

Ernteprozent über hohem bei Sea-Island \times Cooks Bighall. KEARNEY beobachtete ähnliches bei Bastarden Holdon \times Pima. THADANI zeigte an interspezifischen Uplandbastarden, daß „Fehlen von Faser“ von einem recessiven Gen bedingt wird. Die diesbezüglichen Daten von GRIFFEE und LIGONS siehe oben; WARE kreuzte Uplandrassen: eine mit 5% Faser mit 3 stark befaserten Rassen (durchschnittlich 34,3%) und glaubte monohybride Spaltung beobachten zu können. Die Arbeit von KULKARNI und KHADILKER ist uns leider im Original unbekannt.

Bastarde von Baumwollen der Alten Welt. KOTTRUP arbeitete mit Bastarden *G. herbaceum* (28%), mit *G. neglectum* (35,1%). F_1 zeigte 34,2%. F_2 variierte von 23—24%, bei Gruppierung der Nachkommenschaft um 29% — kann die Spaltung als 3:1 gedeutet werden, was sich in F_3 bestätigte.

Prozent der Fasermenge und Länge sind unabhängige Merkmale; da F_2 aufspaltet in 9 (hoher Prozentsatz, lange Faser) : 3 (hoher Prozentsatz, kurze Faser) : 3 (niedriger Prozentsatz, lange Faser) : 1 (niedriger Prozentsatz, kurze Faser). PATEL und PATEL konstatieren eine große Variabilität des Merkmals. Dabei spielen die Außenbedingungen eine große Rolle. Im allgemeinen war F_1 intermediär aber näher zur größeren Elternindex, F_2 symmetrisch variabel. Der Variationskoeffizient von F_2 ist größer als von F_1 .

Schlußfolgerungen. Es sind viel zu wenig Daten, um Verallgemeinerungen aufzustellen.

Verteilung der Fasern auf der Samenoberfläche. In allen 4 Untergruppen kommen Formen vor

mit gleichmäßiger Verteilung der Fasern an der Samenoberfläche und Formen ohne Fasern an der Mikropyle. BALLS (1907, 1912) zeigt, daß gleichmäßige Verteilung dominiert.

Färbung der Fasern. Man unterscheidet eine weiße, creme und bräunliche Färbung der Baumwollfaser. Weiße und bräunliche kommen in allen 4 Gruppen vor, laut ZAITZEV wurde creme in der mittelamerikanischen nicht beobachtet. Angaben über Vererbung des Merkmals geben BALLS (1908, 1912) und KEARNEY (1923). BALLS erhielt in verschiedenen Kombinationen verschiedene Resultate: braun \times weiß gab in F_2 30 braun, 66 creme, 32 weiß; dunkel (mit Afifi) \times weiß (Upland) gab ein cremeefarbenes F_1 und 12 bräunlich, 21 creme und 11 weiß in F_2 ; Charara \times King gab ein intermediäres F_1 und in F_2 9 braun, 60 creme und 109 weiß; weiß (Upland) \times braun (Upland) gab ein intermediäres F_1 und normale Spaltung in F_2 .

Schlußfolgerungen. Das Merkmal „Faserfärbung“ scheint in verschiedenen Gruppen der Baumwolle verschiedener genetischer Natur zu sein.

Fettgehalt. Baumwollsamen enthalten ziemlich viel, durchschnittlich bis 20% Fett. HUMBERT (1917) hat festgestellt, daß verschiedene Linien (die Formen sind nicht näher bezeichnet) sich durch einen verschiedenen Fettgehalt unterscheiden. Drei Pflanzen mit 19,51% gaben in der Nachkommenschaft 20,72% im Durchschnitt, Pflanzen mit 16,89% zeigten 18,20% bei den Nachkommen.

(Aus dem Tierzuchtinstitut der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.)

Ein wirtschaftlich wichtiger, geschlechtsgebundener Faktor bei Enten.

