atavismus zu denken, ebenso wie niemand annehmen wird, daß der Angorismus der Kaninchen und Meer-schweinchen ein Merkmal ihrer gemeinsamen Vorfahren war. Schon DARWIN hat daher einen scharfen Unterschied zwischen atavistischen und echten Parallelvariationen gemacht.

Auf botanischem Gebiet hat zuerst wohl GÖBEL scharf betont, daß beim Aktivwerden latenter Eigenschaften zwei Fälle zu unterscheiden sind. Entweder war die betreffende Eigenschaft bereits in früheren Vorfahren aktiv. Dann liegt ein echter Rückschlag, nach der neueren Bezeichnungweise ein Spontan-Atavismus (im Gegensatz zum Hybrid-Atavismus) vor. Oder dies ist nicht der Fall. Dann kann von der Entwicklung einer taxonomischen, d. h. für die Artbildung bedeutsamen Variation (CASIMIR DE CANDOLLE) zu einem Artmerkmal gesprochen werden. Vgl. K. GÖBEL, Organographie, 1. Aufl., I, S. 170, sowie DE VRIES, Mut., I, S. 460, und PLATE, Vererb., S. 465.

Die hier vertretene Auffassung, daß die meisten Rassenmerkmale einen universellen oder generellen Charakter haben, klingt in manchen zoologischen Darstellungen durch. So zeigen nach KRÄPELIN<sup>2)</sup> verschiedene Arten der Skorpione in bezug auf bestimmte Organe die gleichen Variationsrichtungen, und bei Hummeln fand O. VOIGT<sup>3)</sup> die „zurzeit noch schwer zu erklärende Tatsache, daß die gleiche Abänderung sich zuweilen in mehreren, nicht nur weit auseinanderliegenden, sondern auch klimatisch ganz verschiedenartigen Ländern wiederfindet“, ohne daß Beziehungen zwischen Variationsrichtung und Zweckmäßigkeit erkennbar seien.

In viel bestimmter Weise tritt die Vorstellung, daß die gleichen Variationen nicht bloß gelegentlich, wie dies im allgemeinen noch DARWIN'S Ansicht war, sondern in mehr regelmäßiger Weise in verschiedenen Familien, Gattungen und Arten wiederkehren, bei den Botanikern hervor. In dieser Richtung hat sich z. B. DE VRIES wiederholt geäußert<sup>4)</sup>. Eine besonders weitgehende Übereinstimmung mit den hier vertretenen Anschauungen und die nämliche Art der tabellarischen Darstellung, wie sie im Kapitel über die Scheckung angewandt wurde, habe ich aber in ZEDERBAUER'S<sup>5)</sup> Arbeit über die Variationsrichtungen der Nadelhölzer gefunden.

<sup>1)</sup> Ein von ROUX (Verh. Naturf. Ver. Brünn 1911, S. 282) stammender Ausdruck.

<sup>2)</sup> Jahrb. hamburg. wiss. Anst., 8, 1891, S. 31.

<sup>3)</sup> Ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1909, S. 28.

<sup>4)</sup> Art. u. Var. (deutsch von KLEBAHN), S. 75; Mut. Th., I, S. 454.

<sup>5)</sup> E. ZEDERBAUER, Variationsrichtungen der Nadelhölzer. Sitzber. Ak. Wiss. Wien. M.-N. Cl. 116, 1907, Abt. I.

Wie ZEDERBAUER zeigt, sind 1. bei den Koniferen parallele Variationen eine allgemein verbreitete Erscheinung (S. 1958); 2. je näher sich zwei Familien oder Gattungen im System stehen, um so mehr parallele Variationsrichtungen weisen sie auf, so z. B. die einander nahestehenden Cupresseae und Junipereae und ebenso die naheverwandten Gattungen *Abies* und *Picea* (S. 1950); 3. je mehr eine Art kultiviert ist, desto mehr Variationen sind von ihr bekannt, doch sind es stets solche, die auch sonst aus der betreffenden Gruppe bekannt sind (S. 1959); 4. die Variabilität ist eine Eigenschaft der Organismen wie die Wachstums- und Fortpflanzungsfähigkeit: wie diese bei ähnlichen Arten, Gattungen und Familien ähnlich ist, so auch die Variabilität (S. 1960).

Ich gebe hier noch eine Tabelle von ZEDERBAUER wieder, welche in ganz ähnlicher Weise, wie die Tabelle in Kap. 11 (S. 146) die Verteilung der Variationen des Wuchses und der Blattfarbe bei drei unserer einheimischen Waldkoniferen darstellt:

	Pinus excelsa Fichte	Larix europ. Lärche	Pinus silv. Kiefer, Föhre
v. pyramidalis (Pyramidenform)	+	+	+
v. pendula (Hängeform) . . .	+	+	+
v. nana (Zwergform) . . . .	+	+	+
v. prostrata (Kriechform) . .	+	+	○
v. virgata (Schlangenform) . .	+	+	+
v. nudicaulis (astlose Form) . .	+	○	○
v. glauca (Nadeln bläulich bereift)	+	+	+
v. argentea (N. silberfarben) . .	+	+	+
v. aurea (N. goldgelb) . . . .	+	○	+
v. variegata (N. bunt) . . . .	+	○	+

Andere Tabellen ZEDERBAUERS veranschaulichen die Verteilung der Variationen in der Gattung *Abies*, in der Gattung *Chamaecyparis*, in der Familie der Abietineen und in der Klasse der Koniferen überhaupt.

Es sei hier eingeschaltet, daß sich bei den Nadelhölzern auch typische Transversionen finden und zwar solche reziproker Art. So kommen bei der Schirmföhre (*Pinus pinea*) statt der normalen zwei- oder dreizähligen Nadelbüschel Kurztriebe mit einer wechselnden, oft sehr großen Zahl von spiralig gestellten Nadeln, ähnlich denen der Fichte vor<sup>1)</sup>, während umgekehrt im Harz eine Varietät der letzteren mit pinselförmig angeordneten Nadeln auftritt<sup>2)</sup>.

