©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

BASTARDFORSCHUNG

(Aus einer Serie von Untersuchungen über das Thema„ Vererbung und Entwicklung. Tatsachen und Gedanken zu den Hauptproblemen der Biologie")

Mit 5 Abbildungen im Text.

Von Prof. Dr. Emil Werth.

Die Ziele, welche die experimentelle Bastardforschung sich gestellt hat, haben im Laufe der Zeit gewechselt. Der Forschungszweig selbst geht bis ins 18. Jahrhundert zurück, als Kölreuther (1761) seine Bastardierungsversuche anstellte und durch Erzeugung eines Tabakbastardes durch die in diesem auftretenden Merkmale beider Eltern den ersten experimentellen Beweis für die Sexualität der Pflanzen erbrachte.

In der späteren Zeit, bis zum Ende des 19. Jahrhunderts, bezweckte die Bastardforschung in erster Linie, die Begriffe von Art, Rasse, Varietät usw. zu klären. Und die Untersuchungen von John Hunter, Knight, Gärtner, Naudin, Wichura und zumal jene Darwins hatten alle die Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen der Arten im Auge. Und noch bis in unser Jahrhundert hinein hat ein Mann wie Standfuß, einer der ersten Biologen, der nach Darwin in großem Umfange exakte Kreuzungsversuche vorgenommen hat, damit in erster Linie die Frage zu lösen versucht, ob zwei einander morphologisch nahestehende Formen getrennte gute Arten oder nur Varietäten darstellen. Auch Julius Kühn wollte durch die ausgedehnten Bastardierungsversuche in seinem „Haustiergarten" in Halle an der Saale den Grad der Verwandtschaft zwischen Wildrindern, Wildschafen, Wildziegen u. a. und den entsprechenden Haustieren ermitteln. Und H. de Vries hat noch in seiner „Elementaren Bastardlehre" (1903, S. 8) die Frage nach den systematischen Einheiten und die Möglichkeit, auf dem Wege der Bastardierungen Arten von Varietäten zu unterscheiden, besonders hervorgehoben. Nach allen diesen Untersuchungen gilt noch heute als ein wichtiges Kriterium für die Artverschiedenheit die mangelnde Fortpflanzungsfähigkeit der Kreuzungsprodukte.

Daneben aber haben in der eben skizzierten Forschungsperiode Darwin, Nägeli, Weismann u. a. die Bedeutung der Bastardforschung für die Vererbungslehre keineswegs verkannt und bei der Begründung ihrer eigenen Hypothesen zur Vererbung das vorliegende Beobachtungsmaterial ausgiebigst benutzt. Und ebenso hat man andererseits in die gegenwärtige Periode der experimen-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

tellen Bastardforschung — in der die letztere so gut wie ausschließlich im Dienste der Vererbungslehre steht — viele Erfahrungen, Untersuchungen und Begriffe der älteren Zeit übernommen (V. Haecker, S. 191 ff.). Auf diese Weise hat die moderne Vererbungslehre rückwirkend eine ganz wesentliche Förderung auch der Klärung der reinen Bastardierungsfragen mit sich gebracht. Mehr vielleicht noch als sie selbst — bei ihrer ganz anderen Zielsetzung — zuzugeben gewillt ist. In dieser Hinsicht interessieren uns hier zunächst die Resultate der ersten Bastardgeneration (F 1 der modernen Genetik) in den mannigfachen Vererbungsexperimenten, während wir auf die — nur im Experiment ermöglichten — F 2 und späteren Generationen weniger Gewicht legen müssen.

Nachdem lange Zeit eine ziemliche Unklarheit in bezug auf die Begriffsbezeichnungen geherrscht hatte, hat man sich heute mehr und mehr daran gewöhnt, unter Bastard (oder Hybrid) jedes Kreuzungsprodukt von erblich verschiedenen Formen zu verstehen. Damit ist das Bastardproblem eng mit der geschlechtlichen Fortpflanzung verbunden, da wohl selten zwei Eltern erblich ganz gleich sind. So eng, daß man heute nicht selten der Meinung begegnet, daß geschlechtliche Vermehrung und Vererbung sich decken, und daß bei Organismen, bei denen nur ungeschlechtliche Vermehrung vorkommt, es keine „wirkliche" Vererbung gibt. Sicher ist, daß das Bastardierungsexperiment — eben wegen der erblichen Verschiedenheit der Eltern — uns Aufschluß zu geben vermag über den Gang des Erbgutes im Laufe von Generationen. Und genau so wie s. Zt. K ö l r e u t h e r durch das Bastardierungsexperiment die Geschlechtlichkeit durch die erbliche Uebertragung der Elternmerkmale nachwies — er war es, der d a m i t die ersten Vererbungsexperimente im Sinne der heutigen Genetik anstellte — genau so, d. h. auf demselben Wege hat 150 Jahre später, in unserer Zeit C o r r e n s die Einzelheiten bei der Uebertragung des Geschlechtes aufgedeckt.

