

konnte. Die Beobachtungen 1—4 dürften ein Beweis dafür sein, dass sich Bienen und Hummeln durch die Farbe täuschen lassen. Die Bienen und Hummeln flogen von roten bzw. gelben Blüten einer Art auf rote bzw. gelbe einer anderen Art. Besonders interessant ist die Beobachtung (3) auf Feld Nr. 15. Die Hummel flog hier verschiedene Male dicht an die *Gymnadenia conopsea* heran. Da diese einen so intensiven Geruch hat, dass man auch einen einzelnen Stengel nicht im Zimmer behalten kann, muss man annehmen, dass die Hummeln sich entweder vom Geruch nicht leiten lassen oder dass ihr Geruchsinn nur auf Nektar eingestellt ist und andere Gerüche nicht perzipiert. Bei den Beobachtungen 5—6 kommt die Farbe für die Inkonstanz gar nicht oder erst in zweiter Linie in Betracht. Das Resultat der zweiten Beobachtungsreihe ist daher nicht ganz eindeutig, doch dürfte sich auf diesem Wege bei einer größeren Anzahl von Einzelbeobachtungen der Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Farbentüchtigkeit der Bienen und Hummeln verstärken lassen. Die Beobachtungen stimmen mit den von Herrn Geheimrat K. v. Frisch in Freiburg vorgeführten Experimenten überein, wenn man annimmt, dass die Konstanz der Bienen mehrere Tage anhält und die Farbe auch dort als Erkennungszeichen diene.

Über Verfärbung von Hühnereiern durch Bastardierung und über Nachdauer dieser Farbänderung.

(Farb xenien und Färbungstelegonie.)

Von A. v. Tschermak (Prag).

Durch systematische Bastardierungen zwischen Kanarienweibchen und Männchen verwandter Wildvogelarten (Fringilliden: Hänfling, Girlitz, Zeisig, Stiglitz, Gimpel) konnte ich vor einigen Jahren (1910) den ersten zuverlässigen Beweis dafür erbringen, dass auch im Tierreiche sogen. Xenien vorkommen. Man versteht darunter Abänderungen, welche mütterliche Organe oder die Hüllen der Frucht (durch Bastardierung) in einer korrespondierenden, patroklinen d. h. durch den Vatertypus bezeichneten Richtung erfahren. In den erwähnten Versuchen betraf die patrokline Abänderung die Zeichnung der Eischale. Während nämlich ein Kanarienweibchen bei Befruchtung durch ein art- und rassegleiches Männchen Eier legt mit unscharfer hellbrauner Fleckung, welche an unbefruchteten Eiern nur angedeutet ist oder nahezu fehlt, liefert dasselbe Individuum bei Befruchtung durch ein Männchen der genannten fremden Arten Eier, die bestimmte schwarzbraune Abzeichen aufweisen. Diese Punkte, Doppelpunkte, Punktreihen, Kurzstriche, Kommata, Geißeln oder Fäden ähneln in hohem Maße der typischen Zeichnung der Reinzuchteier der betreffenden Wildvogelart, so dass daraufhin für

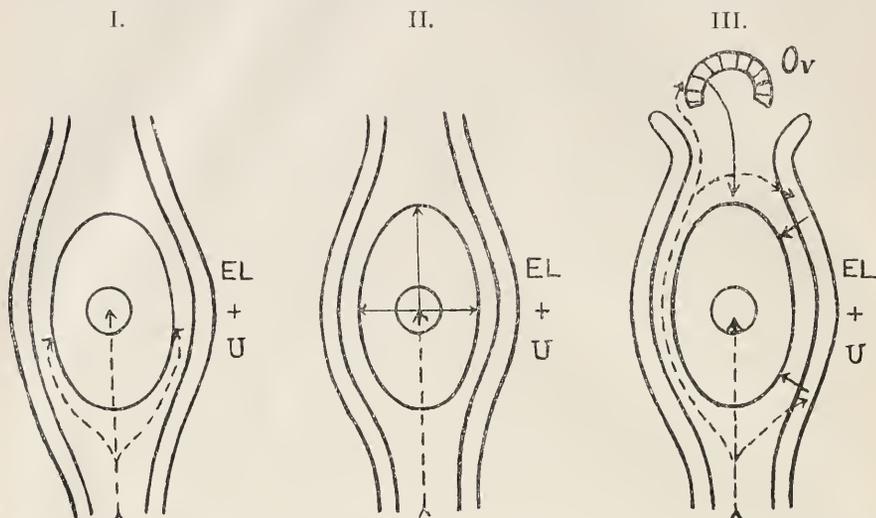
ein geübtes Auge geradezu die Bestimmung der an der Bastardierung beteiligten Vaterart möglich ist. Meine damalige Feststellung nahm bereits ausdrücklich Bezug auf die älteren Angaben von W. von Nathusius (1867) und von Kutter (1877—1878), dass eine „gewöhnliche“ bei Reinzucht weißschalige Eier legende Haushenne (wahrscheinlich war die vielverbreitete Rasse Italiener Rebhuhn gemeint) nach Befruchtung mit einem Hahn der Cochinchinarasse, welche bei Reinzucht braune Eier produziert, nunmehr gelbliche Eier legen soll. Diese etwas schwankende Abänderung soll schon wenige Tage nach Beginn der Bastardpaarung einsetzen und im Laufe des Verkehrs der Tiere zunehmen, ohne allerdings die typische Cochinchinafärbung zu erreichen. Diese älteren Angaben sind in umgekehrtem Sinne — nämlich Aufhellung der braunen Reinzuchteifarbe von Plymouth Rock durch Bastardierung mit einem Hahn der typisch weißeiigen Rasse „Italiener oder Livorneser Rebhuhnfarben“ — inzwischen von P. Holdefleiß (1911) erhärtet und erweitert worden. Hingegen ist in letzterer Zeit A. Walther (1914) bei der Paarung von Thüringer Pausbäckchenhenne (bei Reinzucht weiße bis gelbliche, ja hellbraune Eifarbe) und Nackthalshahn (rötlichbraune Eifarbe), Krüperhenne (weiß bis gelblich) \times Japanesenhahn (weiß bis gelblich, ja hellbraun), Millefleurhenne (braun bis hellbraun) \times Pausbäckchenhahn (weiß bis gelblich, ja hellbraun) zu einem wesentlich negativen, höchstens im Fall III angedeutet positiven Resultat bezüglich des Verhaltens der Eifarbe (durchaus negativ bezüglich der Größe bzw. des Gewichtes, der Form und des Glanzes) gelangt. Für dieses Ergebnis möchte ich einerseits die erhebliche, zum Teil von weiß bis hellbraun gehende Variabilität der Eipigmentproduktion bei den gerade gewählten Rassen und Individuen verantwortlich machen, andererseits wohl auch einen besonderen Charakter der benützten Rassen, welcher sie gerade für solche Versuche ungeeignet macht (vgl. meine eigenen Erfahrungen unten!).