Ein anderes bekanntes Beispiel für parallele Variationen bildet die Verbänderung oder Fasziation, über deren Verbreitung und

<sup>1)</sup> MASTERS, S. 90, Fig. 41; PENZIG, S. 496.

<sup>2)</sup> Nach A. PETER in HOFFMANN, Harz.

verschiedene Formen besonders DE VRIES<sup>1)</sup> und neuerdings WHITE<sup>2)</sup> ausführliche Angaben gemacht haben. Die Fasziation ist eine außerordentlich weitverbreitete Erscheinung: es sind bis jetzt aus 102 von im ganzen 290 Familien der Gefäßpflanzen Fälle von Verbänderung bekannt, und WHITE spricht die Vermutung aus, daß vermutlich alle Gefäßpflanzen unter den richtigen Bedingungen verbändert sein können.

Die Abänderungen, die als parallele Variationen auftreten, werden bei den einzelnen Arten verschieden häufig beobachtet. Daraus ist zunächst noch nicht auf eine verschieden starke Disposition der Arten zur Entfaltung der Anlagen zu schließen, denn offenbar wird der Eindruck der relativen Häufigkeit vielfach dadurch erweckt, daß uns aus verschiedenen Gründen von der einen Art mehr, von der andern weniger Individuen zu Gesicht kommen und daher auch die absolute Zahl der abnormen Individuen eine verschieden große ist. So kann es uns nicht wundernehmen, daß totaler und partieller Albinismus besonders häufig bei jagdbaren Tieren (Feldhasen, Rehen, Fasanen), bei Mäusen und Maulwürfen, bei Sperlingen, Schwalben und Amseln, und bei den in großen Heereszügen wandernden Krammetsvögeln beobachtet werden. Denn alle diese Arten sind entweder an und für sich sehr individuenreich, oder sie kommen besonders leicht zur Beobachtung, so daß auch Variationen häufiger registriert werden.

Ob ein Unterschied zwischen domestizierten und freilebenden Arten besteht und in welchem Grade Domestikation das Auftreten der universellen und generellen Variationen begünstigt<sup>3)</sup>, ist nicht leicht zu entscheiden. Daß von unseren Haustieren so viele Variationen bekannt sind, hängt jedenfalls z. T. auch mit der großen Individuenzahl, z. T. damit zusammen, daß die Varianten wegen der Ausschaltung des Kampfes ums Dasein leichter erhalten oder aber aus praktischen oder sportlichen Gründen absichtlich weitergezüchtet werden. Daß außerdem noch eine durch die Domestikation bewirkte „konstitutionelle Schwäche“ die Weckung mancher genereller Potenzen begünstigt, wird allerdings kaum zu bestreiten sein, indessen ist hier große Vorsicht nötig. Haben wir doch gesehen, daß z. B. Albinismus (S. 126) und Weißbuntheit (S. 158) gar nicht zu selten auch bei nordischen, zweifellos den Kultureinflüssen vollkommen fernstehenden Seevögeln vorkommt. Für Pflanzen kann jedenfalls wahrscheinlich gemacht werden, daß gewisse Anomalien, so die Fasziation, nicht häufiger unter künstlichen, als unter natürlichen Bedingungen auftreten<sup>4)</sup>. Hier scheint es auch leichter als bei den Tieren zu sein,

<sup>1)</sup> Mut. Th., 2. Bd., S. 541 ff.

<sup>2)</sup> O. E. WHITE, Z. Ind Abst., 16, 1916.

<sup>3)</sup> Vgl. besonders DARWIN, Var., 22. u. 23. Kap., sowie ADAMETZ 1905 (s. S. 153) und EUG. FISCHER, Die Rassenmerkmale des Menschen als Domestikationsersch. Ztschr. Morph., 18, 1914.

<sup>4)</sup> WHITE, S. 54.

für den Vergleich der kultivierten und freilebenden Formen wirklich brauchbare, zahlenmäßige Unterlagen zu erhalten.

Trotz dieser Unsicherheiten kann allerdings schon heute kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß die universellen und generellen Abänderungen infolge verschiedener Stabilität der keimplasmatischen Grundlagen in den einzelnen Gruppen und Arten nicht gleich häufig und gleich leicht zur Entfaltung kommen. Nur so ist das im 11. Kapitel (S. 145) erwähnte ungleich häufige Auftreten der einzelnen Abarten der metameroiden Scheckung bei den Säugern, sowie die ebenfalls schon (S. 160) erwähnte Tatsache zu erklären, daß NAUMANN bei der Saatgans (*Anser fabalis*) niemals partiellen Albinismus beobachten konnte. Letztere Angabe steht ja auch mit der bekannten Erscheinung im Einklang, daß bei der Hausgans eine viel geringere Anzahl von Rassenverschiedenheiten auftritt, als z. B. bei Hühnern und Tauben.

Ähnliches gilt auch für die „gelben“ Säugerrassen im weiteren Sinne, unter welchen CASTLE neuerdings alle Schattierungen zwischen „Rot“ und „Crémefarbig“ zusammenfaßt. Häufig bei Pferden (Hellrotbraune, bays, und Falben, duns), Rindern, Hunden, Kaninchen („Tortoise-shell“), Mäusen, Meerschweinchen und wohl auch beim Menschen (rothaariger Typus), ist diese Varietät nur ganz vereinzelt bei Wander- und Hausratte gefunden worden<sup>1)</sup>.

Weder bei den Transversionen, noch bei den parallelen Variationen wurde zunächst darauf Rücksicht genommen, ob es sich um nicht-erbliche, durch Wirkung äußerer Faktoren entstandene Modifikationen oder um mutative oder kontinuierliche erbliche Abänderungen handelt, oder ob in dem einen oder anderen Falle eine gleichsinnige Beeinflussung von Soma und Keimplasma durch äußere Einflüsse, ähnlich wie bei den Temperatur-Aberrationen der Vanessen, anzunehmen ist.

