

stark befallen erwies sich übrigens Atlanta, eine hiesige Landsorte gleichfalls vom Erstlingstyp. Recht anfällig erschienen ferner: Odenwälder Blaue, Goldball, Arran Comrade, Primel, Franzesa negra und Alpha.

Die Krankheit pflegt, wie dargetan, sich erst an der *älteren* Knollenpflanze bemerkbar zu machen und, meist erst im *Juli-August* auftretend, ihre Angriffe bis zur Ernte fortzusetzen. Daher wohl entgehen manche sehr frühe Sorten dem erst relativ spät wirksamer auftretenden Pilz mehr oder weniger. Dagegen müssen einige mittelfrühe und viele mittelspäte und späte Sorten ihm sehr merkbare Opfer an

Blattsubstanz bringen, lange bevor sie ihre natürliche Reife erlangen. Häufig vollendet bei feuchterer Witterung *Braunjäule* (*Phytophthora festans*), an den befallenen Gewebsteilen einsetzend, sehr rasch das Zerstörungswerk und verdunkelt den Anteil der *Alternaria* an den Ernteverlusten. Im Auslande will man auch Schäden an der Knolle, die von *Alternaria* herühren, festgestellt haben. In Deutschland dagegen rechnet bislang *Alternaria* zu den Krankheiten, die mit der Knolle nicht übertragen werden, und auch bei der ersten Besichtigung anzuerkennender Felder ist sie daher bis heute kaum Gegenstand besonderer Beachtung geworden.

(Aus dem Institut für Vererbungsforschung, Berlin-Dahlem.)

## Die Erbfaktoren der Dunenzeichnung der Haushühner.

Von **Tine Rittershaus.**

Vom Haushuhn sind eine sehr große Zahl von Varietäten bekannt, die sich durch Färbung und Federzeichnung unterscheiden. Sie haben von jeher das Interesse der Züchter erregt, die eine erstaunliche Mannigfaltigkeit von Rassen geschaffen haben. Die Unterschiede erstrecken sich aber nicht nur auf das Gefieder der *Hühner*, auch das Dunenkleid der *Küken* einzelner Rassen ist außerordentlich verschieden, sowohl im Farbton wie in der Farbverteilung. Der Sportzüchter hat bisher den Dunenzeichnungstyp wenig beachtet, und einen Standard nur für das erwachsene Tier aufgestellt. Daher ist es bei Bezug eines Rassehuhnes bei äußerer Gleichheit der erwachsenen Tiere wohl möglich, daß sie in der Dunenzeichnung nicht unbeträchtliche Unterschiede aufweisen. Über einen Zusammenhang zwischen der Färbung und Zeichnung der Dunen und des bleibenden Gefieders ist bisher nur in sehr vereinzelt Fällen etwas bekannt und beide scheinen sich in mancher Hinsicht ganz unabhängig voneinander zu entwickeln. Auch in der wissenschaftlichen Literatur finden sich außer bei PUNNETT nur ganz vereinzelt Angaben.

Durch die genetische Verschiedenheit des „reinerassigen“ Ausgangsmaterials wird die Klärung mancher Fragen recht erschwert, da häufig schon die  $F_1$  aufspaltet, oder in  $F_2$  schwer deutbare Zahlen auftreten. Fast jede Kreuzung brachte neue Überraschungen. Die Arbeiten sind noch im vollen Gange. Bei Abschluß der Brutsaison 1930 wird hoffentlich noch manche Frage geklärt werden können.

Die Arbeiten wurden im Institut für Vererbungsforschung in Berlin-Dahlem und mit Unterstützung der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft im Kaiser-Wilhelm-Institut

für Züchtungsforschung in Müncheberg i. M. unter Leitung von Frl. Prof. Dr. P. HERTWIG ausgeführt.

Kurz über die *Technik*. Eine einfache Beschreibung des Kükens in Worten erwies sich als nicht zweckmäßig. Bei der Durcharbeit der Listen konnte man sich schwer wieder das Bild des Kükens mit richtiger Farbnuance und allen Zeichnungsfeinheiten rekonstruieren. Es wurden daher farbige Zeichnungen nach einem vorgedruckten Schema von den Kükten angefertigt und numeriert. Ein Kükten vom gleichen Typ erhielt dieselbe Nummer. Insgesamt waren etwa 150 verschiedene Zeichnungen notwendig, aber auch diese Zahl genügte noch nicht, so daß bestimmte Einzelheiten, z. B. ein schwarzer Kopffleck noch besonders angegeben wurden. Außerdem wurden noch Photographien angefertigt, die aber leider die Farbunterschiede zu schlecht wiedergeben, als daß sie die Zeichnung ersetzen könnten. Am ersten oder zweiten Tag nach dem Schlupf, nachdem die Kükten gut abgetrocknet waren, wurde die Dunenzeichnungsnummer in die Listen eingetragen. Ein Eintragen gleich nach dem Schlupf war weniger zweckmäßig, da die Dunen häufig noch feucht und verklebt waren. Auch war die Vergleichsmöglichkeit größer, wenn man viele Tiere vom gleichen Typ zusammensah.