Die Feststellung von ganz spezifischen Zeichnungsxenien führte mich dazu, beim Erklärungsversuche die Alternative aufzustellen: entweder spezifische Mitbestimmung der Pigmentierung der Eischale seitens des bastardierten Eidotters (intraovale Xenienreaktion) oder charakteristische, geradezu korrespondierende Umstimmung des mütterlichen Eischalenbildungsapparates durch irgendwelche Bestandteile des fremdartigen Samens (extraovale Xenienreaktion). — Die erstere Möglichkeit bezeichnete ich als zwar einfacher und leichter vorstellbar, die andere jedoch als keineswegs ausgeschlossen.

Diese hier nur ganz kurz erwähnte Alternative, welche ich bereits früher (1910—1912) ausführlich behandelt habe, sei durch zwei schematische Figuren veranschaulicht. Denselben sei noch ein Diagramm über die älteste, heute jedoch überwundene Vorstellung hin-

zugefügt, dass gewisse Spermabestandteile direkt — ohne Umweg über die befruchtete Eizelle — eine chemische Veränderung der Eihüllen bzw. der Eischale zu bewirken vermögen (Seidlitz 1869).

Die drei Bilder bedürfen wohl keiner näheren Erklärung.



Direkter Einfluss des Samens (Seidlitz 1869).

Intraovale Xenienreaktion (W. v. Nathusius 1879, P. Holdefleiß 1911).

Extraovale Xenienreaktion (A. v. Tschermak 1910).

Schema der drei Möglichkeiten der Xenienreaktion:
 (Abkürzungen: EL + U = Eileiter und Uterus, Ov = Ovarium.)

Eine Entscheidung in der oben erwähnten Alternative können einerseits Versuche von Imprägnation mit unfruchtbar, doch sonst nicht unwirksam gemachtem Samen bringen, andererseits Experimente über eventuelle Nachwirkung einer Farbenabänderung nach Aufgeben der Bastardzucht und Wiederherstellung der Reinzucht.

Für eine solche, bisher allerdings nicht sichergestellte Nachwirkung von Bastardierung an den Fruchthüllen oder gar an der Frucht selbst besteht bereits der Terminus „Telegonie“. Im speziellen Falle hier handelt es sich um die Frage bloßer Hüllentelegonie bzw. Eifarbentelegonie. Der eventuelle Nachweis eines solchen Vorganges würde für die oben an zweiter Stelle erwähnte Vorstellung, also für einen extraovalen Ursprung der Färbungs- und Zeichnungsxenien des Vogeleies sprechen und damit zur Vorstellung führen, dass bei der Imprägnation irgendwelche Bestandteile des Samens zur Einwirkung auf den mütterlichen Eischalenbildungsapparat gelangen und dessen Tätigkeitszustand mitbestimmen, eventuell in spezifischer Weise verändern. In der Frage der Färbungstelegonie von Vogeleiern liegt bisher nur die ungefähre, nicht näher präzisiertere und detaillierte Angabe von

Kutter (1878) vor, dass nach Bastardierung einer weißeiigen Henne mit einem Cochinchinahahn die gelbliche Verfärbung der Eier auch nach Wiederherstellung von Reinzucht abnehmend nachdauere; noch nach Monaten soll hie und da ein gefärbtes Ei gelegt werden.

Von den bezeichneten Gesichtspunkten aus habe ich seit 1912 umfangreiche Versuche über Verfärbung von Hühnereiern durch Bastardierung und über Nachdauer dieser Farbenänderung durchgeführt¹⁾. Zur prinzipiellen Sicherstellung von Xenien ist zwar das Auftreten von charakteristischen Zeichnungen, wie sie an den bastardierten Kanarieneiern beobachtet wurden, weit beweiskräftiger als das Auftreten oder Verschwinden von diffuser Färbung, welche beispielsweise Seidlitz (1869), allerdings mit Unrecht, auf eine einfache chemische Reaktion des fremdartigen Samens mit dem Sekret der Uterindrüsen bezog; für die Frage der Nachwirkung ist jedoch das Verhalten der diffusen Eifarbe an dem weit bequemerem Hühnermaterial ohne Einwand brauchbar. Zudem wurden Studien über die Vererbungsweise einzelner Merkmale an den gewonnenen Rassenbastarden ausgeführt und gleichzeitig mancher Fingerzeig für die züchterische Praxis gewonnen. Über diese Ergebnisse wird jedoch bei anderer Gelegenheit berichtet werden.

In meinen Versuchen kamen folgende Rassen zur Verwendung, welche gleich in jener Reihenfolge nebeneinander gestellt seien, nach welcher während bestimmter Fristen Bastardzucht in beiderlei Verbindungsweise durchgeführt wurde.

Tabellarische Übersicht der verwendeten Rassen:

weißeiig	brauneig
Italiener Weiß	Langshan
Italiener Rebhuhnfarben	Plymouth Rock
Minorka weiß („alte“ Spezialform)	Cochinchina

Die verwendeten Tiere waren von renommierten, für die betreffenden Rassen als Spezialisten geltenden Züchtern bezogen und von diesen als durchaus rasserein bezeichnet. Es wurden nur solche Hennen verwendet, welche mit den rassegleichen Hähnen Reinzuchteier produzierten, die an Farbe, aber auch an Größe und Form nicht besonders stark variierten. Es kam also keine Henne in Verwendung, die etwa bald reinweiße, bald gelbe oder braune Eier legte. Dieses Verhalten wurde überdies vor Aufnahme der hybriden Ver-

1) Die Durchführung der Versuche wurde mir finanziell ermöglicht durch eine zweimalige Subvention seitens des k. k. österreichischen Ackerbaumministeriums, dem ich auch hier meinen besten Dank ausspreche. Ferner bin ich dem I. Österreichischen Geflügelzuchtverein für die Überlassung von Volieren für die Dauer der in Wien durchgeführten Versuche sehr verpflichtet. Seit 1. Nov. 1913 wurden die Versuche im physiologischen Institut der Deutschen Universität in Prag fortgesetzt.

bindung in eigener Versuchseinrichtung noch durch eine etwa 2 Monate währende Reinzucht (R_I) kontrolliert; die dabei gewonnenen Reinzuchteier wurden als Standardmaterial konserviert. Nach einer siebenwöchentlichen Isolationszeit — erfahrungsgemäß reichen 20 Tage aus, um eine Nachwirkung des ersten Hahnes auszuschließen²⁾ (D. Barfurth) — wurde die erste Bastardzucht (B_I) begonnen und durch 10 Monate fortgesetzt, worauf wieder Reinzucht (R_{II}) hergestellt wurde. Auf diese wurde teilweise neuerliche Bastardierung (B_{II}) und neuerliche Reinzucht (R_{III}) folgen gelassen. Von jeder Rasse kamen nur je ein Hahn und je eine Henne in Verwendung, was zwar vom züchterischen Standpunkte aus nicht vorteilhaft ist, zur erstmaligen absoluten Sicherung und für die Übersichtlichkeit der Versuchsergebnisse jedoch zweckmäßiger genannt werden muss. Durchwegs beziehen sich also die gewonnenen Ergebnisse auf je eine und dieselbe Henne, welche abwechselnd in Reinzucht und in Bastardzucht gehalten wurde; so weit als möglich wurde auch ein und derselbe Hahn bei Reinzucht bzw. bei Bastardzucht verwendet. In einer zweiten Versuchsreihe (ab Winter 1914) wird unter Einengung der Rassenzahl — auf Grund der Erfahrungen, die durch die erste Versuchsreihe (1912—1914) gewonnen wurden — zur Verwendung einer Mehrzahl von Hennen gleicher Rasse übergegangen werden.