Von **Ad. R. Walther, J. Hauschildt und J. Prüfer.**

Geschlechtsgebundene Faktoren sind beim Geflügel des öfteren beobachtet worden, bisher vor allem beim Huhn. Bei Enten waren bis vor kurzem solche nicht bekannt. Erst im Jahre 1930 veröffentlicht PUNNETT eine kurze Mitteilung über das Auftreten eines geschlechtsgebundenen Faktors bei der Kreuzung zweier verschiedener Entenrassen. Er fand, daß, wenn man gewöhnliche Wildentenerpel mit indischen Laufenten kreuzte, die Nachkommen alle einfarbig dunkel gefärbt waren, während man bei der Kreuzung Laufentenerpel mit Wildenten

Kücken bekam, von denen die Erpel wesentlich dunkler im Kückengefieder waren als die weiblichen Tiere. Ähnlich diesem Kückengefieder verhielt sich auch das endgültige Federkleid; wenn dunkles Kückengefieder vorhanden war, war auch die Farbe der ausgewachsenen Tiere dunkel, während die Tiere mit hellerem Jugendgefieder auch im Alter erheblich heller blieben.

Unabhängig von diesen PUNNETTSchen Versuchen wurden in Hohenheim seit 1928 Untersuchungen durchgeführt, die einen ähnlichen Faktor an Hand eines zahlreichen Materials

eingehend beobachteten und durch mehrjährige Versuche so sicherten, daß man daraus wirtschaftlichen Nutzen für die Praxis ziehen kann. Die Untersuchungen wurden durch die Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaften ermöglicht.

Bei Kreuzungen zwischen einem weißen Laufenterpel und Khaki-Campbell-Enten, die zunächst zu ganz anderen Zwecken unternommen wurden, fiel es auf, daß aus diesen Paarungen Enten entstanden, von denen ein Teil im Kückengefieder eine bei den Eltern nicht vorhandene Färbung zeigte (Tabelle 1).

Tabelle 1. Kreuzung weißer Lauferpel mit Khaki-Campbellente im Jahre 1928.

Die Nachkommen waren:

Farbe des Kückenflaum-gefieders:	dunkel-grün	grün	gelb-weiß
endgültigen Gefieders:	dunkel-braun	hell-braun	weiß
Gefieders:	♂ 6	♀ 8	♂ 3 — ♂ 1 ♀ 1

Das Kückenflaumgefieder der weißen Laufente ist gelb-weißlich, besonders an Brust und Unterseite des Halses herrscht weiß vor, das der Khaki-Campbell zeigt eine Färbung, die von uns als grünlich bezeichnet wurde. Oft ist dabei ein etwas bräunlicher Anflug vorhanden, die Bauchseite ist meistens graugelb gefärbt. Außer diesen traten dann bei dieser Kreuzung noch Tiere auf, deren Flaugefieder sehr viel dunkler als das der Khakis war, es wurde von uns als dunkelgrün bezeichnet. Die bei den Khakis beobachtete Aufhellung an Brust und Bauch trat hier weniger in Erscheinung, dagegen zeigten sich oft gelbe Flecken auf dem Rücken, Kopf und Hals. Eine Untersuchung des Geschlechtes dieser Tiere ergab keine Besonderheiten; die Geschlechter waren auf alle Farben gleichmäßig verteilt, soweit es bei der geringen Größe der Nachkommenschaft festzustellen möglich war.

Die gleichen Farbunterschiede zeigten sich auch beim endgültigen Gefieder; die Tiere mit grünem Jugendgefieder bekamen ein Federkleid, das dem der reinen Khakis sehr ähnlich war, während die dunklen Küken als ausgewachsene Tiere sehr viel dunkler als reine Khakis, teilweise sogar fast schwarzbraun waren.

Vergleicht man nun diese beiden Farbtypen näher miteinander, so sieht man bei der Beobachtung der einzelnen Federn, daß sowohl die dunklen wie die hellen Enten und Erpel die gleiche Zeichnung haben. Der Federgrund ist z. B. bei den Rücken- und Seitenfedern grau,

längs des Kieles und am Außenrand zeigt sich eine gelbliche Färbung, der übrige Teil weist eine bräunliche Tönung auf. Diese Grundfarben sind bei den Federn beider Farbtypen gleich, nur daß die Färbung der dunklen Federn bedeutend kräftiger entwickelt ist. Das gilt für alle Federformen, bei der Ente sowohl als beim Erpel.