### I. Schwarze Dunen.

Die meisten schwarzen Hühnerrassen besitzen auch schwarze Dunen. Die schwarze Färbung erstreckt sich aber nicht über das ganze Tier. Meist finden sich gelbweiße Stellen auf dem Bauch, an der Kehle und an den Flügelspitzen. Diese schwarze Dunenzeichnung ist, wie schon lange bekannt, dominant über die meisten nicht schwarzen Dunen. Als Symbol für diesen Faktor

wurde *N* gewählt (*N* — Niger). *N*-Tiere sind schwarz, zumindest auf der Oberseite, *n*-Tiere haben eine nicht schwarze Oberseite.

Den dominanten Schwarzfaktor besaßen in den hier ausgeführten Kreuzungen: 1. Die Plymouth Rock. 2. Die Houdan.

Die Plymouth Rock wurden gekreuzt: 1. mit Orloff. Die  $F_1$  war schwarz. Die  $F_2$  ergab: gefunden *N* 361, *n* 118, theoretisch *N* 360, *n* 120. 2. mit Goldlack. Die  $F_2$  ergab: gefunden *N* 525, *n* 184, theoretisch *N* 532, *n* 177.

Die Kreuzung Orloff  $\times$  Houdan ergab weniger gut stimmende Zahlen. Die  $F_2$  ergab: gefunden *N* 168, *n* 70, theoretisch *N* 178,5, *n* 59,5.

In der Rückkreuzung traten auf: *N* 112, *n* 141 statt des erwarteten Verhältnisses 1:1. Diese Kreuzungen zeigen einen Überschuß an *n*-Tieren, den auch SEREBROWSKY beobachtete. Er vermutete eine größere Sterblichkeit der *N*-Tiere oder Gameten. Die Frage ist noch nicht geklärt.

## 2. Sperberung im Dunenkleid.

Die schwarzen Küken können ein helles Dreieck auf dem Kopf besitzen. Dieses ist charakteristisch für die Plymouth Rock und alle Hühner, bei denen der Sperberfaktor *B* mit dem Schwarzfaktor *N* zusammentrifft. Form und Größe des Dreiecks schwankt. Bei homozygot gesperberten ist es in der Regel größer als bei Heterozygoten. Der Sperberfaktor hellt häufig die Dunenzeichnung als Ganzes auf, so daß sich statt der tiefschwarzen Färbung ein silbergrauer Farbton findet. Der Rücken zeigt in einzelnen Fällen zu beiden Seiten einen besonders stark aufgehellten Streifen. Aufgehellt wird auch das epidermale Pigment der Kükenbeine. Statt des glänzend schwarzen Tons besitzen die Beine dann eine graue oder schmutzig gelbe Farbe.

Der geschlechtsgebundene Erbgang der Sperberung und des damit, soweit bekannt, stets zusammenfallenden Kopfdreiecks ist schon seit langem bekannt. —

## 3. Die Wildzeichnung.

Unter den nicht schwarzen Dunenzeichnungen ist ein relativ gut bekannter Typ die Wildzeichnung. Sie hat ihren Namen wegen der Ähnlichkeit mit der Dunenzeichnung gewisser Wildhuhnformen. Außer der hypothetischen Hühnerstammform, dem Bankivahuhn, finden sich ähnliche Zeichnungen bei Truthühnern, Fasanen, Rebhühnern, Trappen.

Die Wildzeichnung tritt in sehr verschiedenen Formen auf. In den ausgeführten Kreuzungen wurden beobachtet:

### 1. Die Wildzeichnung der Silberwyandotte.

Der Züchter, 2. Jahrg.

Sie kann in verschieden starkem Maße aufgehellt werden. Ein aufgehellter Typ der gleichen Zeichnung ist wahrscheinlich die Wildzeichnung der braunen Italiener (Abb. 1 und 2).

2. Die Wildzeichnung der Hamburger Goldlack, die soweit bisher ersichtlich, von der erstgenannten unabhängig ist und einen anderen Erbgang zeigt (Abb. 3 und 4).

3. Die Wildzeichnung der Silberlack und Goldbrakel. Sie kann hier nur beschrieben werden, ihr Erbgang wird in diesem Jahre untersucht (Abb. 7—9).

Alle 3 Wildzeichnungen treten in 2 Varianten auf, als Goldwild und Silberwild. Auch der geschlechtsgebundene Erbgang des Silberfaktors ist schon lange bekannt. Von PUNNETT werden eine Reihe von Kreuzungsküken dargestellt, die die Wildzeich-

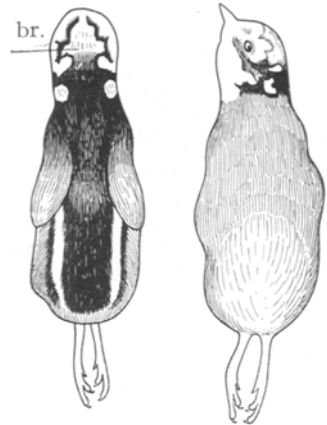


Abb. 1. Wildzeichnung der Silberwyandotte. Die schwarz umrandete Kopfpartie ist braun.