Sowohl die Transversionen als auch die Parallelvariationen lassen eine sehr weite Verbreitung vieler Variationen und — im Zusammenhang damit — eine große Übereinstimmung der Variationsformen auch entfernter stehender Arten erkennen, und so gelangt man von beiden Erscheinungsgruppen aus konzentrisch zu dem allgemeinen, beiden Verhältnissen Rechnung tragenden Begriff der Pluripotenz<sup>2)</sup>. Darunter ist zu verstehen die in jedem Organismus — nicht bloß in der Art und Rasse, sondern in jedem einzelnen Individuum — vorhandene virtuelle Fähigkeit, unter besonderen, die Lebensfähigkeit nicht berührenden Bedingungen be-

<sup>1)</sup> CASTLE, Amer. Natur., 48, 1914.

<sup>2)</sup> Vererbungsgesch. Einzelfr. III, Z. I. A., 11, 1914, S. 8; Ged., Vererb., Plurip., S. 40 u. bes. Kap. V, S. 63 f., 76 ff.

stimmte, vom Typischen abweichende Entwicklungsrichtungen einzuschlagen, also das Vorhandensein einer größeren, aber nicht unbegrenzten Zahl von Potenzen oder Entwicklungsmöglichkeiten als ein normaler, in der stofflichen, strukturellen Beschaffenheit des Artplasmas begründeter, aber größtenteils vielen Spezies gemeinsamer Besitz.

Daß die Abänderungsfähigkeit einer Art, ihr Spielraum und ihre Richtungen durch die Natur oder Konstitution eines Organismus begründet sind, ist ja schon von DARWIN, WEISMANN<sup>1)</sup>, NÄGELI, sowie von EIMER in seiner Orthogenesis-Theorie betont worden. Im allgemeinen haben aber diese Forscher nur an die kontinuierlichen, zur Entstehung neuer Arten führenden Abänderungen gedacht, und erst bei ZEDERBAUER klingt, soviel ich sehe, in deutlicher Weise die Vorstellung durch, daß auch die größtenteils mutativen, im allgemeinen nur zur Rassen- und weniger zur Artbildung führenden Anomalien oder Aberrationen in der Zahl begrenzt sind, und daß sie, ähnlich wie die spezifischen Organisationen und Wachstums- und Fortpflanzungserscheinungen, in qualitativer und quantitativer Hinsicht in der Natur des Organismus fest begründet sind und daher bei verwandten Formen im wesentlichen übereinstimmen.

Der Begriff der Pluripotenz soll aber nicht bloß besagen, daß die Zahl und Richtung der Variationen einer Art eine bestimmte ist und daß — was von theoretischer Seite, z. B. bei Erörterung des Problems der Vererbung erworbener Eigenschaften, kaum jemals ausdrücklich betont wird — durch künstliche und natürliche Faktoren nur das aus einer Art herausgeschlagen werden kann, was als Entwicklungspotenz in ihr steckt, vielmehr schließt dieser Begriff auch in sich, daß jedes einzelne Individuum, jedes einzelne Glied eines Formenkreises virtuell mit der nämlichen, der Art eigentümlichen Zahl von Potenzen ausgestattet ist und daß man theoretisch imstande sein müßte, bei jedem einzelnen Individuum jede beliebige von diesen Potenzen durch geeignete Reize herauszulocken. So müßte es z. B. bei den Vanessen möglich sein, bei noch genauerer Kenntnis der Wirkung der einzelnen Temperaturgrade und der mitbeteiligten Außen- und Innenfaktoren an jedem beliebig herausgegriffenen Individuum die nämlichen Zeichnungsabstufungen willkürlich hervorzurufen, ebenso wie wohl jedes einzelne Individuum des Koloradokäfers imstande wäre, jede der von TOWER erzeugten Farbenmutationen zu entwickeln.

Bei scharf begrenzten, konservativen Arten wird sich die Pluripotenz der einzelnen Individuen mit der Variabilität der ganzen Art decken, bei andern Arten dagegen, die im Fluß begriffen sind oder

<sup>1)</sup> Die Berechtigung der DARWINSchen Theorie. Lpz. 1868. Vgl. E. GAUPP, Aug. Weismann. Jena 1917, S. 222.

sog. geographische Formketten bilden, werden nicht mehr sämtliche Individuen genau den nämlichen Potenzschatz besitzen. Hier hat also die Pluripotenz der einzelnen Individuen nicht den nämlichen Umfang, wie die Variabilität der ganzen Art.

Wie ausdrücklich erwähnt werden soll, möchte ich auch bei der Pluripotenz, ebenso wie bei den Transversionen und Parallelvariationen, nicht an eine bestimmte Art von Variabilität denken, sondern zunächst das ganze Gebiet der Abänderungsfähigkeit, also erbliche und nicht-erbliche, kontinuierliche und sprungweise Variationen ins Auge fassen.