Wir wissen, daß die engere oder weitere „Verwandtschaft" der eine Bastardierung eingehenden Formen nicht ohne Einfluß auf das Gelingen der Bastardierung sowie auf die Lebensfähigkeit und Fruchtbarkeit der Bastardprodukte ist. Und nach den Erkenntnissen, welche die Zytologie uns in den letzten 50 Jahren beschert hat, glauben wir wohl imstande zu sein, uns ein ungefähres Bild von den Schwierigkeiten machen zu können, die da unter Umständen vorliegen. Sicher spricht dabei die Unverträglichkeit der beiden interferierenden und konkurrierenden Kernsubstanzen (O. Hertwig) eine Rolle. Wir können dabei an eine ungleiche Chromosomenzahl der beiden Bastardeltern denken oder an Ungleichheit der Chromosomen selbst bei

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

gleicher Zahl. So ergaben sich „disharmonische Bastarde" (Baltzer), die oft schon im Laufe der Individualentwicklung allerlei Defekte und Unregelmäßigkeiten zeigen, die sich unter Umständen in späterer Unfruchtbarkeit äußern können. Haecker vermutet, „daß bei der Geschlechtszellenbildung der Bastarde infolge ungenügender Affinität oder sogar gegenseitiger Repulsion der väterlichen und mütterlichen Chromosomen die komplizierten Umordnungsverhältnisse, welche normalerweise die Reifungsprozesse einleiten, Störungen erfahren, und daß infolgedessen eine unvollkommene Ausbildung der Geschlechtszellen stattfindet" (Haecker, S. 203). Und da dieses Verhalten zumal auf Artbastarde bezogen wird, so glaubt man die allgemeine Regel aufstellen zu können, daß je entfernter die Verwandtschaft der Eltern ist, um so weniger fruchtbar die Bastarde sind, und daß schon die Artbastarde „im allgemeinen unfruchtbar" sind (Rackelhuhn, Maultier z. B.). Der genannte Autor verweist in diesem Zusammenhang auf Beobachtungen von Federley an Schmetterlingsbastarden, wo bei der Samenbildung die in den Prophasen der ersten Reifungsteilung stattfindende „Konjugation" der elterlichen Chromosomen ausfällt. Sehr bezeichnend sind dann auch die Ergebnisse von Versuchen mit künstlicher Befruchtung aus entfernter Verwandtschaft. „Auch hier wird die Entwicklung durch das Fremdsperma ausgelöst, aber die väterliche Kernsubstanz vermag entweder nicht die Entwicklungsrichtung zu beeinflussen . . . (Besamung von Echinodermeneiern mit Seeliliensperma, nach Godlewski) oder es wird ein Teil der väterlichen Chromosomen in frühen Entwicklungsstadien ausgeschaltet (Sphaereclunus-Männchen und Strongylocentrobus-Weibchen, nach Baltzer), oder es findet eine Elimination des gesamten väterlichen Chromatins statt (Echinideneier mit Mollusken- oder Annelidensperma besamt, nach Kupelwieser; einige Batrachierkreuzungen, z. B. Myla-Männchen und Bufo viridis-Weibchen, nach G. Hertwig). Die Entwicklung verläuft in allen drei Fällen ausschließlich unter mütterlichem Einfluß und ist stets disharmonisch und unvollständig. Der Samenkern wirkt hier ähnlich wie die bei der künstlichen Parthenogenese angewandten Agentien" (Haecker, S. 205).

G. Hertwig nennt solche „Bastarde" — im Gegensatz zu den „wahren Bastarden", bei denen eine Mischung der elterlichen Charaktere hervortritt — „falsche Bastarde", Pseudonoti. Falsche Bastarde liegen danach auch vor bei der sogenannten Mendelschen Dominanzregel, wo in der F 1-Generation vollkommen der eine Elter durchschlägt („einseitiger Bastard"; vgl. weiter unten). Ein Bastard, der in keiner Weise seine Bastardnatur erkennen läßt, ist kein Bastard im taxonomischen Sinne. Und damit kommt uns die Ueberzeugung, daß es nicht die entfernte „Verwandt-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

schaft" an sich ist, sondern die Ungleichartigkeit der Eltern und ihres Chromosomen-Apparates. Das möchten die folgenden Beispiele des näheren zeigen.

Gattungsbastarde — also „wahre Bastarde" — kommen kaum vor. Was heute als solche angesehen wird, wie z. B. das Rackelhuhn, ist erst nachträglich durch Engerfassung des Gattungsbegriffes dazu geworden. Die früher allgemeinübliche weitere Fassung der Gattungen kommt allein dem Sinne der binären Linnéschen Nomenklatur entgegen und übermittelt somit eine im Namen liegende Vorstellung. Sie sollte daher wieder angestrebt werden.

Nach dem Aehnlichkeitsgrad des Bastardes zu den beiden Stammeltern unterscheidet man verschiedene Bastardformen.

1. Die Bastarde sind intermediär; d. h. sie stellen in bezug auf die antagonistischen Merkmale eine Zwischenform dar zwischen den beiden Eltern. Diese Form ist besonders charakteristisch für Art-Bastarde und damit auch für in der freien Natur vorkommende Bastarde. Der gelegentlich bei uns in Parkanlagen gezogene Sorbus hybrida ist ein Bastard zwischen der Mehlbeere (Sorbus aria) mit ungeteilten Blättern und der Vogelbeere (Sorbus acuparia) mit gefiederten Blättern. Er trägt Blätter, die in ihrem unteren Teil gefiedert, im übrigen ungeteilt sind. Auch die Blüten und Früchte des Bastards halten nach Größe, Form und Farbe ungefähr die Mitte zwischen denen der beiden Eltern. — Ein bekannter Bastard ist das Maultier. Wir verwenden diesen Namen hier für die beiden gewöhnlich — doch nach neueren Untersuchungen zu unrecht — unterschiedenen Formen Maulesel und Maultier. Dieser Bastard steht in allen Merkmalen (Größe, Ohrenlänge, Schwanzbildung) zwischen den beiden Eltern: Esel und Pferd. Ebenso ist es beim Zebroid, dem Bastard zwischen Pferd und Zebra, wie auch dem, heute in unseren Zoologischen Gärten nicht selten gezogenen Bastard von Löwe und Tiger. Allerdings sind hier nach den Beobachtungen von Erhard die Bastardmerkmale doch nicht ganz streng intermediär ausgeprägt, indem die Figur des Bastards mehr nach dem Tiger-Elter, die Färbung und Zeichnung (mit Berücksichtigung des Jugendkleides) mehr nach dem Löwen-Elter neigt.