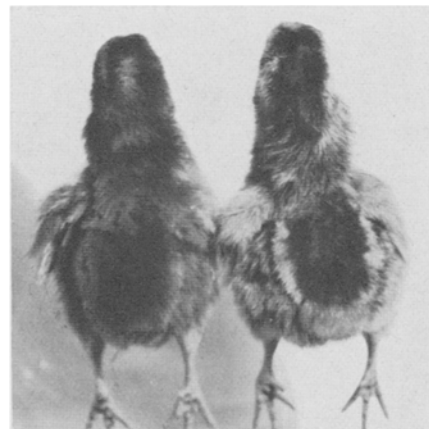


Abb. 2. Typ der Silberwyandottewildzeichnung. Links: Goldwild mit grauweißem Kopfdreieck. Rechts: Silberwild.

nung mit dem Silber- oder Goldfaktor vereinigen. Er zeigt, daß der Unterschied zwischen Gold- und Silberformen um so augenfälliger ist, je heller die Dunenzeichnung im ganzen. PUNNETT stellte verschiedene Aufhellungsfaktoren fest, die in seinen Kreuzungen z. B. von Sussex oder Orpington eingeführt wurden. Auch in unseren Kreuzungen ließ sich ähnliches beobachten.

a) Wildzeichnung der Silberwyandotten. Die Silberwyandottküken tragen eine Zeichnung, die ungefähr dem von PUNNETT dargestellten dunkelsten Typ entspricht (Abb. 1). Die Küken besitzen 2 sich deutlich abhebende

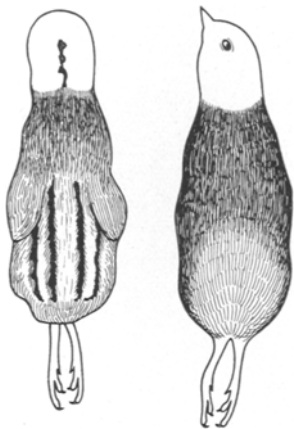


Abb. 3. Wildzeichnung der Goldlack.

hellgraue Längsstreifen, die sich zu beiden Seiten des Rückens hinziehen. Die Streifen sind beiderseits dunkel umsäumt. Das Mittelstück zwischen den Streifen ist braunschwarz bis schwarz. Auf der Photographie (Abb. 2) sind die Streifen gut nur auf dem rechten Bild bei den silberwilden Küken zu erkennen, schlecht bei dem linken goldwilden. Der Nacken und Kopf der silberwilden Küken tragen einen großen schwarzbraunen, nach vorn zu kastanienbraunen Fleck, der schwarz umsäumt ist. An den Seiten des Kopfes sitzen einzelne dunklere und hellere Fleckchen, deren Zahl und Größe schwankt. Flügel und Bauch sind grau gelb. Die Spitze der Dunen ist grau, die Basis dunkel.



Abb. 4. Goldlackküken.

Bei den goldwilden Küken des gleichen Typs sind alle silbergrauen Töne durch braungraue ersetzt. Die Zeichnung ist sonst die gleiche, nur sind die Rückenstreifen und seitlichen Kopfflecken bei dem silberwilden stets silbergrau, beim goldwilden braungrau. Aber auch das silberwilde Küken besitzt noch braune Töne im Kopf und Nacken.

Dieser Typ der Wildzeichnung vererbt sich einfach dominant. Wurde eine Silberwyandottehenne mit einem Goldlackhahn gekreuzt, so war die  $F_1$  wildfarbig, und zwar durch Wirkung des Silberfaktors waren alle Hähnchen silberwild, die Hennen goldwild. Die  $F_2$  spaltete auf in 155 wildfarbige und 54 nicht wilde, was einem Verhältnis 3:1 entspricht.

Eine Rückkreuzung der  $F_1$  mit nicht wilden ergab 35 wilde und 42 nicht wilde. Den gleichen Erbgang fand SEREBROWSKY. Er erhielt in der  $F_2$  13 wilde, 4 nicht wilde, in der Rückkreuzung 28 wilde, 22 nicht wilde. Auch nach PUNNETT sind die „brown striped“ Dunen dominant über den „pale brown“ Typ.

Die dunkle Wildzeichnung der Silberwyandotte wurde in unseren Kreuzungen stark aufgehellt:

1. durch die Zeichnung der Orloff,
2. durch die Zeichnung der gelben Italiener.

Die Dunen der Orloff und der gelben Italiener sind ohne schwarzes Pigment. Bei den Orloff ist der Kopf und Bauch gelb, der Rücken ist braun. Bei den gelben Italienern ist das ganze Küken gleichmäßig braun.