Insbesondere ist zu den Erscheinungen der Pluripotenz im weitesten Sinne auch der latente Hermaphroditismus zu rechnen, der sich zunächst im Umschlagen der sekundären Geschlechtscharaktere bei Kastraten und steril gewordenen Weibchen, sowie speziell beim Menschen in zahlreichen, innerhalb des Normalen gelegenen Übergangsformen zwischen männlichem und weiblichem Habitus (Gynandromorphismus) äußert, neuerdings aber auch in Form einer Labilität oder Umkehrbarkeit<sup>1)</sup> des Geschlechtes selbst bei einer Anzahl von Tieren nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht worden ist. So bewirkt beim Frosch (besonders *Rana esculenta*) die Überreife eine Vermehrung der männlichen Tendenz (R. HERTWIG, KUSCHAKEWITSCH<sup>2)</sup>), während bei der Kröte (*Bufo lentiginosus*) Herabsetzung des Wassergehaltes den Prozentsatz der Weibchen vermehrt (Miß KING<sup>3)</sup>). Bei Tauben verstärkt ein gesteigerter Metabolismus der Eier, verbunden mit höherem Wassergehalt und stärkerem Oxydationsvermögen die männliche, Abnahme des Metabolismus und Anreicherung der Eier mit Reservestoffen die weibliche Tendenz (WHITMAN, RIDDLE<sup>4)</sup>). Bei *Bonellia* werden die offenbar zunächst hermaphroditischen Larven, wenn Gelegenheit zu parasitischer Lebensweise am Rüssel eines alten Weibchens vorhanden ist, zu Männchen, sind sie aber zu freier Lebensweise genötigt, so entstehen fast nur Weibchen (BALTZER<sup>5)</sup>).

Daß auch zwischen der Pluripotenz und den als Di- und Polymorphismus bekannten normalen Erscheinungen (Dimorphismus der weiblichen Honigbiene, Polymorphismus der Weibchen mancher Papilio-Arten) ein genetischer Zusammenhang besteht, habe ich an anderer Stelle zu zeigen versucht<sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> GOLDSCHMIDT, S. 358 ff., spricht von einer Geschlechtsbestimmung durch Potenzverschiebung.

<sup>2)</sup> Vgl. besonders R. HERTWIG, Über den derzeit. Stand des Sexualitätsproblems. B.ö. Zbl., 32, 1912.

<sup>3)</sup> J. exp. Zool., 12, 1912.

<sup>4)</sup> Vgl. O. RIDDLE, Bull. Am. Ac. Med., 15, 1914; Am. Naturalist, Juli 1916 u. a. a. O.

<sup>5)</sup> Mitt. Zool. Stat. Neapel 22, 1914.

<sup>6)</sup> Ged., Vererb., Plurip., S. 88. In ähnlich erweitertem Sinne hat JUL. SCHULTZ (Kantstudien, 22, 1917, S. 180) gelegentlich einer Besprechung von E. BECHER, Die fremddienliche Zweckmäßigkeit usw., L. 1917, den Begriff der Pluripotenz angewandt.

Ähnliches gilt auch für die Erscheinung der Plastizität, d. h. der Fähigkeit mancher Pflanzen, unter verschiedenen Lebensbedingungen den diesen entsprechenden Typus zur Entfaltung zu bringen (*Polygonum amphibium* u. a.)<sup>1)</sup>.

Es mag dieser vorläufige Verzicht auf eine engere Fassung des Begriffes und speziell auf eine Unterscheidung zwischen erblichen und nicht-erblichen, kontinuierlichen und sprungweisen Variationen als ein Rückschritt erscheinen angesichts der immer schärferen Bestimmung und Abgrenzung, welche manche vererbungs- und variationstheoretische Begriffe neuerdings erfahren haben. Indessen halte ich eine solche Ungenauigkeit deshalb für gerechtfertigt, weil alle diese Verhältnisse — Transversionen, Parallelvariationen, Pluripotenz — hier für uns nur soweit in Betracht kommen, als sie mit den Aufgaben der entwicklungsgeschichtlichen Eigenschaftsanalyse im Zusammenhang stehen. Hauptaufgabe dieser Forschungsrichtung ist es aber, von der äußeren Erscheinung, den fertigen Außeneigenschaften des Organismus auszugehen und auf rückläufigem Wege deren unmittelbare und weiter zurückliegende Ursachen zu ermitteln. Sie kann also wenigstens bei ihren ersten Schritten — und diese müssen ja für viele Eigenschaften überhaupt erst getan werden — von der Frage nach der besonderen Art der Variation zunächst absehen.

Immerhin kann, welches auch die Ergebnisse der entwicklungsgeschichtlichen Eigenschaftsanalyse im einzelnen sein mögen, von vornherein gesagt werden, daß die Pluripotenz ihre eigentliche morphologische und physiologische Wurzel einerseits in der Möglichkeit des Art- oder Keimplasmas hat, innerhalb der Keimzellen aus dem „typischen“, erblich fixierten, verhältnismäßig stabilen Gleichgewichtszustand unter besonderen Bedingungen in andere, nur in wenigen Punkten verschiedene, weniger stabile Gleichgewichtszustände überzugleiten, andererseits in der Fähigkeit des Organismus, noch im Verlauf der Ontogenese, während sich einzelne Organanlagen (z. B. Haar- oder Federkeime) in einer für Reizwirkungen sensiblen Periode befinden, gewisse, vom Typus abweichende Entwicklungsrichtungen einzuschlagen, die z. T. identisch mit den durch Gleichgewichtsänderungen des Artplasmas bedingten sein können.

Die Umwandlung des typischen Gleichgewichtszustandes in einen andern könnte dann, den sogenannten Korpuskularhypothesen, insbesondere der WEISMANNschen Determinantenlehre zufolge, darauf beruhen, daß einzelne materielle Teilchen des Keimplasmas, welche die räumlich getrennten Anlagen der einzelnen variablen Eigenschaften bilden, abgeändert werden. Oder man hat sich auf Grund der chemischen Vererbungshypothese<sup>2)</sup> zu denken, daß das Artplasma virtuelle Zustände oder immanente Potenzen besitzt, welche auf seinen chemischen und chemisch-physikalischen Grundeigenschaften beruhen, ebenso wie die verschiedenen Wachstumsformen der Schneekristalle, obwohl abhängig vom Medium, in letzter Linie

<sup>1)</sup> Einige andere botanische Beispiele hat JUL. SCHULTZ, l. c., zusammengestellt.