Das Rackelwild (Tetrao medius), ein Bastard zwischen dem Auerwild (Tetrao urogallus) und dem Birkwild (Tetrao tetrix) steht ebenfalls in Größe, Färbung, Schwanzform, auch Benehmen usw. zwischen den beiden Stammeltern. Vielleicht noch mehr in die Augen fallend ist das bei dem Moorbirkhuhn, dem Bastard zwischen Birkhuhn und Moorschneehuhn, bei dem das Gefieder „in nicht mißzudeutender Weise eine vermischte Färbung beider Stammeltern" zeigt; „und das Schwarz des Birkhuhns wie

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

das Weiß des Moorhuhns kommen beim Winterkleide dieser Bastarde in gleicher Weise zur Geltung" (Brehm). Zwischen der Rabenkrähe (Corvus corone) und der Nebelkrähe (Corvus cornix) kommen im Ueberdeckungsgebiet der Areale beider Vögel alle möglichen Uebergänge vor (Erhard). Aehnliches finden wir bei dem Copepoden Cyclops distinctus, eine ausgesprochene intermediäre Form zwischen Cyclops fuscus und C. albidus, die nur da gefunden wurde, wo die beiden letztgenannten Arten zusammen vorkommen (Haecker). Artbastarde sind auch die, schon von Darwin erwähnten, zwischen Hase und Kaninchen, die sogenannten Leporiden. Ferner sei hier noch ein Beispiel genannt, bei dem man auch etwas über die Nachkommenschaft glaubt aussagen zu können. Die Stockente (Anas boschas) mit der Spießente (Anas acuta) gepaart, ergibt in der ersten Generation intermediäre Bastarde. F 2 und die folgenden Generationen zeigen dann stets diesen intermediären Typus ohne jede Aufspaltung (Erhard). Man spricht so von konstanten Bastarden. Im übrigen wissen wir (vgl. oben), daß Bastarde zwischen verschiedenen Arten (wie z. B. Pferd und Esel) in der Regel unfruchtbar sind.

Wenn, wie wir es schon beim Löwe-Tiger-Bastard feststellen mußten, der „intermediäre" Bastard nicht in jedem Einzelmerkmal die Mitte hält, sondern nur in seiner Gesamtheit, wobei das Einzelmerkmal bald mehr nach dem einen, bald mehr nach dem anderen Elter ausschlägt, so spricht man von einem Mosaikbastard. Das ist also ein Bastard, bei dem die Merkmale der Eltern in mosaikartiger Verteilung an den verschiedenen Körperstellen zum Vorschein kommen. Ein solcher ist der zwischen dem Amherstfasan (Chrysolophus amherstiae) und dem Goldfasan (Chr. pictus), „welcher meist am Kragen und an der Oberseite die Merkmale des männlichen Amherstfasans zeigt, während die rote Unterseite und die Schwanzzeichnung großenteils dem Goldfasan angehören" (Haecker).

Misch- oder Deckbastarde nennt man dagegen solche Bastarde, bei denen die einzelnen, einander korrespondierenden Charaktere der beiden Eltern zu einem Mischtypus zusammentreten. So ist bei den Barstarden zwischen Gimpel (Pyrrhula vulgaris) und Kanarienvogel (Serinus canarius) „die Färbung und Zeichnung der einen Stammform fast an allen Körperteilen mit derjenigen der anderen kombiniert: über das Farbmuster des Gimpels scheint ein gelber Ton gelegt, sodaß das Rot der Unterseite in ein trübes Orangegelb und das Weiß des Bürzels in Hellgelb umgewandelt wird" (Haecker, S. 201). Ganz ähnlich ist es auch bei einem Bastard zwischen Kanarienvogel und Stieglitz, den Prof. Erhard mir kürz-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

lich vorführte. Er hat die Zeichnung vorwiegend vom Stieglitz, aber die Farbe dazu ist gemischt — mit Rückschlag in die Kanarien-Wildform. So ist das Stieglitzrot an Stirn, seitlich über den Augen und an der Kehle beim Bastard orangefarben; die schwarze Kopfplatte und Binde über den Augen und von dort seitlich hinten abwärts: ganz dunkel-oliv. Ebenso gefärbt sind Nacken und Rücken des Bastards (beim Stieglitz gelblich, beim Wildkanar gelbgrün). Der Flügel des Bastards ist mehr oder weniger schwarz und hat eine breite gelbgrünliche Binde (Spiegel), die beim Stieglitz gelb ist und beim Kanarienvogel fehlt; ebenso zeigt der Bastard die weißen Tupfen auf den Schwungfedern, wie sie der Stieglitz hat, die aber beim Kanarienvogel fehlen. Bürzel und Schwanzdecke, die beim Stieglitz weiß, beim Kanarienvogel gelbgrün sind, sind beim Bastard fast gelb mit grünlichem Schimmer.

Der in unseren Alpen nicht seltene Orchideen-Bastard Nigritella suaveolens steht in vielen Merkmalen (Form des Blütenstandes, Form des Labellums, Länge des Spornes, Blütenfarbe) zwischen beiden Eltern (Nigritella angustifolia und Gymnadenia odoratissima). In vielen Merkmalen ist er aber sehr variabel und neigt bald mehr nach dem einen, bald mehr nach dem anderen Elter hin, sodaß man hier von Mosaikvererbung sprechen könnte (Abb. 1).

Zu den konstanten Bastarden dürfte auch unser Saatweizen gehören. Von ihm kennen wir keine Wildform. Seine Entstehung wird heute allgemein auf Bastardierung zwischen dem Emmer (Triticum dicoccum) und einer (wilden) Algilopas-Art (vermutlich cylindrica) zurückgeführt. Aehnlich werden auch andere Kulturpflanzen — wie die Möhre (Wildmöhre und Riesenmöhre) und Rettich (Raphanus maritimus und rostratus) — als konstante Bastarde gewertet.