Die mikroskopische Nachprüfung (Abb. 2 a und b) zeigt, daß es sich bei beiden Farbtypen

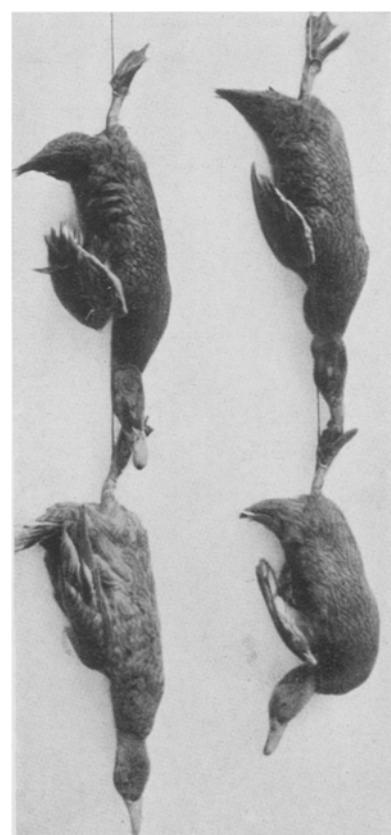


Abb. 1. Obere Reihe dunkle, untere Reihe helle Enten.

um das gleiche, in rötlich braunen Körnchen abgelagerte Pigment handelt. Bei hellen Tieren sind die Pigmentkörnchen nicht nur weniger zahlreich vorhanden, sondern auch heller getönt. Über den Geschlechtsdimorphismus in der Färbung ist folgendes zu sagen: Im Flau- und Jugendgefieder sind bei beiden Farbtypen Enten und Erpel gleich gefärbt. Geschlechtsunterschiede werden erst sichtbar, wenn die Erpel das Prachtgefieder bekommen.

Die Khaki-Erpel im Prachtgefieder zeigen die bekannte khaki-braune Grundfarbe. Im ein-

zellen ist der Kopf und die obere Halspartie schwarz gefärbt mit grünem Glanz, der untere Teil des Halses, sowie Brust, Bauch und Seiten zeigen ein zartgeperltes Silbergrau, das durch weißliche und bräunliche Querstreifung hervorgerufen wird. Der vordere Teil des Rückens ist kräftig braun, die hintere Rückenpartie tief dunkelbraun gefärbt, wovon sich die hellgrauen Schwanzfedern deutlich abheben. Die Deckfedern der Flügel wie auch die Handschwingen zeigen ein helleres Graubraun, die Armschwingen sind intensiv braun. Die dunkelfarbigen Erpel weisen nur am Kopf die gleiche, nämlich die für

von dem Laufentenerpel *X* und der Khaki-Ente 363, wurde mehrere Jahre hindurch in Inzucht gehalten und durch ständige Geschwister- bzw. Halbgeschwisterpaarung vermehrt. Das Kückengefieder der jungen Enten wurde genau bestimmt und schriftlich niedergelegt, ebenso wurde nach dem Federwechsel das endgültige Federkleid eingehend beschrieben. Das Geschlecht wurde bei allen Tieren (auch den eingangenen) festgestellt. Alle Tiere wurden unter gleichen Bedingungen gehalten.

Das Auftreten rein weißer Enten, das bei den ersten Paarungen sehr stark war, verringerte