Über die Ergebnisse meiner Versuche orientiert die tabellarische Übersicht, in welcher auch manche interessant erscheinende Einzelbeobachtungen kurz vermerkt sind. Für jeden speziellen Versuch ist am Schlusse des Kolumnenabschnittes das Resumé gezogen (in Kursivschrift).

Aus den drei in beiderlei Verbindungsweise durchgeführten Versuchsserien ergibt sich in kurzer Zusammenfassung folgendes:

I. Bezüglich Verfärbung durch Bastardierung (Xeniodochie).

In so gut wie allen Fällen ließ sich eine Verfärbung der Hühnereier durch Bastardierung nach der durch die Vaterrasse bezeichneten Richtung hin erkennen. Allerdings war diese Xeniodochie in zwei Fällen (Prot. Nr. 1 B_I — in B_I'¹ fehlend — und Prot. Nr. 4 B_I) nur angedeutet, in einer Nebenbeobachtung (Prot. Nr. 2 Anm.) nur eben merklich und in einer anderen solchen (Prot. Nr. 5 Anm.) nur gelegentlich vorhanden. In den anderen Fällen war jedoch eine solche Verfärbung deutlich (Prot. Nr. 2 B_I und B_I'¹, Prot. Nr. 5 B_I), ja sehr deutlich (Prot. Nr. 3 B_I, minder B_{II}; Prot. Nr. 6 B_I und B_{II}). Besonders eindringlich tritt

²⁾ Es ist daher im allgemeinen die Vorsicht geboten, die Eier der ersten 3 Wochen einer Zucht für die entscheidende Beurteilung betreffs Xeniodochie und Telegon auszuscheiden.

jener Einfluss hervor bei den Rassenkombinationen: Italiener Rebhuhnfarben ♀ × Plymouth Rock ♂ sowie Cochinchina ♀ × Minorka weiß („alte“ Spezialform) ♂ — wenigstens bei den gerade von mir benützten Individuen. Die Farbenänderung durch Bastardierung erfolgte in meinen Beobachtungsfällen ebenso oft in der Richtung von Verstärkung der Pigmentierung von weiß zu braun (Prot. Nr. 1 nur angedeutet, Prot. Nr. 3 sehr deutlich, Prot. Nr. 5 deutlich) als in der umgekehrten Richtung von Abschwächung der Pigmentierung von braun zu weiß (Prot. Nr. 2 deutlich und zwar unter Farbentonänderung ins Rötliche, Prot. Nr. 4 nur angedeutet, Prot. Nr. 6 sehr deutlich). Der Grad der Abänderung ist augenscheinlich wesentlich abhängig von jeder der beiden Rassen bzw. von der gewählten Rassenkombination, ferner von der Verbindungsweise — die reziproken Versuche ergaben keineswegs eine Abänderung von gleichem Grade (Prot. Nr. 1 nur angedeutet — Nr. 2 deutlich; Prot. Nr. 3 sehr deutlich — Nr. 4 nur angedeutet; Prot. Nr. 5 deutlich — Nr. 6 sehr deutlich). Auch die Individualität mag von Einfluss sein, doch vermögen meine zunächst absichtlich auf je eine Henne beschränkten Versuche darüber nichts auszusagen.

Dass die Breite der Variation der Eischalenpigmentierung bei einer und derselben Henne (unter sonst gleichen Bedingungen) die Möglichkeit einer Entscheidung bezüglich Vorhandenseins oder Fehlens von Xeniodochie beeinflussen, ja aufheben kann, braucht kaum nochmals betont zu werden. Speziell zu berücksichtigen ist das Vorkommen von allmählicher, sozusagen spontan fortschreitender Farbenänderung der Eier im Laufe des Lebens einer Henne (eventuell auch des Hahnes) trotz möglichstem Konstanthalten der äußeren Bedingungen. Hierüber scheinen noch exakte Studien zu fehlen, während bezüglich der Größe, bzw. des Gewichtes und der Form solche an der Rasse Plymouth Rock bereits vorliegen (Maynie R. Curtis unter Leitung von R. Pearl). Einen speziellen Fall solcher Art konnte ich beobachten bei Reinzucht von Bastarden erster Generation aus Minorka weiß, „alte“ Spezialform ♀ × Cochinchina ♂: die Eifarbe blasste binnen $1\frac{1}{2}$ Monaten in der Beobachtungszeit vom 5. II. bis 25. IV. 1914 von dem ursprünglichen hellgelbbraun, allmählich fortschreitend, ab bis zu einem weiterhin recht stabil bleibenden schwach bräunlichem Weiß. Ein hyperkritischer Beurteiler könnte vielleicht versucht sein, die angegebenen Fälle von Xeniodochie auf Täuschung durch eine solche spontan erfolgende „Altersveränderung“ der Pigmentierung zurückführen zu wollen. Demgegenüber sei bemerkt, dass einerseits von einer solchen allmählichen Veränderung in all den unter Prot. Nr. 1—6 verzeichneten Hauptbeobachtungen während der Reinzuchten nichts zu bemerken war. Vielmehr trat nach der während der Bastardzucht

Tabellarische
der Versuche (1912—1914) über Farbgenien

Nummer	Mutterrasse zur Reinzucht (R) und zur Bastardzucht (B) verwendet	Vaterrasse zur Bastardzucht (B) verwendet	Eier bei erstmaliger Reinzucht (R ₁)	Eier bei erstmaliger Bastardzucht (B ₁)
1	Italiener Weiß (Dauernd eine u. dieselbe Henne verwendet.)	Langshan	R ₁ bis 15. IX. 1912. Rein weiße Farbe, rindliche — plumpe Form.	B ₁ 4. XI. 1912—1. IX. 1913. Rein weiß bis Spur gelblich, ungeänderte Form. <i>Angedeutete Xeniodochie.</i>
2	Langshan (Dauernd eine u. dieselbe Henne verwendet.)	Italiener Weiß	R ₁ bis 15. IX. 1912. Farbe ziemlich variant, von mittelgelbbraun bis stark gelbbraun, etwa die halbe Zahl der Eier mit dunkler oder dunkelbrauner Fleckung, bezw. Puderung.	B ₁ 4. XI. 1912—31. VIII. 1913. Deutlich stärkeres Variieren der Färbung unter fortschreitendem Sinken des Mittelwertes, nicht unter einfach fortschreitendem Abblassen. — Variation von recht sattem, etwas rötlichen Gelbbraun bis zu Gelbweiß. Maximum — Extrem von B ₁ erheblich satter und mehr rötlich als Max. Extrem von R ₁ . Minimum — Extrem (relativ selten!) von B ₁ weitaus blasser als Min. Extrem von R ₁ . Fleckung-Puderung ab 25. IV. 1913 für die weitere Dauer von B ₁ verschwunden. <i>Deutliche Steigerung der Variabilität durch Bastardierung, deutliche Xeniodochie bzw. Abschwächung der Pigmentierung unter Änderung des Farbentons aus Gelblich- in Rötlichbraun, Verschwinden der Zeichnung in der zweiten Hälfte von B₁.</i>

Übersicht

und Färbungstelegonie an Hühnereiern.