2. Die F1-Bastarde sind einseitig, d. h. von den antagonistischen Merkmalen ist das eine „dominant", alleinherrschend, während das andere „rezessive" nicht zum Vorschein kommt (vom dominanten Merkmal in der äußeren Erscheinung vollständig verdeckt wird). Das heißt: es wird überhaupt nicht manifestiert! Da die Bastardnatur im Erscheinungsbild gar nicht zum Ausdruck kommt, liegt hier für den Floristen und Faunisten überhaupt gar kein Bastard vor.

Beispiele: Es dominiert die violettrote Blütenfarbe der Erbse über die weiße (Mendel). Die weißblühende Erbse (Pisum sativum) gilt als Kulturform, die violettblühende (Pisum arvense) als unveränderte Wildform. Die typische tiefgesägte Brennessel-Blattform überdeckt in der F1-Generation bei Urtica pilulifera das ganzrandige Blatt der Varietät dodartii. — Bei spontanen Bastarden zwischen Gartenrettich (Raphanus satinus) und Ackerrettich (R. ra-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at



Abb. 1 — Blüten der Orchideen: Gymnadenia odoratissma (links) und Nigritella angustifolia (rechts), sowie des Bastards zwischen beiden (unten) in 5-mal. nat. Größe — Der Bastard dieser Artkreuzung ist intermediär. Der eine Elter (rechts), hat ein ungeteiltes, nach oben gekehrtes Labellum (breitestes der Blütenblätter); beim anderen Elter ist das Labellum dreispitzig und nach unten gekehrt. Beim Bastard (unten) steht das Labellum nahezu wagerecht und ist schwach gegliedert. Drei weitere, isolierte, Labellen des Bastardes geben die Variation dieses in Stellung und Form des Labellums wieder. Erstere schwankt zwischen halbaufwärts (rechts unten) und halb abwärts (links unten), letztere zwischen schwacher Dreispitzigkeit (rechts unten) und Einheitlichkeit (links unten). Links mitten ein unsymmetrisches Labellum des Bastards, das in der rechten Hälfte dem einen Elter (Nigritella), in der linken der Gymnadenia sehr nahe kommt. Auch die Spornlänge des Bastards steht in der Mitte: bei Gymnadenia (oben links) von etwa Fruchtknotenlänge; bei Nigritella (unten ganz links) kaum halbe Fruchtknotenlänge; beim Bastard (rechts neben vorigem) dazwischen. Der Bastard ist also in jeder Beziehung intermediär, aber — selbst innerhalb desselben Blütenstandes im Grade schwankend (Original d. Verf.)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

phanistrum) geht die „Verwilderung" des ersteren durch Dominanz der Eigenschaften der genannten Wildform rasch vonstatten (Bertsch, S. 182). Vgl. hierzu Abb. 2.

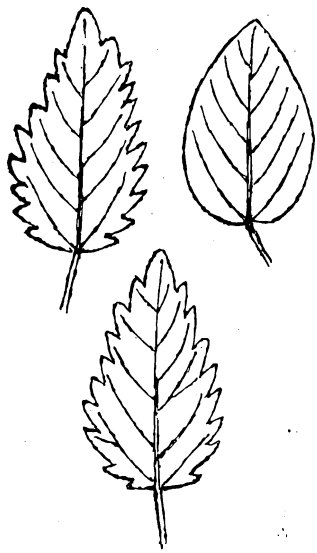


Abb 2. — Oben: je ein Blatt der mediterranen Nessel Urtica pilulifera Typus und ihrer Varietät dodartii. Ersteres zeigt die typische, grob gesägte Brennesselform, letzteres (Rückschlag auf eine ältere Stammform) ist ganzrandig. Der Bastard ist „einseitig" zurückgeschlagen auf die typische Brennesselform. (Original d. Verf.)

Wie oben schon an einigen Beispielen gezeigt wurde, werden manche unserer Kulturpflanzen, und sicher mit Recht, als Bastarde aufgefaßt. So auch die Zweizeilige Gerste, die in der Sommerform als Braugerste eine große Bedeutung hat. Sie gilt als hervorgegangen aus einem Bastard der älteren „vierzeiligen" Saatgerste mit der zweizeiligen Unkraut-(Wild-)Gerste. Auch dieser Gerstenbastard ist nicht intermediär. Es dominiert in ihm die wilde Zweizeilgerste (von den 6 Körnern im Aehrenquerschnitt sind nur 2 ausgebildet). Die wilde Zweizeilgerste war viel länger bekannt als eine wilde Vielzeilgerste, die zuerst 1938 entdeckt wurde (Aberg). Und so nahm man an, daß erstere die Stammart aller Kulturgersten sei. Aber Körnicke, einer der ersten und zuverlässigsten Kenner unserer Getreidearten, wandte sich schließlich gegen diese Ansicht und faßte alle Zweizeilgersten als „Reduktionsformen" der vielzeiligen auf; d. h. als die stammesgeschichtlich jüngeren, abgeleiteten. Und so muß uns die Zweizeilgerste als die dominante, bei der Bastardierung mit der Vielzeilgerste diese in der Nachkommenschaft überdeckende Form verständlich erscheinen. Das schließt aber nicht aus, daß die Zweizeilige Saatgerste umgekehrt von dem viel-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