Bei der Kreuzung Silberwyandottehenne  $\times$  Orloffhahn wurde bei den silbernen Küken (d. h. den ♂♂) die Unterseite und der Flügel gelb, bei den goldenen Küken (d. h. den ♀♀) hellbraun ohne irgendwelches grau. Die Verteilung der Streifen auf dem Rücken und die Kopfzeichnung blieb erhalten. Auch hier war aber die Zeichnung stark aufgehellt, da alle Dunen helle Spitzen besaßen.

Wurde die gleiche Silberwyandottehenne einem gelben Italiener angepaart, so kam eine ähnliche Aufhellung zustande. Das Schwarz der gesamten Zeichnung war jedoch stark verblieben, was auf der Wirkung eines nur das schwarze Pigment beeinflussenden Aufhellungsfaktors der gelben Italiener beruht.

Auch der Sperberungsfaktor ist, wie in diesem Jahr beobachtet wurde, auf dem dunklen Grund der Wildzeichnung der Silberwyandotte als helles Kopfdreieck erkennbar (Abb. 2 1.). Es ist bei den wilden Küken zum Teil recht schlecht ausgebildet, aber immerhin als schmutzig grauweißer Fleck zu sehen.

b) Wildzeichnung der Hamburger Goldlack. Den 2. Typ der Wildzeichnung lieferten die Goldlack (Abb. 3 und 4). Der Rücken der Küken ist braun mit 4 schwarzen Streifen. Die beiden äußeren sind immer gut kenntlich, die inneren dagegen können teilweise ausgelöscht sein. Die Lage der Streifen stimmt nicht genau überein mit den 4 schwarzen Einsäumungstreifen der Silberwyandotte Wildzeichnung. Die 2 mittleren liegen bei den Goldlack enger zusammen. Da aber individuelle Schwankungen auftraten, soll heute noch nicht die Möglichkeit eines Zusammenhangs dieser 2 Zeichnungstypen bestritten werden.

Die Bauchseite der Goldlack (Abb. 3) ist dunkel, die Dunenbasis schwarz, die Spitze braun.

Die Flügel zeigen die gleiche Färbung. Von der Bauchseite zieht sich ein dunkler Halsring nach oben. Auffallend hell setzt sich der gelbbraune Kopf von der dunklen Rücken- und Bauchseite ab. Auf der Rückenseite zieht das Schwarz in der Nackenmitte weit nach oben und bildet einen länglichen Kopffleck. Dieser hängt entweder mit dem Schwarz des Halsringes zusammen oder ist als einzelner Fleck abgesetzt. Seine Größe schwankt. Dieser Kopffleck verdient besondere Beachtung, da sich sein Erbgang einwandfrei als geschlechtsgebunden feststellen ließ.

Wurde eine Goldlackhenne mit einem Orloffhahn gekreuzt, so waren die  $F_1$ -Küken stark aufgehellt. Der Bauch war gelbbraun, der Rücken braun, Halsring und Flügel waren braungrau (Abb. 5b und c).

Die reziproke Kreuzung Goldlackhahn  $\times$  Orloffhenne ergab 2 verschiedene Typen, die sich im Geschlecht unterschieden. Es fielen: 18  $\text{♀♀}$  gelbbraun mit Kopffleck (Abb. 5a und b), 17  $\text{♂♂}$  gelbbraun ohne Kopffleck (Abb. 5b und c), 1  $\text{♂}$  gelbbraun mit fraglicher Kopfzeichnung.

Die  $F_2$  von einer Henne mit Kopffleck  $\times F_1$ -Hahn ohne Kopffleck ergab:

— Kopffleck  $\text{♀ } 54, \text{♂ } 52, \quad \text{Kopffleck } \text{♀ } 54, \text{♂ } 46$   
                     106                                      100

Eine  $F_1$ -Henne mit Kopffleck  $\times$  Orloffhahn ergab: 21  $\text{♀♀}$  ohne Kopffleck, 20  $\text{♂♂}$  ohne Kopffleck.

Eine  $F_1$ -Henne mit Kopffleck  $\times$  Goldlackhahn ergab: 34  $\text{♀♀}$  mit Kopffleck, 24  $\text{♂♂}$  mit Kopffleck und 2  $\text{♂♂}$  mit fraglicher Kopfzeichnung. Es handelt sich bei diesen beiden um Tiere vom Typ der reinen Goldlack, bei denen es schwerer zu unterscheiden ist, ob ein Kopffleck vorhanden ist oder nicht.

Die Zahlen zeigen, daß es sich bei der Vererbung des Kopfflecks um ein geschlechtsgebundenes Merkmal handelt. Der Goldlackhahn war Träger des Kopfflecks, der allerdings bei seinem Hals-schwarz, nicht immer deutlich in Erscheinung tritt. Die Orloffhenne besitzt einen dominanten geschlechtsgebundenen Verhinderungsfaktor für den Kopffleck. Bezeichnen wir den Faktor für Kopfzeichnung mit Ko, so haben Ko-Küken einen gleichmäßig gelben bzw. hellbraunen Kopf, koko-Küken tragen auf gelbem oder hellbraunem Untergrund einen länglich schwarzen Kopffleck.