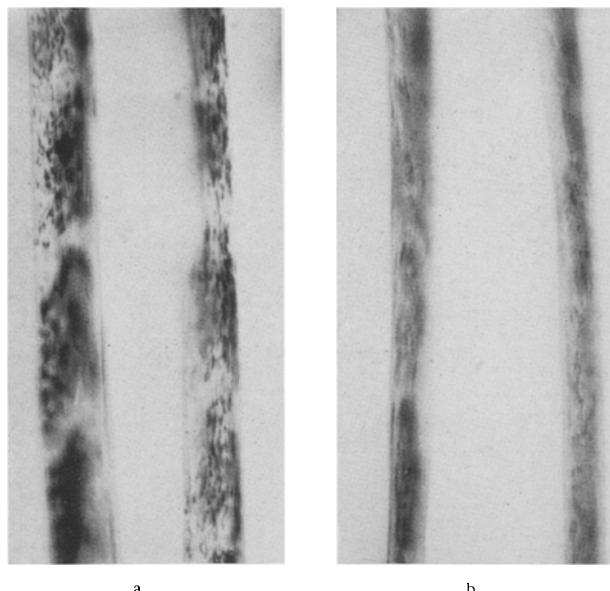


Abb. 2. Je zwei Strahlen von Brustfedern weiblicher Tiere
a) des dunklen. b) des hellen Farbtyps, etwa 1500fache Vergrößerung.
(Mikrophotos des pathologischen Instituts Univ. Tübingen.)

den Erpel typische schwarzgrüne Färbung auf. An allen übrigen Körperteilen sind sie bei gleicher Zeichnung nur einen kräftigen Ton dunkler, der sich bis zum tiefen Schwarzbraun (Spiegel) steigern kann.

Die Khaki-Ente unterscheidet sich also von dem dunklen Farbtyp ausschließlich durch die Auswirkung eines Verdünnungsfaktors.

Es sollte nun festgestellt werden, wie weit dieses Auftreten des dunklen Kückengefieders erblich ist, und welcher Erbgang dieser Erscheinung zugrunde liegt. Es wurden deshalb mehrere Jahre hindurch systematische Kreuzungsversuche zwischen den Enten mit der verschiedenen Färbung des Jugendgefieders vorgenommen. Ein Stamm Enten, abstammend

sich im Laufe der Untersuchungen immer mehr, da mit den weißen Enten so gut wie gar nicht weiter gezüchtet wurde.

Es ist zuerst die Frage zu prüfen, wie sich der Faktor, der die dunkle Kückenfärbung bedingt, gegenüber dem der helleren Färbung verhält. Wenn die dunkle Farbe dominant ist über die helle, so lässt sich dies durch folgende Paarungen beweisen:

1. Erpel mit hellem Kückengefieder gepaart mit Enten der gleichen Färbung dürfen keine Nachkommen mit dunklem Gefieder ergeben.

2. Bei Paarungen heterozygot dunkler Erpel mit hellen Enten müssen zur Hälfte dunkel und zur Hälfte hell gefärbte Nachkommen entstehen.

3. Aus der umgekehrten Paarung heller Erpel

mit dunklen Enten muß sich dasselbe Verhältnis für die beiden Farben ergeben.

4. Aus Paarungen von für dunkles Kücken gefieder heterozygoten Enten müssen helle Nachkommen herausspalten können.

5. Es muß dunkle Erpel geben, die bei Paarung mit hellfarbigen Enten nur dunkle Nachkommen erzeugen.

Die an einem verhältnismäßig großen Material über mehrere Jahre durchgeführten Versuche zeigten für den Fall 1 (R = dunkelfarbig, r = hellfarbig): Bei der Paarung von hellfarbigen Enten untereinander (rr) traten in 78 Fällen außer einem dunkelgefärbten Erpel, der wahrscheinlich von einer falschen Eintragung herührt, keine Abweichungen von der Regel auf. Alle Nachkommen waren wie die Eltern gefärbt.

Bei der Paarung von heterozygot dunklem Erpel (Rr) mit hellfarbigen Enten (rr) traten in 83 Fällen 46 dunkel gefärbte und 37 heller gefärbte Nachkommen auf (Fall 2). Das Verhältnis von 1:1 ist annähernd erreicht.

Aus der Paarung von hellfarbigem Erpel mit heterozygot dunkelfarbiger Ente entstanden bei 103 Fällen 50 Nachkommen mit dunklem und 53 mit hellerem Gefieder. Auch hier ist das Verhältnis von 1:1 erreicht (Fall 3). Die beiden letzten Fälle zusammengefaßt ergeben die Werte 96:90.

Aus 9 Paarungen heterozygot dunkler Enten untereinander ergaben sich nur dunkle Küken, bei der geringen Anzahl lassen sich hieraus aber keine Schlüsse ableiten.