zeiligen Bastardelter mit seiner Natur nicht im Widerspruch stehende Kulturmerkmale (Zähspindeligkeit etc.) angenommen hat. — Es ergeben schwarze und weiße Axolotl (Amblystoma) gepaart ausschließlich schwarze (im Larvenzustande barschartig gebänderte) F 1-Nachkommen. Auch hier ist die dunkle „Rasse" die Wildform. Dominant ist auch bei der Hausmaus, ebenso wie beim Meerschweinchen die Wildfarbe über die weiße Farbe. Ebenso beim Pferd die braune (Wild-) Farbe über die Fuchsfarbe. Auch von unseren „Stallhausen" (Kaninchen) ist bekannt, daß sie, ins Freie gelangt, sehr schnell „verwildern". Doch halten sie selbst extreme Haustiermerkmale (wie z. B. in der Färbung) hartnäckig fest, wenn sie keine Gelegenheit haben, sich mit Wildtieren zu paaren. So die 1874 auf dem antarktischen Kerguelen-Archipel ausgesetzten Kaninchen noch 30 Jahre später. — Der kurze sogenannte Wedel des Wildschafes (europäisches Muflon, Arkal = Ovis vignei cycloceras) überdeckt in den durch Paarung mit dem Hausschaf entstehenden Nachkommen den langen Schwanz des letzteren (Bastardierungsversuche von Jul. Kühn; Museum Halle a. S.).

In allen den unter 2. gebrachten Fällen siegt die gefestigte, artgemäße Normal-Form oder -Farbe über die antagonistische Eigenschaft des mit ihr gepaarten, mehr oder weniger pathologisch gearteten Mutanten („Verlustmutant").

3. Die Bastarde zeigen einen neuen, speziell einen atavistischen Charakter, bilden ein Kreuzungsnovum (Tschermak 1904).

Beispiele: Auftreten von Tauben mit der Flügelzeichnung der wilden Felsentaube in Kreuzung zahmer Taubenrassen — schwarze Barbtauben mit weißen Pfauentauben (Haecker) —; doch scheint die Wildfarbe oft erst in der zweiten Generation durchzukommen. (Abb. 3.) Beim Kreuzen zweier Hühnerrassen — rezessiv weiße Seidenhühner und andere weiße Rasse (Haecker, S. 223) — erhielt man in F 1 Tiere von der Farbe der Wildhühner. Bei Kreuzung einer albinotischen Hausmaus mit der schwarzweißgescheckten japanischen Tanzmausratte entstehen ausschließlich graue (wildfarbene) F 1-Bastarde (V. Haecker, S. 210 f.).

Bei Kreuzung zweier weißblühender Rassen der Großblumigen oder Spanischen Wicke (Lathyrius odoratus) zeigen die F 1-Nachkommen die Purpurfarbe der in Sizilien vorkommenden wilden Stammform (Haecker, S. 211).

Alle vier Beispiele zeigen im Bastardprodukt einen „Rückschlag auf die Stammform". Eine Erklärung, speziell des zweiten Falles, sagt (Goldschmidt, S. 158 f.) Folgendes: Den beiden weißen Hühnerrassen fehlen je

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

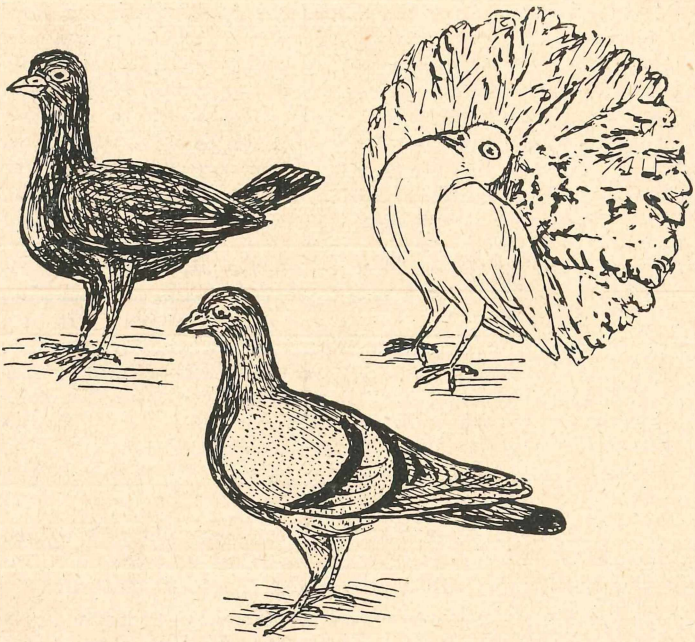


Abb. 3. — Schwarze Berber-Taube und weiße Pfauentaube: ergibt als Kreuzungsabkömmling (unten) einen Rückschlag auf die gemeinsame Stammform mit Zeichnung (Flügelbinden etc.) der wilden Felsentaube. — Nach Angaben von Darwin u. a. zusammengestellt.