Bei der Kreuzung Orloffhahn  $\times$  Goldlackhenne erhielten  $\text{♀♀}$  und  $\text{♂♂}$  den Verhinderungsfaktor Ko vom Vater. Sie waren dadurch alle ohne Kopffleck.

Bei der reziproken Kreuzung Goldlackhahn  $\times$

Orloffhenne übertrug die Orloffhenne ihn nur auf ihre Söhne. Wir erhielten  $\text{♀♀}$  mit Kopffleck,  $\text{♂♂}$  ohne Kopffleck.

Die  $F_2$  müßte eine Aufspaltung im Verhältnis 1:1 bringen, wobei gleichviel  $\text{♀♀}$  und  $\text{♂♂}$  in beiden Gruppen sein müßten. Die Zahlen stimmen hiermit überein.

Eine Rückkreuzung Orloffhahn  $\times F_1$ -Henne mit Kopffleck müßte eine kopffleckfreie Nachkommenschaft bringen. Alle Nachkommen aus der Rückkreuzung Goldlackhahn  $\times F_1$ -Henne mit Kopffleck mußten den Kopffleck tragen.

Durch den Goldlackhahn wurde der Kopffleck auch in andere Kreuzungen hereingetragen. Goldlackhahn  $\times$  Plymouth Rockhenne liefert in  $F_1$  schwarze Tiere. Von einem schwarzen Kopffleck war bei den tiefschwarzen  $\text{♀♀}$  nichts

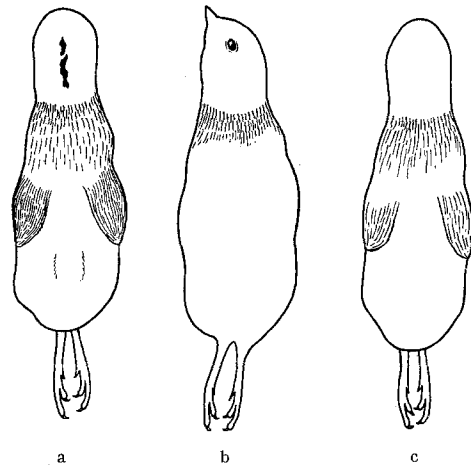


Abb. 5. Orloff  $\text{♀}$   $\times$  Goldlack  $\text{♂}$ .  
 a und b: Rückseite und Unterseite der  $\text{♀}$ .  
 b und c: Unterseite und Rückseite der  $\text{♂}$ .

zu sehen. Bei dem  $\frac{1}{4}$  nicht schwarzer Tiere in  $F_2$  zeigte sich eine Kopffleckaufspaltung. — Kopffleck  $\text{♀ } 22, \text{♂ } 34, + \text{Kopffleck } \text{♀ } 19, \text{♂ } 22$ .

Auch die Plymouth Rock müssen daher den Verhinderungsfaktor für den Kopffleck besitzen. Der Überschuß von  $\text{♂♂}$ , die einen dominant geschlechtsgebundenen Faktor besitzen, ist für diese Kreuzung charakteristisch. Es handelt sich bestimmt nicht um einen Klassifizierungsfehler, da die gleiche Abweichung auch bei dem bestuntersuchten dominant geschlechtsgebundenen Faktor, der Sperberung, auftritt.

Bei Betrachtung des Kopfflecks lag die Vermutung nahe, daß hier ein Restbestand der stark aufgehellten Silberwyandottenwildzeichnung vorläge. Die Silberwyandotte zeigen an der gleichen Kopfstelle einen dunkel pigmentierten Fleck, der sich nach vorn zu allerdings braun mit schwarzer Umrandung von dem hellen

Untergrund abhebt. Klarheit in diese Frage konnte nur eine Kreuzung zwischen den beiden Zeichnungstypen bringen. Enthielt die Wildzeichnung den Kopffleck der Goldlack, so mußten in  $F_2$  alle Tiere kopffleckt sein.

In der  $F_2$  traten, wie weiter oben ausgeführt,  $\frac{3}{4}$  wildfarbige auf, die keinen Aufschluß bringen konnten. Beim Rest fand sich: — Kopffleck ♀ 19, ♂ 21, + Kopffleck ♀ 14, ♂ 22. Da etwa die Hälfte der Tiere ohne Kopffleck ist, muß die Silberwyandottehenne den Verhinderungsfaktor für Kopffleck tragen. Die dunkle Zeichnung ihres Kopfes steht demnach nicht im Zusammenhang mit dem Kopffleck der Goldlack.

Der Kreuzung Silberwyandottehenne × Goldlackhahn wird noch eine weitere Beobachtung verdankt. Bei dem nicht wildfarbigen  $\frac{1}{4}$  der  $F_2$  traten Formen auf, die deutlich die Rückenstreifen der Goldlack aufwiesen, neben anderen, die einen gleichmäßig gefärbten Rücken zeigten ohne Streifen (Abb. 6). Es fanden sich: — Rückenstreifen, ♀ 12 ♂ 14, + Rückenstreifen ♀ 18, ♂ 16.