<sup>2)</sup> Allg. Vererbungslehre, 2. Aufl., S. 202.

durch die Grundeigenschaften der Verbindung  $H_2O$  bedingt sind. Die Zahl dieser Potenzen ist durch die Natur des Artplasmas von vornherein gegeben, ebenso wie die Zahl der „Modifikationen“, in welchen Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor auftreten können, oder, was noch näher liegt, wie die Zahl der Isomeren einer organischen Verbindung. Denkt man sich also z. B. die chemischen Einheiten des Artplasmas als außerordentlich kompliziert gebaute Biomoleküle oder Molekülgruppen, dann würde die Überführung aus dem typischen Zustand in einen vielleicht nur in wenigen Atomgruppen verschiedenen Zustand genügen, um einige Qualitäten des Artplasmas (Teilungsgeschwindigkeit der Zellen, Gleichheit und Ungleichheit der Teilprodukte, Qualität und Quantität der Plasmaproducte) abzuändern, ebenso wie z. B. bei aromatischen Körpern aus der Benzolreihe die Substitution eines einzigen Radikals durch ein anderes oder auch schon seine Verlagerung aus der Ortho- in die Meta- oder Parastellung die Eigenschaften der ganzen Verbindung (Geruch, Farbe, spezifisches Gewicht, Reaktionsweise) abändern kann.

Auch die nachträgliche, in der sensiblen Periode erfolgende Umstimmung von Eigenschaften kann bei Organen mit ausgesprochen autonomer Entwicklung (Kap. 23) auf eine entsprechende Abänderung der in den Organ-Mutterzellen eingeschlossenen Artplasma-Moleküle zurückgeführt werden. Dagegen wird es bei Merkmalen mit korrelativ gebundener, epigenetisch mitbedingter Entwicklung erst nach Ermittlung aller beteiligter Faktoren möglich sein, ein Verständnis für das Zustandekommen einer intraontogenetischen Verschiebung der Entwicklungsrichtung zu gewinnen.

Die Überführung des Artplasmas aus einem Zustand in einen andern kann den Charakter einer scheinbar spontanen, sprungweisen Abänderung haben, die sich auf das gesamte Artplasma eines Individuums oder nur auf einen Teil der Keim- und Embryonalzellen erstreckt. CORRENS' bekannte Beobachtungen über den Übergang aus dem homozygotischen in den heterozygotischen Zustand bei einem *Mirabilis*-Individuum sind hier als Beispiel zu nennen<sup>1)</sup>. In andern Fällen mag eine allmähliche Umprägung der Keimplasmakonstitution im Laufe mehrerer Generationen zustande kommen, wie dies z. B. EKMAN auf Grund seiner Beobachtungen an der Copepodengattung *Limnocalanus* für wahrscheinlich hält<sup>2)</sup>.

Nach dem Bisherigen würde also die Pluripotenz alle diejenigen virtuellen Entwicklungsmöglichkeiten umfassen, die innerhalb reiner Rassen in einer konstitutionell bedingten Wandelbarkeit des Artplasmas ihre Ursache haben und unter besonderen, in der Regel nicht zu ermittelnden Bedingungen da und dort als Variationen zum Vorschein kommen. Man darf auf diese virtuellen Entwicklungsmöglichkeiten den alten Ausdruck „latent“ deshalb nicht anwenden, weil mit diesem Begriff neuerdings fast durchweg die Vorstellung verbunden ist, daß die den betreffenden Merkmalen zugrunde liegenden „Faktoren“ neben den in der Rasse manifestierten Anlagen als reale Dinge vorhanden sind, daß sie aber nicht zur Entfaltung kommen können, sei es, weil sie durch einen dominanten oder epistatischen Faktor unterdrückt werden, oder weil der zur Entfaltung des Merkmals notwendige Faktorenkomplex nicht vollständig ist<sup>3)</sup>. Auch E. v. TSCHERMAKS Kryptomerie im allgemeinsten Sinne bedeutet den wirklichen Besitz von Faktoren, die aber infolge einer besonderen Faktorenkonstellation ihre Wirksamkeit nicht entfalten können und diese Wirksamkeit erst infolge von Zufuhr fremder

<sup>1)</sup> Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 28, 1910.

<sup>2)</sup> Zeitschr. Ind. Abst., 11, 1914.

<sup>3)</sup> Vgl. Allg. Vererb., 2. Aufl., S. 310; PLATE, Vererb., 2. Aufl., S. 416; GOLDSCHMIDT, Einführung, 2. Aufl., S. 200.

Faktoren durch Kreuzung oder auf anderem Wege erlangen<sup>1)</sup>. Näher stehen der Pluripotenz-Annahme die Anschauungen von KAJANUS. Dieser ist bei seinen, mit verschiedenen Beta- und Brassica-Formen ausgeführten Kreuzungsversuchen<sup>2)</sup> zu dem Ergebnis gekommen, daß man es bei den Farben der Rüben und bei anderen Eigenschaften nicht mit Mutationen zu tun habe, deren Anlagen gleich bei ihrem Auftreten stabilisiert sind, sondern mit labilen Zuständen (KAJANUS nennt sie Modifikationen), die nur allmählich durch Auslese und bei optimalen Anbaubedingungen stabilisiert werden können. Auch das gelegentliche Hervorgehen von Typen mit positiven Merkmalen aus Defektrassen, von dem unten noch näher die Rede sein wird, scheint ihm dafür zu sprechen, daß ganz allgemein in den Defektrassen die betreffenden Faktoren nicht „abwesend“, sondern nur latent seien<sup>3)</sup>. Beide Vorstellungsreihen berühren sich eng mit der Pluripotenzhypothese.