einer von zwei dominanten Faktoren, die „zur Hervorbringung des bunten Gefieders nötig" sind; sagen wir: 1. Fähigkeit „Farbgrundlage" zu bilden, und 2. Fähigkeit zur Erzeugung eines „Verwirklichungsstoffes". Beide zusammengebracht ergeben Farbigkeit („ein Huhn, das den ersten Faktor besitzt ohne den zweiten, ist weiß; ein Huhn, das den zweiten ohne den ersten besitzt, ist ebenfalls weiß; werden die beiden aber gekreuzt, so kommen beide Faktoren zusammen, und Farbe erscheint") — aber, warum gerade „die Farbe des Wildhuhns mit dem ganzen verwickelten Zeichnungs- und Färbungsmuster dieses prächtigen Vogels"?! Die Frage liegt nahe. Ohne Zweifel erheischen aber die obigen Fälle alle eine einheitliche Erklärung. Die gegebene paßt nicht zu dem ersten und dritten Beispiel, weil bei diesen ja Farbe — sogar schwarz — da ist; bei den Taubenrassen ohne Flügelbinden: neben weiß, blau, braun, kupferfarbig und schwarzbraun. Allen vier Fällen gemeinsam ist der Rückschlag auf die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Stammform. Das scheint mir das Maßgebende zu sein! Vielleicht sind dieser gegenüber alle Bastardeltern rezessiv? (Vom Maus-Albino wissen wir es; im übrigen machen es die unter 2. gegebenen Beispiele: „die Bastarde sind einseitig" — mindestens wahrscheinlich). Alle Bastardeltern unserer Gruppe 3. verkörpern mehr oder weniger pathologische („Verlust"-) Mutanten, in deren Regulatorenapparat nicht mehr alles „artgemäß" ist. Aber einzeln sind sie noch eben lebens-, wenn auch wohl nicht mehr konkurrenzfähig. Jedoch zu zweien zusammengebracht, ergibt sich eine gesteigerte Disharmonie, die vielleicht eine Manifestierung nicht mehr ermöglicht. Die Verlustmutante geht beiderseits für den Phänotyp (Erscheinungsbild) verloren. Und korrelativ tritt der alte (atavistische), nunmehr komplette Regulatorenapparat wieder in Tätigkeit. Das setzt natürlich voraus, daß — was auch Goldschmidt a. a. O. postuliert — in allen albinotischen und sonstwie entarteten Bastardeltern die Wildfarbe und -Zeichnung als Erbgut latent vorhanden ist.

Einige Regeln oder Gesetze lassen sich aus dem Vorigen wohl schon ableiten:

1. Bei der Kreuzung gleichwertiger, gefestigter Arttypen sind beide Eltern „dominant" und durchdringen sich infolgedessen, sodaß ein intermediärer Bastard resultiert.

2. Jede in der Stammesgeschichte neu auftretende Form kann sich nur durchsetzen, wenn ihr ein Hemmungsfaktor gegenüber der jeweils älteren Stammform zur Seite steht — das gilt auch bei Reduktionstypen. Daher erweisen sich bei der Bastardierung stammesgeschichtlich progressive Formen dominant über regressive (Zweizeilgerste über Vielzeilgerste; Wildschaf mit verkümmertem Schwanz über Hausschaft mit (atavistischem) Langschwanz.

3. Umgekehrt erweisen sich pathologische Mutanten (Verlustmutanten, wie Albinismus etc.) rezessiv gegenüber der gefestigten Stammform (Wildform).

4. Selbst wenn unter 3. erwähnte mehr oder weniger pathologische Mutanten (Albinismus, Melanismus) unter sich zur Bastardierung zusammentreffen, schlägt das Produkt auf die gefestigte „Wildform" zurück („Kreuzungs-Novum").

„Fast allgemein dominiert die Wildfarbe . . . über die einfachen Farben, die als 'Verlustmutanten' (Defektmutationen) bei domestizierten und gelegentlich auch bei freilebenden Tieren auftreten" (V. Haecker, S. 223 f.).

Es sei nicht verschwiegen, daß es von den eben angeführten Regeln auch „Ausnahmen" gibt, die einstweilen einer plausiblen Erklärung (im stammesgeschichtlichen Rahmen) spotten. So dominiert beim Pferd der „Schimmel" (Leucotrichie) gegenüber der Vollpigmentierung. Bei Mäusen gilt Gelb stärker als Grau. Nach den Kreuzungsversuchen von Standfuß ist die helle Normalform des

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Nachtschmetterlings Aglia tau rezessiv gegenüber melanistischen Mutationen (Haecker, S. 225). Daß trotzdem an den angedeuteten stammesgeschichtlichen Zusammenhängen von Dominanz und Rezessivität im allgemeinen nicht gut zu zweifeln ist, mögen noch einige besonders markante Beispiele dartun. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß die „Stammesgeschichte" dabei nur im Sinne einer „gerichteten Mutation" (Waagen 1869) oder der Orthogenese Eimers, gedacht werden kann.

Das gedrehte sogenannte Prisca-Gehörn der Hausziege dominiert über das säbelförmige Gehörn der Wildziege (Capra aegagrus), wie Bastardierungsversuche von Jul. Kühn zwischen dem letztgenannten (Bezoar) und verschiedenen Hausziegenrassen ergeben haben (Museum Halle a. S.). Vgl. Abb. 4. Gedrehte Hörner, d. h. solche, die um ihre Längsachse gedreht sind, gibt es unter den Cavicorniern (Hohlhörner) zahlreiche. Es seien nur von bekannteren genannt: Nyala, Strepsiceros (Kudu), Taurotragus (Elen), Addax (Mendes), Antilope cervicapra (Hirschziegenantilope), Tragelaphus (Buschbock). Auch in der Gattung Capra zeigt C. falconeri Drehhörnigkeit. Bei ihr sind aber die Hörner umgekehrt wie bei der Hausziege, nämlich nach außen gedreht; falconeri kommt daher für die Drehhörnigkeit der Hausziege nicht als Stammvater in Betracht. Dieses Merkmal muß also für die Hausziege als im Gefolge der Hausbarmachung neu erworben angesehen werden. Dazu würde auch gut die Tatsache passen, daß nur (erst) der Hausbock ein derartiges „Priscagehörn" trägt. Die Geißen sind säbelhörnig, wie die Aegagrus-Wildziege. Diese kommt als alleiniger Stammvater der Hausziege in Frage, zumal unsere wildfarbenen, primitiven Schläge, die sogenannten reh- oder gemsfarbenen, akkurat die aegagrus-



Abb. 4. — Wildziege (links): säbelförmiges Gehörn; Hausziege (rechts): drehhörnig. Beides Böcke.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Färbung und dazu deren (an den Läufen) sehr komplizierte Zeichnung aufweisen (z. B. „Pinzgauer Ziege").