Abb. 6. Silberwyandotte × Goldlack  $F_2$ . Ohne Kopffleck und ohne Rückenstreifen.

Diese Zahlen lassen vermuten, 1. daß sich auch die Rückenstreifen geschlechtsgebunden vererben und 2., daß die Streifung der Goldlackzeichnung sich genetisch unterscheidet von der Streifung der Silberwyandottes. Bezeichnen wir den Faktor für Streifung mit St, so tragen St-St-Küken Streifen, St-Küken

sind ohne Streifung.

Es ist noch nicht sicher, zu entscheiden, ob wir in Kopffleck und Rückenstreifung 2 verschiedene Faktoren vor uns haben. Die bisherigen sehr kleinen Zahlen zeigen, daß wenn 2 Faktoren vorhanden, sie wahrscheinlich ziemlich dicht gekoppelt sind.

Nachdem in 2 Goldlackkreuzungen die Rückenstreifen aufgefunden waren, wurde auch die Kreuzung Orloff ♀ × Goldlack ♂ daraufhin untersucht. Es zeigte sich, daß in der  $F_1$  bei den Weibchen schattenhaft angedeutet eine Streifung zu finden war (Abb. 5a). Die Streifen bei den Weibchen waren nicht weiter beachtet worden, da sie sehr undeutlich und schwankend in ihrer Stärke waren. Das Verschwinden der Streifen in  $F_1$  ließ vermuten, daß die Orloff ein oder mehrere Aufhellungsfaktoren besitzen. Die Dunen der Orloff sind wie oben erwähnt bedeutend heller als die der Goldlack. Die aufhellende Wirkung würde sich nur auf Rücken

und Bauch erstrecken, da der Kopffleck in unverminderter Deutlichkeit erhalten bleibt. Wurde eine  $F_1$ -Henne (Orloff ♀ × Goldlack ♂) mit einem  $F_1$ -Hahn gekreuzt, so erschien:

— Rückenstreifen		+ Rückenstreifen	
♀	♂	♀	♂
48	41	6	7
89		13	

In der  $F_1$  müßte  $\frac{1}{2}$  der Tiere die Streifung zeigen, falls die Verhältnisse die gleichen wären wie bei den bisherigen Kreuzungen. Nehmen wir dazu noch einen dominanten nicht geschlechtsgebundenen Aufheller von seiten der Orloff, so würde von den gestreiften Küken wiederum nur  $\frac{1}{4}$  die Streifung zeigen, von der Gesamtzahl daher nur  $\frac{1}{8}$ . Mit dieser Annahme stimmen die gefundenen Zahlen zusammen.

Die gesamte Nachkommenschaft eines  $F_1$  ♀ ex (Orloff ♀ × Goldlack ♂) müßte die Rückenstreifen besitzen. In der Hälfte der Fälle ist aber wiederum der Aufheller wirksam, so daß nur 50% der Tiere Rückenstreifen zeigen können, unabhängig vom Geschlecht. Die allerdings kleinen Zahlen stimmen hiermit überein.

— Rückenstreifen		+ Rückenstreifen	
♀	♂	♀	♂
9	8	7	7

Noch eine weitere Kreuzung stimmte mit diesem Befund zusammen. Es wurden gekreuzt: ♀♀  $F_1$  ex (Plymouth ♀ × Orloff ♂) × ♂  $F_1$  ex (Plymouth ♀ × Goldlack ♂). Wie aus der Kreuzung Goldlack × Plymouth bekannt ist, fehlen den Plymouth Rock die Rückenstreifen St ebenso der Aufheller H. Die  $F_1$  ♀♀ haben die Formel  $\frac{X \text{ St} : H}{Y - : h}$ . Der  $F_1$ -Hahn hat die Formel:  $\frac{X \text{ St} : h}{X \text{ St} : h}$ .

Lassen wir zuerst den Aufheller unberücksichtigt, so muß die Hälfte der Hennen gestreift, die Hälfte ungestreift sein. Die Hähne sind alle ohne Streifen. Auf die Hälfte der ♀♀, die die Streifen besitzen, wirkt der Aufheller ein. Es kann daher von den gestreiften ♀♀ nur die Hälfte Streifung zeigen, von der Gesamtzahl also nur  $\frac{1}{4}$ . Es wurden erhalten:

— Rückenstreifen		Rückenstreifen	
♀	♂	♀	♂
14	24	5	—

c) Wildzeichnung der Hamburger Silberlack und Brakel. Der 3. Typ einer Wildzeichnung wurde erst in diesem Jahr beobachtet. Ihn besitzen in unseren Zuchten die Silberlack und Goldbrakel. (Abb. 7—9). Bei den Küken beider Rassen sind schwarze Rückenstreifen angedeutet. Die Zahl der Streifen schwankt zwischen 3 und 5. Die Ausbildung der Streifen ist

im Gegensatz zu den bisher besprochenen Typen sehr unregelmäßig. Länge und Breite des Streifens, sowie des Zwischenraums schwanken, so daß manche Tiere fast „marmoriert“ sind und von einer Längsstreifung kaum mehr die Rede sein kann.