Eier bei zweiter Reinzucht (R _{II})	Eier bei zweiter Bastardzucht (B _{II})	Eier bei dritter Reinzucht (R _{III}) und bei dritter Bastardzucht (B _{III})
<p>R_{II} 1. IX. 1913—25. IV. 1914. (Hahn 20. III. 1904 ersetzt.) Rein weiß, typische Form. <i>Keine Telegonie.</i></p>	<p>B_{II} 25. IV.—5. VII. 1914. (Bastardzucht mit Zwerg-cochinahahn, der bei vorausgeschickter Reinzucht gelblichweiße, kleine, längliche Eier erzeugt hatte.) Rein weiß, ungeänderte Form und Größe — Eier wohl unbefruchtet, wenigstens nicht anbrütbar. <i>Keine Xeniodochie.</i></p>	<p>R_{III} 5. VII.—14. VII. 1914. Rein weiß, typische Form. B_{III} 14. VII.—13. X. 1914. Rein weiß, typische Form. <i>Keine Xeniodochie.</i></p>
<p>R_{II} 1. IX. 1913—25. IV. 1914. (Hahn 7. II. 1914 ersetzt.) Ziemlich variant von starkem Rötlichbraun bis Weißbraun, Mittel minder satt und mehr rötlich als in R_I. Max. Extrem von R_{II} minder satt als Max. Extrem von R_I oder gar B_I; Min. Extrem von R_{II} erheblich weißlicher als Min. Extrem von R_I, jedoch etwas weniger weißlich als Min. Extrem von B_I. Puderung nur auf dem ersten Reinzuchtei vom 3. II. 1914 in der Spitzpolhälfte vorhanden, sonst dauernd verschwunden wie bereits in der zweiten Hälfte von B_I.</p>	<p>B_{II} 25. IV.—9. VII. 1914. (Bastardzucht*) mit ♂ F₁ [Minorka weiß ♀ × Cochinchina ♂], der bei vorausgeschickter Reinzucht mit Schwester ♀ F₁ [Minorka weiß ♀ × Cochinchina ♂] zuerst hellgelbbraune, später fortschreitend hellere, bis schwach bräunlichweiße Eier produziert hatte.) Geringe Variabilität von rötlichem Weißbraun bis rötlich oder gelblichbraunem Weiß, Mittel noch weniger satt als in R_{II}. Max. Extrem von B_{II}' sehr erheblich minder satt als Max. Extrem von R_{II}; Min. Extrem von B_{II}' etwas weniger weiß als Min. Extrem von R_{II} oder als Min. Extrem von B_I. — Puderung dauernd ausnahmslos verschwunden. — Verglichen mit Reinzucht von ♀ F₁ × ♂ F₁ (Geschwister — 5. II. bis 25. IV. 1914) des angepaarten Bastardes, zeigt das Mittel von B_{II}' stärkere Pigmentierung als das Mittel dieser Reinzucht, zeigen beide Extreme von B_{II}' stärkere Pigmentierung als beide Extreme dieser Reinzucht.</p>	<p>R_{III} 9.—14. VII. 1914. Keine Eiproduktion. B_{III} 14. VII.—1. XI. 1914 (mit Ital. Weiß). Eiproduktion 10.—26. IX. Zieml. gleichmäßig, durchschnittlich zwischen dem Mittel von R_{II} und von B_{II}' stehend. <i>Geringere Xeniodochie als in B_{II}'.</i></p>
<p><i>Deutliche Minderung der Variabilität durch Wiederherstellung der Reinzucht, deutliche Telegonie bzw. Nachdauer der Abschwächung der Pigmentierung, Nachdauer der Tonänderung in Rötlichbraun und Nachdauer des Verschwundenbleibens der Zeichnung (mit einem Ausnahmefall).</i></p>	<p><i>Sichtliche Xeniodochie bzw. weitere Abschwächung der Pigmentierung und Verschwundenbleiben der Zeichnung infolge neuerlicher Bastardierung.</i></p>	<p>*) Anm. Bastardzucht einer reinen Form mit einem Hybriden ist durch das Symbol B_I' bezeichnet. — Die umgekehrte Bastardierung ♀ F₁ [Minorka weiß ♀ × Cochinchina ♂] × Langshan ♂ 25. IV.—9. VII. 1914 ergab ganz geringe, variierende Verstärkung der Pigmentierung (etwas stärker bräunlichweiß) gegenüber dem letzten Stadium der vorausgegangenen Reinzucht (5. II.—25. IV. 1914), doch weit unter dem ersten Stadium dieser Reinzucht.</p>
		<p><i>Eben merkliche Xeniodochie.</i></p>

Tabellarische
der Versuche (1912—1914) über Farbexien

Nummer	Muttrasse zur Reinzucht (R) und zur Bastard- zucht (B) verwendet	Vaterrasse zur Bastard- zucht (B) verwendet	Eier bei erst- maliger Rein- zucht (R ₁)	Eier bei erstmaliger Bastardzucht (B ₁)
3	Italiener Reb- huhnfarben (Dauernd eine u. dieselbe Henne und je ein und derselbe Hahn verwendet.)	Plymouth Rock	R ₁ bis 15. IX. 1912. Wenig variierende, ganz schwach gelb- lichweiße Färbung, längliche und grazile Form (dauernd un- verändert bleibend),	B ₁ 4. XI. 1912—1. IX. 1913. *) Unter geringem Oszil- lieren anfangs (bis April 1913) recht starke Verfä- rbung in helles Braungelb, allmähliche Abnahme, später (7. V. 1913) schon weit weniger gelb, nur gelbweiß — doch durchwegs noch gelblicher als Max. Extrem von R ₁ . <i>Steigerung der Varia- bilität durch Bastardie- rung, sehr deutliche Xenio- dochie bezw. Verstärkung der Pigmentierung infolge Bastardierung.</i>
4	Plymouth Rock (Dauernd eine u. dieselbe Henne und je ein und derselbe Hahn verwendet.)	Italiener Reb- huhnfarben	R ₁ bis 15. IX. 1912. Ziemlich vari- ierende Eifarbe von weißbraun bis mittel- braun, mit braunen Flecken. (Heller als die Eier in sonstigen Rein- zuchten von Ply- mouth Rock.)	B ₁ 4. XI. 1912—1. IX. 1913. Deutlich stärker und zwar unregelmäßig variierend von satter gelb- oder rötlich- braun bis graugelb oder braunweiß. Min. Extrem von B ₁ ist ein wenig heller als Min. Extrem von R ₁ (1 Ei am Stumpfpol stark rötlichbraun, am Spitzpol mittelbraun). — Fleckung dauernd verschwunden. <i>Deutliche Steigerung der Variabilität durch Bastar- dierung, Xeniodochie nur angedeutet.</i>

Übersicht

und Färbungstelegonie an Hühnereiern.