Im allgemeinen sind virtuelle Potenzen und latente bzw. kryptomere Eigenschaften in folgender Weise unterschieden: Wir schreiben einer Art, einer Rasse oder einem Individuum bestimmte virtuelle Potenzen zu, ohne daß wir eine entsprechende materielle Veränderung des Artplasmas als bereits eingetreten voraussetzen, dagegen pflegt man von einer latenten oder kryptomeren Eigenschaft zu sprechen, wenn auf Grund von Kreuzungsergebnissen anzunehmen ist, daß im Keimplasma die materielle oder energetische Grundlage der betreffenden Eigenschaft in irgendeiner Weise bereits gegenwärtig ist. Oder gröber ausgedrückt: Wäre es uns mit optischen oder anderen Mitteln möglich, in die intime Struktur oder in die intramolekulären Vorgänge des Artplasmas einen Einblick zu tun, so würden wir von dem Vorhandensein bestimmter virtueller Potenzen wenigstens direkt nichts wahrnehmen können, dagegen würden wir an irgendwelchen Veränderungen, etwa an einer besonderen Beschaffenheit einzelner Chromosomen oder Chromosomenteile, erkennen können, daß hier latente Anlagen schlummern.

Die Pluripotenzhypothese leistet, auch ohne daß zunächst die Methoden und Ergebnisse der entwicklungsgeschichtlichen Eigenschaftsanalyse herangezogen werden, nach verschiedener Richtung hin Dienste. So gibt sie eine einfache Erklärung nicht nur für diejenigen, im ganzen wohl seltenen Fälle, in welchen eine typische LAMARCKSche Vererbung im Sinne einer von bestimmten Körperveränderungen ausgehenden Induktion der Keimzellen und gleichsinnigen Abänderung der Nachkommen oder eine reine Parallelinduktion<sup>4)</sup> anzunehmen ist, sondern auch für die zweifellos häufigeren

<sup>1)</sup> Zeitschr. Ind. Abst., 11, 1914, S. 186.

<sup>2)</sup> Ztschr. f. Pflanzenzücht., 1, 1913

<sup>3)</sup> Ztschr. Ind. Abst., 12, 1914, S. 218.

<sup>4)</sup> V. HAECKER, Über Gedächtnis, Vererbung und Pluripotenz. Jena 1913, S. 46.

Beispiele einer fakultativ-identischen Vererbung<sup>1)</sup>, bei welcher die äußeren Reize zunächst ganz allgemein den Stoff- und Energiewechsel des Elternorganismus und damit indirekt auch das Keimplasma beeinflussen und auf diese Weise eine gelegentliche Kongruenz der dadurch bewirkten Abänderungen bei Eltern und Kindern zustande kommt. Man wird in Ergänzung der WEISMANNschen These, daß nur Keimesvariationen vererbt werden, behaupten dürfen, daß eine typische LAMARCKsche Vererbung im Sinne einer somatischen Induktion der Keimzellen und ebenso eine Parallelinduktion und eine fakultativ-identische Vererbung nur dann möglich ist, wenn das von den Eltern individuell Erworbene schon vorher als virtuelle Potenz im Artplasma vorbereitet lag.

Die Pluripotenzhypothese wirft aber auch ein Licht auf die immer häufiger bekannt werdenden Fälle, in welchen „positive Typen“, d. h. Rassen mit Plus-Merkmalen, die von der Faktorenhypothese auf die „Anwesenheit“ eines Faktors zurückgeführt werden, aus negativen Typen oder Defektrassen entstehen, ohne daß dabei die Wirkung einer Bastardierung in Frage kommen kann. In der Regel handelt es sich um Erscheinungen, die zur Gruppe der Spontanatavismen zu rechnen sind.

Auf botanischem Gebiete gehört hierher das Auftreten grüner Sprosse bei einer *Mirabilis*-Rasse mit grünfleckigen Blättern<sup>2)</sup>, der Rückschlag rosablühender Erbsen auf die violettfarbige („rote“, „purpurne“) Stammform<sup>3)</sup>, das Auftreten voller Ährenbegrennung, entsprechend derjenigen des Wildhafers, bei schwach begrannnten oder grannenlosen Kulturhafersorten<sup>4)</sup>. Im letzteren Fall können sogar inmitten eines Ährchens vom Kulturhafertypus vereinzelte Körner vom Wildhafertypus gewissermaßen als Knospen-Mutationen auftreten<sup>5)</sup>. Als eine hierhergehörige Knospenvariation ist auch das Auftreten gelbfleischiger Knollen bei weißfleischigen Kartoffeln anzusehen, da sich bei Kreuzungen Gelbfärbung des Fleisches als ein dominantes (positives) Merkmal erweist<sup>6)</sup>.

Weiter gehört hierher das Wiedererscheinen der Frischlingszeichnung, der Stoßzähne und des charakteristischen Borstenkleides des Wildschweins bei verwilderten Schweinen, die Färbungs- und Zeichnungsrückschläge bei verwilderten Pferden und Katzen<sup>7)</sup>, die

1) Ebenda, S. 55.

2) CORRENS, Ber. D. bot. Ges. 28, 1910.

3) FRUWIRTH, Arch. Rass.- u. Ges. Biol. 6, 1909; E. v. TSCHERNAK, Zeitschr. Ind. Abst. 7, 1912.

4) NILSSON-EHLE, ebenda 5, 1911.

5) E. v. TSCHERNAK, ebenda 11, 1914.

6) FRUWIRTH, Deutsche landw. Presse, 39. Jahrg., 1912.

7) DARWIN, Var., II, S. 43f.

Umbildung der Griffelbeine zu gegliederten Zehen beim Pferde<sup>1)</sup> und das Auftreten einer ersten Kralle am Hinterfuß bei Hunden<sup>2)</sup>, die Zunahme der Schädelkapazität und des Hirnvolumens bei verwilderten Katzen<sup>3)</sup>.