Die angeführten Beispiele von drehhörnigen Wildarten zeigen, daß die Drehhörnigkeit bei den Cavicorniern sozusagen in der Luft liegt und stammesgeschichtlich im Vordringen, d. h. im Begriff ist, weitere Arten im orthogenetischen Geschehen zu erfassen. Und so mag es verständlich erscheinen, daß bei der Haustierwerdung der Ziege — vielleicht infolge starker Inzucht — dieses neue Erbmerkmal in dem Stamm der Gattung Capra (Ziege) zum Durchbruch kam. Daß aber einem stammesgeschichtlich neuen Merkmal, wenn es sich durchsetzen soll, ein Hemmungsfaktor gegenüber dem antagonistischen älteren Merkmal mitgegeben sein muß, hatten wir schon erfahren. Und so darf uns die Dominanz des Priscagehörns der Hausziege über das Säbelgehörn der Wildziege (aegagrus-Ziege) nicht überraschen. Capra aegagrus und Capra hircus (Hausziege) sind demnach in bezug auf das Gehörn zwei verwandte Arten, die auf verschiedenen Sprossen der orthogenetischen Entwicklungsleiter stehen geblieben sind. Hircus hat von beiden die höhere Stufe erreicht und muß sich somit als dominant erweisen. Es ist dasselbe Verhältnis wie zwischen dem gesägten Blatt von Urtica pilulifera und dem ganzrandigen der Urtica dodartii. Hircus erweist sich progressiv gegenüber dem regressiven aegagrus. Beim Hausschaf sahen wir es umgekehrt: der atavistische Langschwanz verhält sich gegenüber dem stammengeschichtlich jüngeren Reduktionsschwanz des Wildschafes rezessiv (vgl. oben). Daß Drehhörnigkeit auch sonst dominant ist, zeigt unter anderem sehr schön die Tatsache, daß bei Kreuzung von Hausziege mit der „Schraubenziege" (Capra falconeri) das Gehörn der letzteren (in der charakteristischen falconeri-Form) selbst den weiblichen Abkömmlingen aufgezwungen wird. (Bastardierungsexperimente im Zoologischen Garten Berlin.) Vgl. hierzu Abb. 5. Bei derselben Kreuzung erweist sich gleichzeitig die kompliziertere — und daher nach allen orthogenetischen Erfahrungen stammesgeschichtlich jüngere — Zeichnung des aegagrus-Abkömmlings (Hausziege) dominant über die einfachere von falconeri. Vielleicht finden andere Fälle unserer „Ausnahmen" eine ähnliche Erklärung, denn auch bei Farben und Zeichnungsmustern hat man schon versucht, orthogenetische Stufen zu ermitteln (Eimer).

Nach den Untersuchungen von Eimer und anderen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die gebänderte Gartenschnecke eine phylogenetisch ältere Form repräsentiert als die einfarbig gelbe bis braunrote (nicht weiße, wie es meist heißt) Form (Helix hortensis). Da nun, wie wir gesehen haben, eine stammesgeschichtlich jüngere Form notgedrungen einen Hemmungsfaktor (Regulator) gegenüber

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

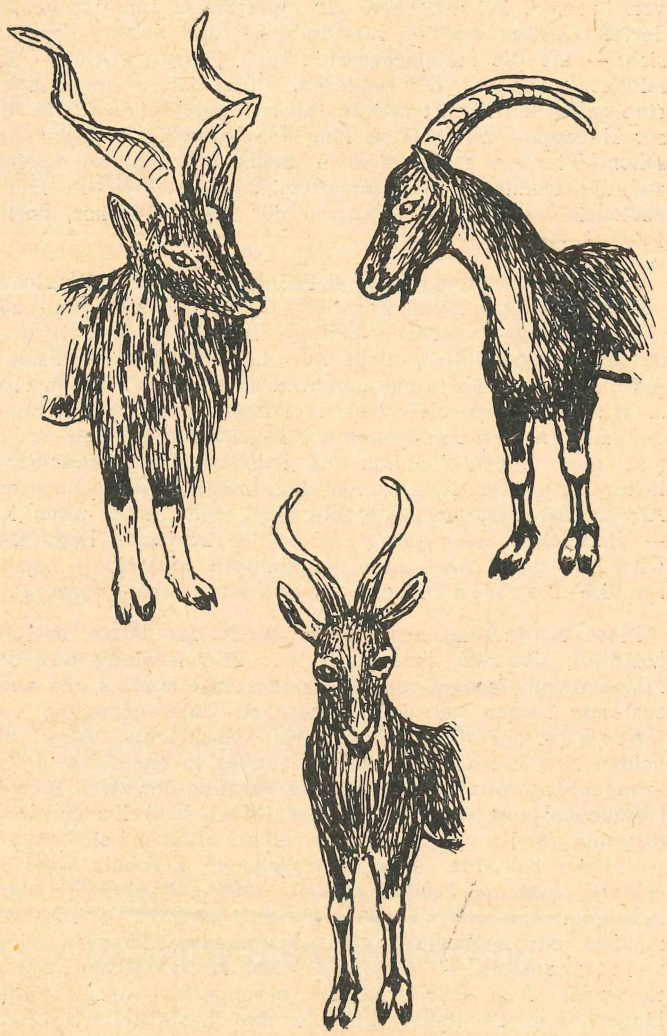


Abb. 5. — Markhur (Schraubenziege), mit nach außen gedrehten Hörnern (oben links) und (daneben) Weibchen der Hausziege (=Bezoar-Abkömmling), säbelhörnig und mit der spezialisierten Laufzeichnung des Bezoars. — Unten Bastard der beiden: er hat vom Markhur das stärker spezialisierte Gehörn und vom Bezoar die stärker spezialisierte Zeichnung.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

ihrem Vorgänger mitbringen muß, so ist das Ergebnis des oft mitgeteilten Bastardierungsexperimentes (z. B. Riederer von Paar, S. 30) zwischen der einfarbigen und der gebänderten Gartenschnecke verständlich; die erstere erweist sich — als die stammesgeschichtlich jüngste Form — dominant gegenüber der anderen. Diese ist wahrscheinlich eine gelegentlich auftretende Rückschlags-Mutante (wie unser Hausschaf mit seinem langen Schwanz). Uebrigens hat schon Eimer, nach eigenen Beobachtungen im Freien, auf die Dominanz der ungestreiften Varietät von Helix hortensis hingewiesen (Variiren der Mauereidechse, Berlin 1881, S. 494).