Eier bei zweiter Reinzucht (R _{II})	Eier bei zweiter Bastardzucht (B _{II})	Eier bei dritter Reinzucht (R _{III}) und bei dritter Bastardzucht (B _{III})
<p>R_{II} 1. IX. 1913—25. IV. 1914.</p> <p>Ziemlich variante gelbweiße Färbung, anfangs sogar etwas satter als am Ende von B_I, satteste Stufen ganz auffallend an satteste Stufen von B_I heranreichend; allmählich (speziell ab 11. IV. 1914) abnehmend — doch nie so schwach gelblichweiß wie in R_I, noch immer etwas gelblicher.</p> <p><i>Schr deutliche Telegonie bzw. Nachdauer verstärkter Pigmentierung und erhöhter Variabilität.</i></p>	<p>B_{II} 25. IV.—7. VI. 1914.</p> <p>Etwas satter gelblich als in R_{II} gegen Schluss, nicht so satt wie in R_{II} zu Anfang.</p> <p><i>Minder deutliche Xenodochie bzw. geringe neuerliche Verstärkung der Pigmentierung.</i></p>	<p>R_{III} 7. VI.—14. VII. 1914.</p> <p>(Relativ früh aufgenommen, da Plymouth Rock-Hahn † 7. VI. 1914.)</p> <p>Zum Teil weißlicher als in B_{II}, vereinzelt an Max. Extrem von B_{II} heranreichend, nicht so stark pigmentiert wie in R_{II} zu Anfang. Doch von R_I noch immer merklich verschieden, besonders auffällig in den satteren Stufen, z. B. noch am 12. VII. 1914 deutlich gelbweißes Ei produziert.</p> <p><i>Minder deutliche Telegonie bzw. Nachdauer wenig verstärkter Pigmentierung.</i></p> <p>B_{III'} ab 14. VII. 1914.</p> <p>Bastardzucht mit ♂ F₁ [Plymouth Rock ♀ × Ital. Rebh. ♂].</p> <p>Stärker variierend als in R_{III}, Max. Extrem gelblicher, Min. Extrem weißlicher, Mittel etwas gelblicher als in R_{III}.</p> <p><i>Angedeutete Xenodochie.</i></p>
<p>1. IX. 1913—5. V. 1914. (Plymouth Rock-Henne †.)</p> <p>Ziemlich variant, doch Spielraum deutlich enger als in B_I, von mittlerem Rötlichbraun bis Weiß-Rötlichbraun. Mittel von R_{II} erheblich satter als Mittel von R_I, kein Ei so satt wie Max. Extrem von B_I; Min. Extrem von R_{II} etwas blasser als Min. Extrem von R_I und als Min. Extrem von B_I. Fleckung dauernd verschwunden.</p> <p><i>Deutliche Minderung der Variabilität durch neuerliche Reinzucht; betreffs Telegonie keine Aussage möglich.</i></p>	<p>—</p>	<p>—</p> <p>*) Anm. Eine Bastardhenne ♀ F₁ (Ital. Rebh. ♀ × Plymouth Rock ♂), vereint gehalten mit ♂ F₁ (Plymouth Rock ♀ × Ital. Rebh. ♂) vom 5. II.—11. III. 1914, enthielt nach ihrem durch Legenot verursachten Tode (11. III. 1914) ein Ei mit weißgelblicher Schale.</p>

Tabellarische
der Versuche (1912—1914) über Farbexenien

Nummer	Mutterrasse zur Reinzucht (R) und zur Bastard- zucht (B) verwendet	Vaterrasse zur Bastard- zucht (B) verwendet	Eier bei erst- maliger Rein- zucht (R ₁)	Eier bei erstmaliger Bastardzucht (B ₁)
5	Minorka weiß (Dauernd eine u. dieselbe Henne verwendet.)	Cochinchina	R ₁ bis 15. IX. 1912.*) Ziemlich variant, reinweiß bis gelblich- weiß.	4. XI. 1912—24. V. 1913. (Henne † 24. V. 1913.) Stark variant, von gelb- lichweiß bis hellgelbbraun, Mittelwert erheblich höher als Mittelwert von R ₁ . <i>Steigerung der Varia- bilität durch Bastardie- rung; deutliche Xenio- dochie bezw. Verstärkung der Pigmentierung.</i>
6	Cochinchina (Dauernd eine u. dieselbe Henne und ein und der- selbe Hahn zur Bastardierung verwendet.)	Minorka	R ₁ bis 15. IX. 1912. Wenig variierend, mäßig bis mittel röt- lich-gelbbraun.	B ₁ 4. XI. 1912—1. IX. 1913. Stark variierend von satt rötlich-gelbbraun (z. T. er- heblich satter als in R ₁) durch braungelb bis zu bräunlich-weiß und zwar in irregulärem Schwanken (1 Ei maximal rotgelbbraun mit weißen Spritzern an der Stumpfpole mittelbraun, am Spitzpole bräunlich-weiß). <i>Steigerung der Varia- bilität durch Bastardie- rung, sehr deutliche Xenio- dochie bezw. Abschwächung der Pigmentierung.</i>

Übersicht

und Färbungstelegonie an Hühnereiern.

Eier bei zweiter Reinzucht (R _{II})	Eier bei zweiter Bastardzucht (B _{II})	Eier bei dritter Reinzucht (R _{III})
—	—	—
<p>R_{II} 1. IX. 1913—5. II. 1914.</p> <p>(Unbefruchtete Eier während Isolierung, da Cochinchina-Hahn † 24. V. 1913.)</p> <p>Gleichmäßig, satt rötlich-gelbbraun wie Max. Extreme unter B_I, erheblich satter als R_I. Vor dieser Legeperiode sehr lange Pause:</p> <p>1. IX. 1913—20. I. 1914.</p> <p><i>Aufhören des Variierens bei Aufgeben der Bastardzucht, keine Telegonie (allerdings große Pause!)</i></p>	<p>B_{II} ab 5. II. 1914.</p> <p>Neuerlich starkes Variieren, ähnlich wie in B_I von satt rötlich-gelbbraun bis weißlich-gelb bzw. grau-gelb. Min. Extrem in B_{II} nicht so licht wie in B_I.</p> <p>— (1 Ei gleichmäßig satt rotgelbbraun mit weißen Punkten auf der ganzen Oberfläche; 1 Ei weißgelb mit braunen Punkten in der Spitzpolhälfte; 1 Ei mittelgelbbraun am Spitzpol, bräunlichweiß am Stumpfpol.)</p> <p><i>Steigerung der Variabilität durch Bastardierung, doch mit etwas geringerem Spielraum als in B_I. Sehr deutliche Xenodochie bzw. Abschwächung der Pigmentierung.</i></p>	<p>—</p> <p>*) Anm. Über die von Nachkommen aus dieser Bastardierung (♀ und ♂ F₁ [Minorka ♀ × Cochinchina ♂]) erzeugten Eier siehe unter Prot. Nr. 2. — Eine Henne einer anderen Spezialform der Rasse Minorka weiß (als Minorka „neu“ bezeichnet) legte bei Reinzucht rein weiße Eier, bei Bastardierung zuerst mit einem atypischen, dann mit einem typischen Hybriden ♂ F₁ [Cochinchina ♀ × Minorka weiß „alt“ ♂] im allgemeinen rein weiße, nur vereinzelt gelbliche Eier, was einer gelegentlichen Xenodochie entspricht.</p>