Alle diese Vorkommnisse finden am zwanglosesten ihre Erklärung in der Annahme, daß das Artplasma infolge seiner immanenten Pluripotenz nicht bloß aus dem typischen, vollwertigen Zustand in einen Defektzustand umschlagen kann (retrogressive Mutationen), sondern umgekehrt auch, auf Grund eines gewissen Regenerationsvermögens, genauer: durch Keimplasma-Umkehr, den vollen Bestand an Eigenschaften wieder zur Entfaltung bringen kann (degressive Mutationen DE VRIES<sup>3)</sup>). Virtuell sind eben immer sämtliche Potenzen im Artplasma vorhanden, so wie viele anorganische Stoffe und organische Substanzen jederzeit die Fähigkeit haben, eine ganze Reihe von verschiedenen Kristallformen, „Modifikationen“ oder Isomeren zu bilden.

Die Annahme einer Pluripotenz führt nun aber auch vor eine ganze Reihe neuer Fragen, deren Beantwortung nur auf dem Wege der entwicklungsgeschichtlichen Eigenschaftsanalyse möglich ist. Zunächst ist allerdings eine vorbereitende Aufgabe rein systematischer Art zu lösen, die sich ausschließlich auf die Außeneigenschaften selber bezieht. Es handelt sich darum, für die verschiedenen systematischen Abteilungen vom Range einer Klasse bis herab zur Spezies die Gesamtheit der ihnen eigentümlichen Anomalien oder Varianten festzustellen. Ansätze dazu finden sich in jedem größeren systematischen Werke, so in musterhafter Weise in NAUMANN'S Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Zunächst ist auf diese Weise zu erreichen, daß die Definition der einzelnen Gruppen, besonders der Gattungen und Arten, durch Heranziehung auch der nicht-typischen Eigenschaften vervollständigt wird. Dazu können phylogenetische Gesichtspunkte kommen, wie dies namentlich ZEDERBAUER (s. oben S. 316, Satz 2) erkannt hat, und schließlich auch praktische, insofern der Züchter aus der Kenntnis der Entwicklungsmöglichkeiten einer bestimmten Art Analogischlüsse auf näherverwandte, aber weniger bekannte Arten ziehen und über die erreichbaren Züchtungsziele einen Überblick gewinnen kann. Namentlich bei neu einzubürgernden ausländischen Nutzpflanzen könnte dieser Punkt eine Bedeutung erlangen.

Die systematische Zusammenstellung der typischen Eigenschaften, erblichen Variationen und sonstigen Anomalien gewährt zunächst einen Überblick über die in den einzelnen Gattungen und Arten überhaupt vorkommenden Außeneigenschaften. Da aber jeder Variante einer Außeneigenschaft eine bestimmte Entwicklungsrichtung oder Potenz

1) S. oben S. 233.

2) PLATE, Vererb., S. 465.

3) KLATT, Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde Berl. 1912.

entspricht, so ist damit auch ein Überblick über den **Potenzschatz** des betreffenden Formenkreises gegeben, d. h. über die Gesamtheit der im Keimplasma (Gattungsplasma, Artplasma, Rassenplasma) eingeschlossenen Entwicklungsmöglichkeiten.

Nunmehr hat die entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse einzusetzen und zwar mit einem allgemeineren, umfassenderen Arbeitsplan als bisher, wo es sich nur um die spezielle Analyse einzelner, für die Rassen- und Vererbungslehre wichtiger Varianten von Außeneigenschaften und ihre Zurückverfolgung bis zu den scheinbaren Gabelpunkten handelte. Man kann sagen, die Aufgabe der allgemeinen Eigenschaftsanalyse ist, vom Standpunkt der Pluripotenz-

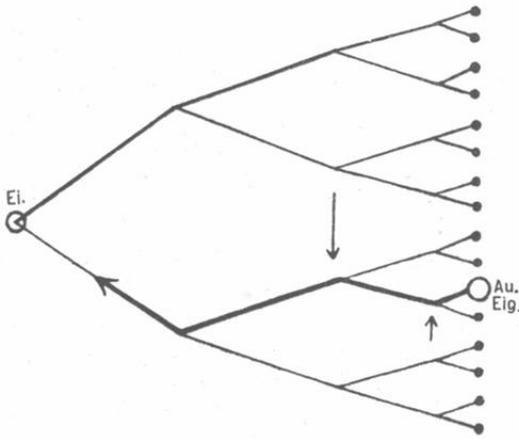


Fig. 180. Entwicklungslinie einer Außeneigenschaft (*Au. Eig.*), innerhalb des Zellstammbaums gegen das Ei (*Ei*) hin verfolgt.

hypothese aus betrachtet, eine drei- oder vierdimensionale geworden.

Denkt man sich die typischen Außeneigenschaften eines Organismus als die äußersten Triebe, etwa die Blüten eines Baumes, so würden die in ihnen endenden, rückläufig zu verfolgenden Entwicklungslinien zunächst als gebrochene, durch Blütenstiele und Zweige, Neben- und Hauptäste gegen den Stamm hinführende Linien darzu-

stellen sein, die sich, morphologisch betrachtet, mit bestimmten Zellfolgen oder Zellströmen decken und zunächst in Form eines flächenhaft ausgebreiteten Stammbaums projiziert werden können (Fig. 180). Diese gebrochene Linien geben aber die Gesamtheit der entwicklungsgeschichtlichen Wirkungen und Beziehungen noch nicht vollständig wieder, denn die Entwicklung eines bestimmten Merkmals wird ja z. T. auch epigenetisch, sei es mechanisch durch Zelldruck oder Zellverschiebungen, sei es chemisch durch Nährmaterial oder innere Sekrete, durch die Entwicklung anderer Merkmale beeinflusst, und so müssen in der graphischen Darstellung noch allerlei Berührungen und Anastomosen angegeben werden, welche die verschiedenen Korrelationen zur Darstellung bringen (vgl. die Fig. 180, wo die dicke, gebrochene Linie die rückläufig von einer Außeneigenschaft zum Ei verfolgbare direkte Entwicklungslinie, die Pfeile die korrelativen Beziehungen angeben).