Jedenfalls dürften unsere Beispiele zeigen, daß Dominanz und Rezessivität keine Zufallserscheinungen sind, und daß auf die Frage, welche Erbanlage im einzelnen Fall über die andere dominiert, nicht nur das Ergebnis des Bastardierungsexperimentes uns belehren kann (H. W. Siemens, S. 21). Unsere Beispiele lassen vielmehr deutlich erkennen, daß auch hinter den genannten Begriffen ein „Sinn" steht, und zwar augenscheinlich ein solcher stammesgeschichtlicher Natur. Das ist aber nur dann möglich, wenn auch am Anfang der Stammesgeschichte ein „Sinn" steht, wenn ihr — vielleicht besser gesagt: eine Idee zugrunde liegt. Das wird für die Orthogenese („gerichtete Mutation") bejaht, für die Darwinsche Selektionslehre aber verneint.

Diese Auffassung wird auch durch das letzte Beispiel bestätigt, das wir hier noch, zur Abwechslung aus der Pflanzenwelt, bringen wollen. Artbastarde sind es, die auch zustande kamen bei den klassischen Untersuchungen von Correns zur Bestimmung des Geschlechts. Aber die beiden Art-Eltern stehen unverkennbar in genetischem Zusammenhang miteinander. Bei der Paarung der zweihäusigen (Weibchen) mit der einhäusigen (Männchen) Zaunrübe (Bryonia dioica und Bryonia alba) ergaben sich 100% weibliche Bastarde. Das überraschende Ergebnis wird so erklärt, daß die Zweihäusigkeit dominant über die Einhäusigkeit ist. Hier hätten wir also einen Fall vor uns, in dem ein Artbastard nicht intermediär, sondern einseitig ausfällt. — Wie ist das zu verstehen? Nun, es wurde eben schon auf die Besonderheit dieses Falles hingewiesen. Es liegen hier in den Bastardeltern offensichtlich — in stammesgeschichtlicher Hinsicht — ungleichwertige Eltern vor; zwei Eltern, welche auf verschiedenen Sprossen der stammesgeschichtlichen Stufenleiter stehengeblieben sind. Niemand wird bestreiten wollen, daß die Familie der Gurkengewächse, zu der Bryonia gehört, eine allgemeine Tendenz zur Getrenntgeschlechtlichkeit offenbart (Orthogenese!); ferner, daß auf dem Wege von der Zwittrigkeit zur extremsten Form der Getrennt-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

geschlechtlichkeit, der Zweihäusigkeit, die Einhäusigkeit (getrenntgeschlechtliche Blüten auf einem Stock vereint) eine Vorstufe der letzteren bildet. Damit ist das stammesgeschichtliche Verhältnis der beiden Bastardeltern gekennzeichnet. Eine Art, welche die äußerste Stufe: die Zweihäusigkeit, erreicht hat und behaupten will, muß notgedrungen in ihrem Erbschatz einen Hemmungsfaktor (Regulator) gegenüber der vorhergehenden Stufe mitbringen. Das ist ein logisches Postulat. Und so kommt es, daß Bryonia dioica bei der Bastardierung die einhäusige Art (alba) überdeckt.

Literaturnachweise

Bertsch, K. u. F.: „Geschichte unserer Kulturpflanzen", Stuttgart 1947.

Eimer, Th.: „Untersuchungen über das Variieren der Mauereidechse, ein Beitrag zur Theorie von der Entwicklung aus constitutionellen Ursachen, sowie zum Darwinismus", Berlin 1881.

Erhard, H.: „Biologie der Fortpflanzung und Entwicklung". In E. Stern: „Die Erziehung und die sexuelle Frage", Berlin, 1927.

Goldschmidt, R.: „Die Lehre von der Vererbung", Berlin 1933.

Haecker, V.: „Allgemeine Vererbungslehre", 3. Aufl, Braunschweig 1921.

Riederer von Paar, V.: „Vererbungslehre", Basel 1946.

Siemens, H. W.: „Vererbungslehre, Rassenhygiene und Bevölkerungspolitik", München 1933.

Tschermak, E.: „Kreuzungsversuche" — Zeitschrift für Landwirtschaftl. Versuchswesen in Oesterreich, Jg. 1904.

Eine Eisente, Clangula hyemalis (L.), in Schwaben beobachtet

Von Dr. Walter Wüst, Stadtbergen.

Am Karfreitag, 23. März 1951, unternahm ich mit Herrn Straubinger und meinen jungen Ornithologen O. R. Hennig, Werner Krauß und Karl Friedrich Müller eine Exkursion in das Donauried bei Mertingen. Es herrschte den ganzen Tag stürmischer Südwestwind, Stärke 5—6, der kein gutes Ergebnis erwarten ließ. Der zumeist bedeckte Himmel klarte nachmittags fast völlig auf und die Temperatur stieg von 7 auf 15 Grad Celsius. Bei diesem Wet-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Schwaben

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Werth Emil

Artikel/Article: Bastardforschung 2-17