Bi oder Bii erfolgten Abänderung die Tendenz zu einer gegensätzlichen Veränderung während der folgenden Reinzucht Rii oder Riii hervor. Andererseits wäre es sehr sonderbar, wenn eine spontane Altersveränderung bei den weißeiigen Rassen in einer Zunahme der Pigmentierung, bei den brauneiiigen Rassen gerade umgekehrt in einer Abnahme der Pigmentierung gelegen wäre. Endlich schließt der zweifellose Einfluss, den die Bastardierung gleichzeitig auf den Spielraum der Eifarbenvariation besitzt, eine solche Annahme völlig aus.

An der Möglichkeit bei Auswahl geeigneter Rassen und Individuen und bei geeigneter Rassenkombination und Verbindungsweise zweifellose Eischalenxenien zu produzieren, ist demnach für Rassenkreuzungen in der Formengruppe „Haushuhn“ ebensowenig zu zweifeln als für die früher mitgeteilten Artbastardierungen in der Familie der Fringilliden. Im Gegensatze zur Veränderung der Hühnereifarbe durch Bastardierung wurde eine solche der Größe und der Form nicht beobachtet (in Bestätigung des Befundes von A. Walther). Ich gelange somit zu einer Erhärtung meiner früheren Angaben und zu einer Bestätigung der Beobachtungen von W. v. Nathusius, Kutter und P. Holdefleiß. Die ersteren beiden Autoren konstatierten, wie oben erwähnt, eine Zunahme der Pigmentierung bei der Bastardierung weißeiig (Ital. Rebhuhn?) ♀ × brauneiiig (Cochinchina) ♂, der letztgenannte Beobachter eine Abnahme der Pigmentierung bei der umgekehrten Verbindung brauneiiig (Plymouth Rock) ♀ × weißeiig (Ital. Rebhuhnfarben) ♂.

Als interessantes Datum muss die Erscheinung hervorgehoben werden, dass Bastardierung wenigstens in bestimmten Fällen, die Variabilität der Eifarbe in deutlichem Ausmaße erhöht. Es wurde dies speziell in den Fällen Prot. Nr. 2, 3, 4, 5, 6 konstatiert und durch die Feststellung einer Minderung der Variabilität nach Aufgeben der Bastardzucht (Bi), also bei nachfolgender Reinzucht erhärtet.

Diese Folge der Bastardierung weist m. E. darauf hin, dass durch die Imprägnation mit fremdrassigem Sperma die Pigmentsekretionsstätten in einen geänderten Reaktions- bzw. Tätigkeitszustand versetzt werden, welcher bald zu einer sogar verstärkten Ausprägung des Rassencharakters an Eipigmentierung, bald zu einer Minderung derselben in der Richtung der bastardierenden Vater rasse führt. Man kann geradezu von einer Gleichgewichtserschütterung sprechen, von einem Versetzen in Oszillation unter Verschiebung der Mittellage nach der väterlichen Seite hin, von einer Art Wettstreit zwischen Rassencharakter und Fremdcharakter, wobei bald der eine, bald der andere siegt und der Rassencharakter gelegentlich sogar stärker zum Ausdrucke kommt als zuvor bei Rein-

zucht. Ausdruck eines Wettstreites der beiden gegensätzlichen Faktoren ist auch die mitunter beobachtete ungleichmäßige Färbung der beiden Eipole bzw. Eihälften (vgl. Prot. Nr. 4 B₁ sowie Nr. 6 B₁ und B₁).

Bezüglich des Verhaltens der Xeniodochie bei wiederholtem Wechsel von Reinzucht und Bastardzucht sei bemerkt, dass der verfärbende Einfluss der Bastardierung immer schwächer auszufallen scheint. So war derselbe bei Fall 2 in B₁, noch mehr in B₁₁ weit geringer als in B₁; auch bei Fall 3 war die Wirkung in B₁₁, noch mehr in B₁₁₁ geringer als in B₁. Es scheint der pigmentbildende Anteil des Sexualapparates wiederholt gegensätzlich beeinflusster Hennen überhaupt minder reaktionsfähig zu werden, gewissermaßen an Plastizität seiner Funktion zu verlieren und mehr oder weniger in einer Mittellage zu erstarren (vgl. das über Telegonie bei wiederholtem Zuchtwechsel zu Bemerkende).

Mit der vorstehenden Darstellung ist allerdings die oben nur als Möglichkeit erwähnte Vorstellung einer extraovalen Xenienreaktion als gesichert vorweggenommen. Die Berechtigung wird sich jedoch aus den nachstehenden Ausführungen über Telegonie ergeben.

II. Bezüglich Nachdauer der durch Bastardierung erfolgten Verfärbung (Telegonie).

In bestimmten Fällen ließ sich eine gewisse Nachdauer der durch Bastardierung bewirkten Veränderung der Schalenfarbe während der nachfolgenden Reinzucht erkennen. Eine solche Telegonie wurde zwar bei Fall 1 und 6 (bei Fall 5 fehlt R₁₁) vermisst, auch war bei Fall 4 infolge relativ großer Variabilität keine Aussage möglich — doch war bei Fall 3 in R₁₁ die Nachwirkung sehr deutlich (in R₁₁₁ minder deutlich), ebenso bei Fall 2 in R₁₁ unverkennbar. In Fall 3 bestand der telegone Effekt in einer nachdauernden Verstärkung, in Fall 2 in einer nachdauernden Minderung der Pigmentierung und Farbentonänderung ins Rötliche. In Fall 3 erfolgte ein allmähliches Abklingen, ohne dass nach siebenmonatlicher Reinzucht (R₁₁) die ursprüngliche Eierfarbe (von R₁) erreicht worden wäre. Auch in Fall 2 war die Veränderung nach der gleichen Zeit noch merklich. Beide einmal (dann neuerdings) bastardierte Hennen blieben in ihrer Pigmentproduktion alteriert, sozusagen aus der durch R₁ bezeichneten typischen Lage abgelenkt. Vom züchterischen Standpunkte sind die benützten Hennen, d. h. die Italiener Rebhuhn-Henne als durch Bastardierung mit einem Plymouth Rock-Hahn, ebenso die Langshan-Henne als durch Bastardierung mit einem Italiener Weiß-Hahn nachhaltig „verdorben“ zu bezeichnen, da die

erstere Henne atypischerweise statt weißer oder ganz schwach gelblichweißer Eier solche mit deutlich gelblicher, mitunter sehr deutlich gelblicher Schale legt — die Langshan-Henne statt sattbrauner nur weißbraune Eier produziert.