Werden nun verschiedene Varianten derselben Außeneigenschaft in Betracht gezogen (z. B. in Fig. 181 die Variante a und die als Entwicklungshemmung gedachte Variante b), so kann man sich deren Entwicklungslinien in einer gebrochenen, auf der Entwicklungslinie der typischen Form senkrecht aufgerichteten Ebene (in Fig. 181 schraffiert!) eingezeichnet denken, wobei natürlich auch wieder mannigfache Verbindungen mit anderen Entwicklungslinien hinzuzufügen wären. Die ganze Aufgabe vervielfältigt sich, man könnte

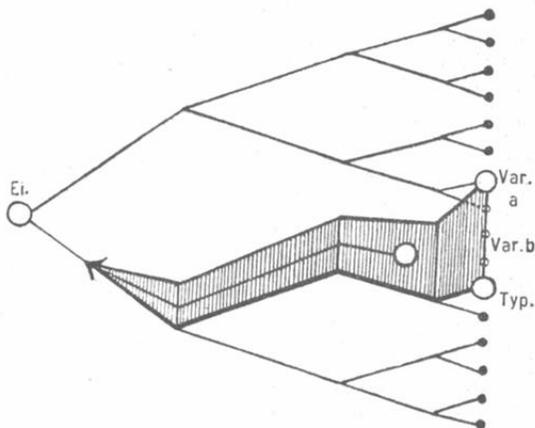


Fig. 181. Entwicklungslinien einer typischen Außeneigenschaft und zweier Varianten, in einer senkrechten Ebene aufgetragen.

sagen, nach einer vierten Dimension, wenn man, statt einer einzigen, sämtliche Außeneigenschaften berücksichtigt, und man erhält so eine Vorstellung von der Kompliziertheit und dem Umfang der Aufgaben, welche der allgemeinen entwicklungsgeschichtlichen Eigenschaftsanalyse vom Boden der Pluripotenzhypothese aus gestellt sind.

Wenn wir auf dem besprochenen Wege versuchen, für eine Anzahl von Arten einen ausreichenden Überblick über den gesamten Potenzschatz zu erlangen und durch weiteren Ausbau der speziellen Eigenschaftsanalysen die entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Außeneigenschaften, beziehungsweise zwischen ihren Entwicklungslinien und Anlagen genauer zu erforschen, so stellt sich uns gleichzeitig auch das Material für die Behandlung einiger besonderer Probleme zur Verfügung. Dahin gehören vor allem die Fragen:

Weshalb erscheinen die einzelnen Abänderungen (z. B. bestimmte Formen des partiellen Albinismus, wie Schwarzköpfigkeit und Gürtelzeichnung) bei der einen Art leichter als bei der andern und weshalb ist überhaupt die eine Art abänderungsfähiger als die andere (Hund—Katze, Huhn, Taube—Gans)?

Lassen sich die besonderen, von Art zu Art wechselnden Erscheinungsformen, in denen uns die universellen und generellen Parallelvariationen bei den verschiedenen Arten entgegentreten (z. B. die verschiedenen Typen der weißen Abzeichen), mit den eigentlich

spezifischen, systematischen Merkmalen und ihren Ursachen, z. B. mit den dimensional Verhältnissen des ganzen Körpers und einzelner Organe und mit den diesen Verhältnissen zugrunde liegenden Wachstumsvorgängen und -Korrelationen in einen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang bringen, so daß man auf diese Weise zu einem weiteren Begriff der Spezifität, der sowohl die Rassen als die Artmerkmale umfaßt, gelangen kann? Läßt sich überhaupt auf entwicklungsgeschichtlichem Wege ein besserer Einblick in das Verhältnis von Rassen- und Artmerkmalen gewinnen, als es bisher möglich war?

Können, um hier eine verwandte Frage aus dem Gebiet der Konstitutionslehre einzuschalten, die besonderen Variationen (Symptomenkomplexe, Syndrome), welche die als Krankheiten zutage tretenden Reaktionen auf abnorme Lebensverhältnisse, Gifte, Infektionserreger u. a. in bestimmten menschlichen Deszendenzen und Individuengruppen<sup>1)</sup> zeigen, in einen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang mit den betreffenden erblichen Familien- und Rassenkonstitutionen gebracht werden?

Unter welchen Umständen können ferner bestimmte Merkmale, die im allgemeinen als parallele Variationen erscheinen (weißer Halsring, gekräuselte oder aufgekrempfte Kopffedern, spatelförmige Federn), dem Eigenschaftskomplexe einzelner Arten als konstante Charaktere eingefügt, unter welchen Umständen können also, wie Roux sagt, ihre Anlagen dem Keimplasma inseriert werden?

Inwieweit ist bei dem Verhältnis von Rassen- und Artmerkmalen der relative Gegensatz zwischen einfach-verursachter, frühzeitig autonomer und komplex-verursachter, korrelativ gebundener Entwicklung, auf welchen die bisherigen Ergebnisse der Phänogenetik so nachdrücklich hinweisen (Kap. 23), in Betracht zu ziehen?

Wie ist es weiterhin zu erklären, daß einzelne Eigenschaften bei bestimmten Arten als erbliche Merkmale, bei andern als experimentell erzeugte Modifikationen auftreten können (gewisse Zeichnungselemente der Vanessen)?

Lassen sich Aussagen allgemeiner Art über den entwicklungsgeschichtlichen Charakter solcher Eigenschaften machen, welche durch äußere Einflüsse im Soma hervorgerufen und gleichzeitig bei den Nachkommen präinduziert werden können (Temperaturaberrationen der Schmetterlinge)?

Gibt es Anlagen, die ohne besondere sensible Periode an einem beliebigen Punkt der ganzen Ontogenese geweckt und zur Entfaltung gebracht werden können, und verwischt sich wenigstens in diesem Falle die Grenze zwischen erblichen Keimesvariationen und Modifikationen?

<sup>1)</sup> Zahlreiche Beispiele dieser Art finden sich bei J. BAUER 1917 (s. oben S. 300).