Der Fall 5, die Paarung mit einem homozygot dunkelfarbigen Erpel wurde bei uns bisher noch nicht ausgeführt. Die Ergebnisse dieser verschiedenen Paarungen zeigen einwandfrei, daß der Faktor für dunkles Kücken gefieder dominant ist über die hellere Färbung.

Tabelle 2. Färbung des Kücken gefieders.

	dunkel- grün	grün	zu- sammen
Paarung:	♂ ♀	♂ ♀	
♂ grün × ♀ grün	1	—	34 44 79
♂ grün × ♀ dklgr.	50	—	53 103
♂ dklgr. × ♀ grün	22	24	22 15 83
♂ dklgr. × ♀ dklgr.	4	5	— 9

Bei Betrachtung des Geschlechtes der Nachkommen aus diesen verschiedenen Kreuzungen ergab sich, daß im Fall 1, 2 und 4 die Geschlechter auf die beiden Farbtönungen ziemlich gleichmäßig verteilt waren, kleinere Abweichungen dürften dabei keine Rolle spielen.

Bei der Paarung 3 zeigte sich eine Ausnahme. Hellfarbige Erpel gekreuzt mit dunkelfarbigem Enten erzeugten Küken, bei denen sämtliche Erpel dunkel gefärbt waren, während alle Enten die hellere Färbung zeigten, die typische „Vererbung übers Kreuz“, wie sie bekanntlich für den Erbgang geschlechtsgebundener Gene kennzeichnend ist.

Von züchterischem Interesse ist dann noch die Einwirkung, die diese Intensitätsfaktoren auf die Ausdehnung zeigen, mit der weiße Abzeichen, bestehend in weißem Halsring (durchgehend oder unterbrochen) und weißem Kehlfleck auftreten. Die Verteilung dieser Abzeichen war bei den im Jahre 1931 erbrüteten Enten folgende:

	mit weißen Abzeichen	ohne weiße Abzeichen
dunkle Tiere	57%	43%
helle Tiere	10%	90%

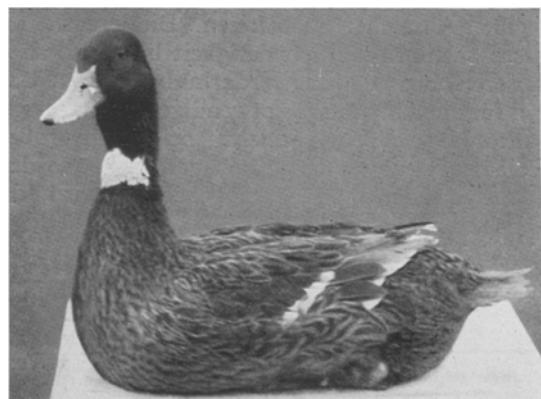


Abb. 3. Dunkle Ente mit großem Halsfleck.

Die Angaben beziehen sich auf erwachsene oder nahezu erwachsene Tiere, bei den Küken ist die Beschreibung der Abzeichen unzuverlässig, weil kleine Abzeichen hier bei der an sich schon hellen Färbung der Unterseite der Beobachtung leicht entgehen. Die dunklen Tiere zeigen also ein wesentlich häufigeres Vorkommen von weißen Abzeichen. Nach dem allgemeinen Eindruck zu urteilen, waren diese Abzeichen bei den dunklen Tieren auch größer, doch haben wir darüber keine genauen Aufzeichnungen vorliegen, da wir auf den Zusammenhang zwischen Abzeichen und Intensitätsfaktoren erst aufmerksam wurden, als ein Teil der Tiere schon abgeschafft war.

Da die auf Abzeichen beobachteten Tiere demselben, 2 Generationen in scharfer Inzucht ge-