Andererseits vermochte neuerliche Bastardierung auch aus der telegonen Ablenkungslage heraus — neben neuerlicher Steigerung der Variabilität — eine neuerliche Ablenkung nach der Richtung der bastardierenden Vatterrasse hin zu bewirken: eine solche neuerliche Xeniodochie von telegoner Lage aus wurde in Fall 2 (BII' und BIII) und in Fall 3 (BII' und BIII') festgestellt. Im ersteren Falle erfolgte sie im Sinne weiterer Abschwächung, im anderen Falle im Sinne weiterer Verstärkung der Pigmentierung.

Bei wiederholtem Wechsel von Bastardzucht und Reinzucht scheint die Telegonie — ebenso wie dies oben von der Xeniodochie bei wiederholtem Wechsel von Reinzucht und Bastardzucht bemerkt wurde — abzunehmen (so bei Fall 3 in RIII gegenüber RI), ohne dass — wenigstens in der bisherigen Beobachtungsdauer — die Ausgangslage (RI) wieder erreicht wurde. Auch die Steigerung der Variabilität durch Bastardierung scheint, trotz sichtlicher Abnahme infolge neuerlicher Reinzucht (RII bzw. RIII), in gewissem Grade nachzudauern (vgl. Fall 3).

Die nächste Versuchsreihe soll die bisher gemachten Feststellungen an einer größeren Anzahl von Hennen der Italiener Rebhuhn- und der Langshan-Rasse nachprüfen³⁾.

Schon durch die abgeschlossene erste Beobachtungsreihe glaube ich den ersten stichhaltigen Beweis (von der nur gelegentlichen Angabe Kutter's [1878] abgesehen) erbracht zu haben für das Vorkommen von Eischalentelegonie, bzw. Nachdauer der bastardiven, xeniodochischen Verfärbung an Hühnereiern. Ein genauer Systematiker mag ja diese Art von Xeniodochie nur als eine Pseudoform bezeichnen, weil sie nur die Eihüllen, nicht weiter abliegende mütterliche Teile betreffe. Allerdings sind Fälle von korrespondierender Abänderung solcher Art, also „echte“ Xenien — ebenso Fälle von „echter“ Telegonie, welche oogene Teile bzw. den Embryo selbst betreffen würde, — überhaupt nicht mit irgendwelcher Zuverlässigkeit beobachtet und zwar weder bei Pflanzen noch bei Tieren. Auf die diesbezüglichen Literaturangaben sei hier nicht weiter eingegangen. Nur sei nachdrücklich betont, dass mit der Feststellung einer Färbungstelegonie der Hühnereischale in gewissen Fällen meinerseits keineswegs die Möglichkeit oder Wahrscheinlich-

3) Ich beabsichtige dann deren Ergebnisse in Zusammenhang mit jenen der ersten Versuchsserie ausführlicher darzustellen unter gleichzeitiger Anführung kolorimetrischer Angaben über die Färbungsgrade. Das bisher gewonnene Material wurde als ziemlich umfangreiche Sammlung konserviert, soweit es nicht zur Nachzucht Verwendung fand.

keit einer „echten“ Embryotelegonie behauptet wird. Vielmehr sind die festgestellten Erscheinungen des ersteren Gebietes prinzipiell ganz anders zu beurteilen als die angeblichen Phänomene des letzteren Gebietes. Der Nachweis des Vorkommens einer chromatischen Eihüllentelegonie gestattet überhaupt keinerlei Schluss zugunsten der Annahme einer Embryotelegonie.

Der Nachweis des Vorkommens von chromatischer Eischalentelegonie entscheidet, wenigstens mit höchster Wahrscheinlichkeit, die eingangs erörterte Alternative: intraovale oder extraovale Natur der Xenienreaktion im letzteren Sinne. Mit der Möglichkeit einer extraovalen Xenienreaktion hatte ich schon beim erstmaligen Nachweise von chromatischen Eischalensexenien an Fringillidenarten gerechnet. Jedoch musste diese Eventualität damals noch als gleichwertig mit der entgegenstehenden Möglichkeit einer intraovalen Xenienreaktion behandelt werden. Ich gelange demnach auf Grund des Nachweises, dass bastardive Verfärbung der Hühnereischale bei neuerlicher Reinzucht nachdauern kann, dass ferner Bastardierung die individuelle Variabilität der Pigmentproduktion steigert, dazu, eine charakteristische Beeinflussung des weiblichen Genitaltraktes durch gewisse Bestandteile des rasse- oder artfremden Spermias (eventuell auch des art- und rassegleichen, bloß individual- oder körperfremden) anzunehmen. Diese Beeinflussung hat die Tendenz, den noch nicht genau bekannten Ort und Modus der Pigmentproduktion nach der durch die bastardierende Vaterart bezeichneten Richtung hin abzuändern. Diese Einflussnahme zielt also ab auf eine korrespondierende, patrokline Umstimmung des die Eischalenproduktion, speziell die Eischalenpigmentierung besorgenden Anteiles des weiblichen Genitalapparates. Nach dieser Auffassung erfolgt — im Prinzip unabhängig von der Befruchtung der Eizelle — irgendeine Imprägnation auch der bleibenden Anteile des mütterlichen Fortpflanzungsapparates⁴⁾. Es kommt dabei, wenigstens in gewissen Fällen, zu einem deutlichen Wettstreit der ursprünglichen, mütterlichen bezw. rasse- oder artgemäßen Disposition oder Tätigkeit des Pigmentierungsapparates und dem intoxicativen, rasse- oder artfremden Faktor. Dieser Wettstreit äußert sich speziell in einem Wechsel zwischen Verstärkung der rassegemäßen Pigmentproduktion und rassefremder Minderung derselben — ein Wechsel, welcher an einem und demselben Ei merklich sein kann. Dieser Wettstreit hat einen ähnlichen Charakter wie jener, welcher bei gewissen Intoxikationen oder Infektionen zu beobachten ist

4) In solchen Fällen könnte man geradezu von einer „Genitaltrakt-Befruchtung“ sprechen und diese in eine gewisse Analogie zum sogen. vegetativen Befruchtungseffekt am pflanzlichen Fruchtknoten setzen — ein Effekt, der gleichfalls im Prinzip unabhängig ist von der Befruchtung der Eizelle selbst (vgl. E. v. Tschermak).

zwischen einer erzwungenen abnormen Tätigkeit und der eventuell reaktiv verstärkten normalen Tätigkeit desselben Organs.