Die Silberlack besitzen einen gelben Kopf, gelbe Flügel und eine gelbe Unterseite. Die Basis der Dunen ist auf dem Kopf und an den Flügeln schwarz (Abb. 7 und 8). Die Brakel tragen im Nacken einen dunkelbraunen zart schwarz umsäumten Kopffleck, ähnlich dem Fleck der Silberwyandotte. Zu beiden Seiten des Kopfes ziehen je 2 Reihen kleiner Punkte. Sie unterscheiden sich deutlich von den größeren Flecken der Wildzeichnung der Silberwyandotte.

Erstaunlicherweise war die  $F_1$  Silberlack  $\times$  Orloff oder  $\times$  Silberwyandotte, oder  $\times$  Goldlack schwarz mit braunem Kopf und grauwildler Unterseite. Silberlack  $\times$  Brakel ergab Küken von der Zeichnung der Brakel. Die  $F_2$  muß noch analysiert werden.

Die Kreuzungen zeigen, daß die von uns benutzten Silberlack eine andere genetische Zusammensetzung besitzen müssen als die Goldlack. Der Unterschied in den Rassen beruht nicht nur auf dem Besitz oder Fehlen des Silberfaktors wie man annehmen möchte. Offenbar sind die Verhältnisse hier komplizierter. Dafür sprechen auch die Unterschiede in der Augenfarbe. Die Goldlack haben braungelbe Augen, die Silberlack und Brakel dagegen schwarze.

#### 4. Die Färbung der Unterseite.

Sowohl die Küken der Silberwyandotte als auch der Goldlack besitzen einen dunkelwildten Bauch, d. h. die Dunen sind an der Spitze aufgehellt und an der Basis dunkel. Auch die  $F_1$  besitzt den dunklen Bauch. In der  $F_2$  traten unter den nicht Silberwyandottewilden 30 dunkle und 9 helle auf. Die Zahlen entsprechen am besten einer Aufspaltung im Verhältnis 3:1. Die Silberwyandottewildfarbigen mit zu benutzen hat ebenso wie bei der Betrachtung der Vererbung des Goldlackkopffleckes keinen Zweck. Sie besitzen alle

einen dunkelwildten Bauch. Das Auftreten der hellbäuchigen Küken ließe sich durch die Annahme erklären, daß die Goldlack einen dominanten Faktor für dunklen Bauch besitzen (Bd), der den Silberwyandotte fehlt.

Besäßen sie ihn, so dürften in der  $F_2$  keine hellbäuchigen Typen auftreten. Ihr Erscheinen macht es wahrscheinlich, daß der dunkle Bauch der Silberwyandotte zu dem Wildzeichnungs-komplex gehört, der eine an sich helle Dunen-



Abb. 8. Silberlack.

zeichnung überlagert. Der helle Bauch kann daher nur bei den nicht Silberwyandottewilden auftreten, d. h. nur bei dem  $\frac{1}{4}$  der Küken ohne diese Färbung. Von diesen besitzen wiederum  $\frac{3}{4}$  den dunklen Bauch der Goldlack und nur  $\frac{1}{4}$  trägt eine helle Bauchseite.

In der  $F_2$  Plymouth  $\text{♀} \times$  Goldlack  $\text{♂}$  traten bei den nicht schwarzen Küken 88 dunkelbäuchige und 28 hellbäuchige auf. Eine Rückkreuzung mit Goldlack  $\text{♀}$  ergab 14 dunkle Bäuche, keinen hellen. Auch dies spricht für einen dominanten Faktor, der die Bauchseite der Goldlack dunkel färbt.

Demgegenüber steht die Kreuzung Orloff  $\times$  Goldlack. Die  $F_1$  ist hellbäuchig. Die  $F_2$  ergab unter 110 Tieren nur 6 vom Goldlacktyp mit dunklem Bauch. Es ist möglich, daß die Orloff 2 dominante Aufhellungsfaktoren besitzen, von denen schon einer genügt, um den Goldlackbauch aufzuhellen. Bezeichnen wir die dominanten Aufheller mit  $H_1$  und  $H_2$ , den Faktor für den dunklen Bauch mit  $Bd$ , so würden alle Küken mit einem Aufheller einen hellen Bauch besitzen, ebenso alle Küken  $bd\ bd$ . Es würden unter 64 Tieren 3 dunkelbäuchige auftreten, was ungefähr den gefundenen Zahlen

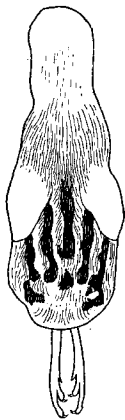


Abb. 7. Wildzeichnung des Silberlack.



Abb. 9. Wildzeichnung der Brakel.

110 helle : 6 dunkle entspricht. Die zahlreichen Übergänge in der Intensität der Bauchfärbung von hellgelb über braun bis schwarzwild beweisen, daß es sich nicht um eine monofaktorielle Aufspaltung handeln kann.