haltenen Stamm angehören, muß angenommen werden, daß helle und dunkle Tiere für weiße Abzeichen im Durchschnitt gleich veranlagt waren, daß also die beobachteten Unterschiede in der Entwicklung der Abzeichen auf die Wirkung der Intensitätsfaktoren zurückzuführen sind. Eine ähnliche Verbindung zwischen Färbung und Abzeichen ist ja auch schon beim Pferd beschrieben worden (WALTHER: Die Vererbung unpigmentierter Haare [Schimmelung] und Hautstellen [„Abzeichen“] bei Rind und Pferd als Beispiele transgressiv fluktuierender Faktoren. *Z. Abstammungslehre* 10, 1913), wo z. B. die Fuchsfarbe die weißen Abzeichen bei gleichem Genotyp phänotypisch in viel größerem Ausmaß in die Erscheinung treten läßt als die Rappfarbe. Das ist deshalb von praktisch züchterischem Interesse, weil es bisher bei den Khaki-Campbell-Enten Schwierigkeiten gemacht hat, diese verhältnismäßig junge Züchtung von den immer wieder auftretenden unerwünschten weißen Abzeichen zu befreien. Die Ursache für diese züchterische Schwierigkeit liegt also nach unseren Beobachtungen darin begründet, daß der für die Khakifarbe notwendige Verdünnungsfaktor die weißen Abzeichen bei einem großen Teil der Tiere phänotypisch verdrängt, so daß immer wieder mit Tieren gezüchtet wird, die

zwar keine weißen Abzeichen zeigen, solche aber erblich führen.

Als Resultat unserer Untersuchungen können wir feststellen: Es bestehen bei den im Versuch verwendeten Enten zwei allele Faktoren, ein Verdünnungs- und ein Pigmentverdichtungsfaktor, die sowohl auf das jugendliche Gefieder wie auf das der erwachsenen Tiere wirken. In Kreuzungsversuchen zeigte sich, daß der Faktor für dunkles Kückengefieder dominant über hellfarbiges ist. Die Anlage für diesen Faktor liegt im Geschlechtschromosom, es handelt sich um einen Fall von geschlechtsgebundener Vererbung.

Eine Berücksichtigung dieser Befunde in der Praxis wird für die Entenhaltung von wirtschaftlichem Vorteil werden können. Bisher waren die Methoden der Geschlechtsbestimmung bei frischgeschlüpften Enten sehr wenig sicher, auch dem geübten Fachmann konnten leicht Irrtümer unterlaufen, abgesehen davon, daß durch die Art der Untersuchung die jungen Enten oft in der Gesundheit geschädigt wurden. Bei Zusammenstellung von geeigneten Paarungen würde man, wie die Versuche zeigen, die Erpel sofort nach dem Schlupf erkennen und die Aufzucht entsprechend der Verwendung der Tiere einrichten können.

(Aus dem Zoologischen Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster i. W.)

Hermaphroditismus im Tierreich vom genetischen Standpunkt.

Von **Curt Koßwig**.

Bei der Mehrheit der Tiere sind die Individuen einer Art in Männchen und Weibchen differenziert. Derartige getrenntgeschlechtliche Tiere nennt man Gonochoristen. Doch gibt es in den verschiedensten systematischen Gruppen, die gar nicht näher miteinander verwandt sind, einzelne Arten oder auch ganze Ordnungen innerhalb einer Tierklasse, ja auch ganze Klassen, bei denen jedes Individuum gleichzeitig oder aufeinander folgend die Organe für beide Geschlechter trägt und in ihnen beiderlei Geschlechtszellen, Spermatozoen und Eier, erzeugen kann. Derartige Tiere nennt man Zwölfer oder Hermaphroditen. Da der Ausdruck Zwölfer ein alter Sammelbegriff ist, unter dem auch alle möglichen sexuellen Besonderheiten zusammengefaßt wurden, soll er im folgenden

vermieden werden. Unter dem Namen Zwölfer wurden früher außer den Hermaphroditen in ihren verschiedensten Typen auch die Gynandromorphen und die Intersexe gezählt. Beides sind abnorme Erscheinungen, und zwar handelt es sich bei ihnen um Individuen mit Charakteren beider Geschlechter bei solchen Arten, die normalerweise getrenntgeschlechtlich sind.

Beim Hermaphroditismus haben wir es im Gegensatz zu diesen Abnormalitäten mit einem für die betreffende Art typischen, allen Individuen eigentümlichen Charakter zu tun, mit der Fähigkeit beiderlei Geschlechtsorgane und -zellen zu bilden. Zunächst sei ein Beispiel von Hermaphroditismus geschildert, bei dem die Geschlechtszellen beider Geschlechter in einem