Über den Ort, die Art und die Vermittlungsstoffe dieser Einflussnahme ist heute noch keine spezielle Aussage möglich. Ist doch beim Vogel auch mit der Möglichkeit zu rechnen, dass das Ovarium das Pigment bzw. eine Vorstufe des Pigments für die Eischale liefert oder wenigstens irgendwie an der Pigmentbildung mitwirkt (Wickmann 1893). Ob dabei ein direktes Eindringen von Spermatischen in mütterliches Gewebe, speziell in die Schleimhaut des Eileiters, beim Vogel speziell in das Ovarialgewebe oder in die Kalkdrüse des sogen. Uterus in Betracht kommt, bleibe dahingestellt. Eine solche Immigration oder Infektion der Mucosadrüsengänge, der Mucosazellen und des submucösen Bindegewebes ist bekanntlich von Kohlbrugge (1912) sowohl für das Haushuhn als auch für Maus und Kaninchen angegeben, von anderer Seite jedoch bestritten worden. Sicher ist mit der Möglichkeit eines Eindringens des fremdrässigen oder fremdartigen Spermaeiweiß in gelöster Form und zwar mit einem Eindringen in die Uteruswand, speziell in die Elemente der Kalkdrüse, aber auch in das Ovarialgewebe, weiterhin in die Blutbahn zu rechnen. So konnten Waldstein und Ekler (1913) das Auftreten spezifischer Abwehrfermente im Sinne von Abderhalden gegen rasse- oder artgleiches, nur individual- oder körperfremdes Spermaeiweiß im Blute weiblicher Tiere nachweisen, welche vorher belegt worden waren. Die Vorstellung, dass gewisse Stoffe des Spermas eine intoxicative Umstimmung an den die Eischalenpigmentierung besorgenden Anteilen des weiblichen Genitalapparates bewirken, kann sich also bereits auf eine Anzahl von Beobachtungen stützen, welche von ganz verschiedenen Gesichtspunkten aus unternommen wurden. Über den Träger der sozusagen toxischen Stoffe, sowie über deren Natur, dürften Versuche Aufklärung bringen, in denen Xenienwirkung angestrebt werden soll durch Einbringung von Spermatischen gleicher Art neben fremdartigem bzw. fremdrässigem Sperma, dessen Spermatischen entfernt oder sei es mechanisch, sei es aktinisch, durch ultraviolette oder durch Radiumstrahlungen, zerstört worden sind (von mir bereits 1912 geplant), oder neben Stoffen, die man aus dem fremdartigen bzw. fremdrässigen Sperma isoliert hat.

Gewiss wird diese Vorstellung sowie die damit eröffnete weitere Perspektive, dass die Resorption gewisse Spermabestandteile, speziell bei Rassen- oder Artverschiedenheit, aber vielleicht auch bei Rassen- oder Artgleichheit, also bloßer sexueller Typenverschiedenheit, eine Intoxikation des weiblichen Organismus und eine spezifische, ja korrespondierende Beeinflussung gewisser Funktionen desselben hervorzurufen vermag, manchem etwas zu kompliziert und zu kühn erscheinen. Doch führen die mitgeteilten Beobachtungen

über Verfärbung von Hühnereiern durch Bastardierung und über Nachdauer dieser Verfärbung ungezwungen zu jener Annahme, die sich bereits als Arbeitshypothese bewährt hat. Weitere Beobachtungen werden über deren Zuverlässigkeit zu entscheiden haben.

Zitierte Literatur.

- Curtis, Maynie R., A Biometrical Study of Egg-Production in the Domestic Fowl. IV. Factors influencing the size, shape and physical constitution of eggs. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 39, S. 217—327, 1914.
- Holdfleiß, F., Versuche über Xenienbildung und Vererbungsgesetze bei der Kreuzung von Hühnern. Ber. a. d. physiol. Labor. und der Versuchsanstalt des landw. Inst. d. Univ. Halle. H. 20, 1—20, Hannover 1911.
- Die Beziehungen zwischen der Pflanzen- und Tierzucht in ihren Arbeitsmethoden und gemeinsamen Aufgaben im Anschluss an Vererbungsversuche mit Mais und Hühnern. 25. Flugschrift d. D. Ges. f. Züchtungskunde 1913.
- Kohlbrugge, J. H. F., Der Einfluss der Spermatozoiden auf den Uterus. Zeitschr. f. Morphol. und Anthropol. Bd. 12, S. 359—368, 1910.
- Die Verbreitung der Spermatozoiden im weiblichen Körper und im befruchteten Ei. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 35, S. 165—188, 1912.
- Kutter, Betrachtungen über Systematik und Oologie vom Standpunkte der Selektionstheorie. 1. Teil. Cabanis' Journal f. Ornithol. Bd. 25, S. 396—423, 1877; 2. Teil Bd. 26, S. 300—348, spez. S. 319, 1878.
- Matenaers, F. T., Die Farbe der Eier. D. Landw. Presse, 36. Jahrg., Nr. 27, S. 297—298 (3. April 1909).
- Nathusius, W. v., Über die Hüllen, welche den Dotter des Vogeleies umgeben. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 18, S. 225—270, spez. S. 228—229, 1868.
- Betrachtungen über die Selektionstheorie vom Standpunkte der Oologie. Cabanis' Journ. f. Ornithol. 27. Jahrg., S. 225—261, spez. S. 238—239, 1879.
- Pearl, R., Studies on the physiology of reproduction in the domestic fowl. I. Regulation in the morphogenetic activity of the oviduct. Journ. of Exp. Zool. Vol. 6, p. 339—359, 1909.
- Pearl, R. and Surface, Frank M., The nature of the stimulus which causes a shell to be formed on the bird's egg. Rep. of the Maine Agric. Exp. Station 1909.
- Seidlitz, G., Die Bildungsgesetze der Vogeleier in histologischer und genetischer Beziehung und das Transmutationsgesetz der Organismen. 58 S., spez. S. 26. Leipzig 1869, Engelmann.
- Tschermak, A. v., Einfluss der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern. Umschau, 14. Jahrg., Nr. 39, S. 764—766 (24. Sept. 1910).
- Über den Einfluss der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern. Biol. Centralbl. Bd. 30, Nr. 19, S. 641—646 (1. Okt. 1910).
- Über Abänderung von Kanarieneiern durch Bastardierung. Urania (Wien), 5. Jahrg., Nr. 1, S. 2—4 (6. Januar 1912).
- Über Veränderung der Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern durch Bastardierung. Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 148, S. 367—395, 1912 (zugleich erschöpfende Literaturübersicht).
- Tschermak, E. v., Über den Einfluss der Bestäubung auf die Ausbildung der Fruchthüllen. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 20, S. 7—16, 1902.
- Waldstein, E. und Ekler, R., Der Nachweis resorbierbaren Spermas im weiblichen Organismus. Wien. klin. Wochenschr. 26. Jahrg., H. 42, S. 1689—1692 (Okt. 1913).
- Walther, Ad. R., Über den Einfluss der Rassenkreuzung auf Gewicht, Form, Glanz und Farbe der Hühnereier. Landw. Jahrb. Bd. 46, S. 89—104, 1914.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Tschermak Armin Eduard Gustav

Artikel/Article: [Über Verfärbung von Hühnereiern durch Bastardierung und über Nachdauer dieser Farbänderung. 46-63](#)