Die Rückkreuzung  $F_1 \times \text{Goldlack}$  ergab 30 helle : 9 dunkle = 3 : 1. Dieses Verhältnis stimmt gut zusammen mit der Annahme von 2 dominanten Aufhellern und einem dominanten dunklen Bauchfaktor. In der Rückkreuzung Orloff waren alle Tiere (41) hellbäuchig. Dieses Ergebnis stimmt auch mit der Annahme überein. Die Annahme der 2 dominanten Aufheller der Orloff stimmt auch mit der beobachteten Aufhellungswirkung auf die Wildzeichnung der Silberwyandotte und Goldlack zusammen.

Der Silberfaktor, dessen Wirkung auf die verschiedenen Wildzeichnungen besprochen ist, beeinflußt auch die Dunenfärbungen der Orloff, der gelben Italiener und der Faverolles. Die Orloff, die selbst golden, haben einen leicht braunen Rücken, die gelben Italiener sind im ganzen hellbraun getönt. Wird der Silberfaktor eingekreuzt, so schwindet jegliches braun, das Küken wird gelb. In der  $F_1$  Faverolles ♀  $\times$  gelbe Italiener ♂ waren alle Hahnenküken gelb, alle Hennenküken hellbraun, beide ohne jegliche Zeichnung. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die nicht schwarzen Küken mit braunen Farbtonen sich später in goldene, die ohne braun sich später in silberne entwickeln. Eine Ausnahme fanden wir in der Kreuzung Plymouth  $\times$  Orloff in  $F_2$ ,  $F_3$  und Rückkreuzung. Hier fanden sich braune Küken, die sich in silberne und gelbe, die sich in goldene entwickelten. Es wurde daher ein Faktor für sogenannte „Lichte Dunen“ ( $Li$ ) angenommen. Er vererbte sich geschlechtsgebunden dominant und ist mit dem Silberfaktor ziemlich dicht gekoppelt.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß

bei der Vererbung der Dunenzeichnung der Haushühner recht komplizierte Verhältnisse vorliegen, die erst zu einem kleinen Teil geklärt werden konnten. Fast gänzlich unbearbeitet ist noch die Frage des Zusammenhangs der Färbung der Dunenzeichnung mit Merkmalen am erwachsenen Tier. Bei oberflächlicher Betrachtung scheint in den meisten Fällen kein Zusammenhang zu bestehen. Aus einem gelbweißen Küken können sich Tiere der verschiedensten Färbung, weiße, gelbe, braune, graue bis zu fast schwarzen Typen entwickeln. Aus Küken mit schwarzen Dunen können andererseits fast rein weiße Tiere hervorgehen. Es ist noch eine Aufgabe der nächsten Zeit, den Zusammenhang zwischen der Zeichnung und Färbung der Dunen und der Ausbildung des bleibenden Gefieders aufzudecken.

Ich stelle die im obigen analysierten Gene der Dunenzeichnung zusammen.

1. Geschlechtsgebundene Faktoren: a) Der Faktor für Sperberung  $B$ , b) der Faktor für Kopfzeichnung  $Ko$ , c) der Faktor für Rückenstreifung  $St$ , d) der Faktor für lichte Dunen  $Li$ .

2. Nicht geschlechtsgebundene Faktoren: a) Das dominante Schwarz  $N$ , b) der Komplex der Silberwyandottewildzeichnung, c) der Faktor der dunklen Bauchzeichnung  $Bd$ , d) 2 Aufhellungsfaktoren  $H_1$  und  $H_2$ .

#### Literatur:

HERTWIG, PAULA, u. RITTERSHAUS, TINE: Die Erbfaktoren der Haushühner. I. Z. indukt. Abstammungslehre 1929, 71, Nr. 3.

HERTWIG, PAULA: Die Erbfaktoren der Haushühner. II. Biol. Zentralblatt 1930, 50, Nr. 6.

PUNNETT, R. G.: Heredity in Poultry. London 1923.

SEREBROWSKY, A. S.: Genetic of the Domestic Fowl: Memoirs of Anikowo Genetical Station near Moskau. Edited by Director of the Station, N. K. Koltzoff. Moskau 1926.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. M.)

## Die Bedeutung der Blüh- und Befruchtungsverhältnisse von Gräsern für ihre Züchtung.

Von H.-J. Troll.

Die Erforschung der Grundlagen der Gräserzüchtung hat zuerst durch FRUWIRTH sowie durch skandinavische und amerikanische Forscher eine besondere Pflege erfahren. Auf die speziellen Arbeitsgebiete der Genannten wird noch einzugehen sein. In Deutschland wird der Futterpflanzenzüchtung erst seit wenigen Jahren erhöhte Beachtung geschenkt. Noch 1927 be-

zeichnete sie WELLER<sup>1</sup> als das jüngste Kind der deutschen Pflanzenzüchtung.

Im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen ist bei den Gräsern viel nachzuholen, wenn man bedenkt, daß man über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse der meisten Arten bisher noch

<sup>1</sup> Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1927, 8, S. 112.