

vieler Formen darstellen. Die *americana*-Weide ist aber ein einziges Klon und hier Mutationen



Abb. 2. *Salix viminalis* × *Salix americana*, in der Mitte der Bastard.

zu suchen wohl ein mühsames, wenn nicht vergebliches Unternehmen. Positives ist daher nur



Abb. 3. *Salix purpurea* × *Salix americana*, in der Mitte der Bastard.

auf dem Wege der Kombinationszüchtung zu erreichen, mit dem Ziele, eine anspruchslosere

und gerbstoffreichere Sorte zu bekommen. Die Rinde würde bei der Lederindustrie Verwendung finden, welche heute fast ganz auf das Ausland angewiesen ist, da Abfall aus der Schälereien zu gerbstoffarm und daher eine Ausnutzung unwirtschaftlich wäre.

Nach der Methode, welche im Züchter 1926, H. 4, von mir beschrieben, wurden 1930 Kreuzungen mit heimischen Kultursorten durchgeführt. Die Kreuzung *S. caprea viminalis* × *S. americana* ist in ihrer Brauchbarkeit nahe der *S. americana* und der Gerbstoffgehalt bei einzelnen Sämlingen bedeutend höher. Abb. 1. *S. viminalis* × *S. americana* zeigt im ersten Jahr die Wüchsigkeit der *S. viminalis* und ist in dieser Hinsicht beachtens-

wert. Abb. 2. Die Verbindung *S. purpurea* × *S. americana* verspricht eine schlanke Rute, welche kein Kochen zur Schälung erfordert und auch der Gerbstoffgehalt ist erhöht. Abb. 3.

Interessant ist die Dominanz der Nebenblätter, welche bei allen Kreuzungen kräftig ausgebildet sind.

Schon die Ergebnisse, welche die  $F_1$ -Generation brachte, zeigen den Wert der Kombinationszüchtung, und ich möchte die Staudenauslese als bestimmt unrichtig bezeichnen. Sollten die Sämlinge der  $F_1$ -Generation sich bei weiterer Beobachtung als unbrauchbar erweisen, so ist ein Erfolg in der  $F_2$ -Generation unausbleiblich. Über die Möglichkeit, den Gerbstoff unserer Kultur-

weiden durch Züchtung zu erhöhen, soll an anderer Stelle berichtet werden.

(Aus dem Versuchslaboratorium des kynologischen Instituts in Kuskowo bei Moskau.)

## Über die Vererbung der Färbung beim Dobermann-Pinscher.

Von N. A. Iljin.

### I. Einleitung.

Bei den Diensthunden stoßen wir auf eine Menge der verschiedensten Eigenschaften von

Färbung und Formen, was als besonders günstiger Umstand bei den umfangreichen genetischen Untersuchungen anzunehmen ist; bisher

sind jedoch fast keine genetischen Versuche mit diesen Haustieren vorgenommen worden, obgleich solche einen bedeutenden praktischen Wert haben. So z. B. erscheint auch das Objekt der vorliegenden Arbeit, der Dobermann-Pinscher (Abb. 1) — eine der weitverbreitetsten Rasse von Diensthunden —, bis zum heutigen Tage ganz unberührt, gleichsam als terra incognita für die Genetik.

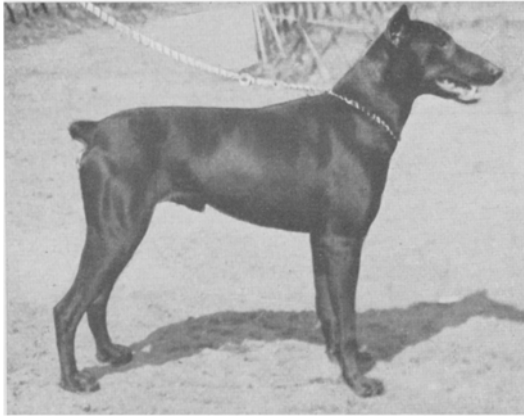


Abb. 1. Ein typischer schwarzer Dobermann-Pinscher.

Im Laufe der letzten drei Jahre, 1927—1929, forschte ich nun nach der Vererbung der Farbe bei diesem Tiere. Das Material für diese Arbeit lieferten 1. die Ergebnisse spezieller Paarungen, welche in einigen bedeutenderen Hunde-Kenneln vorgenommen worden waren, und 2. die Untersuchungen von Würfen bei einzelnen Hundezüchtern in häuslicher Umgebung. Alle Angaben beziehen sich auf Hunde, welche in den Jahren 1926—1929 geboren sind. Das uns zur Verfügung stehende Material umfaßt über 350 Junge.

## II. Hybridologische Ergebnisse.

Die am häufigsten auftretende Färbung der Dobermann-Pinscher ist schwarz, außerdem noch gewöhnlich kaffeebraun, auch kommt die sogenannte blaue Färbung vor. Eine Unterscheidung dieser Farben beim Dobermann-Pinscher bietet keinerlei Schwierigkeiten, und daher ist jede Möglichkeit von Irrtümern gänzlich ausgeschlossen.

**Schwarz. Kaffeebraun.** Das Verhältnis der schwarzen Färbung zur kaffeebraunen erhellt aus dem weiterfolgenden. Die Versuche von Paarungen zwischen Schwarzen und Kaffeebraunen haben gezeigt, daß hierbei bei einigen Schwarzen nur schwarze Junge zur Welt kamen, wohingegen die Nachkommen von anderen Schwarzen sowohl schwarz wie auch kaffeebraun gefärbt waren (siehe Tabellen 1 und 2).

Tabelle 1.  
Schwarze  $BB \times$  Kaffeebraune  $bb$ .

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	kaffeebraun	Zus.
1	♂ <i>Consul</i> × ♀ <i>Ada</i> schwarz kaffeebraun	10	—	10
2	derselbe × dieselbe	10	—	10
3	derselbe × ♀ <i>Barbel</i> kaffeebraun	4	—	4
4	♂ <i>Artus</i> × ♀ <i>Cilli</i> kaffeebraun schwarz	6	—	6
	Summa	30	—	30
	Erwartet	30	—	30

Tabelle 2.  
Schwarze  $Bb \times$  Kaffeebraune  $bb$ .

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	kaffeebraun	Zus.
1	♂ <i>Banio</i> × ♀ <i>Barbel</i> schwarz kaffeebraun	9	9	18
2	derselbe × dieselbe	7	2	9
3	♂ <i>Vulkan</i> × ♀ <i>Liva</i> schwarz kaffeebraun	4	5	9
4	derselbe × ♀ <i>Ada</i> kaffeebraun	9	2	11
5	derselbe × ♀ <i>Tel</i> kaffeebraun	4	1	5
6	♂ <i>Theo</i> × ♀ <i>Alfa</i> kaffeebraun schwarz	4	2	6
7	♂ <i>Benno</i> × ♀ <i>Alma</i> kaffeebraun schwarz	3	5	8
8	derselbe × ♀ <i>Agata</i> schwarz	2	4	6
9	derselbe × ♀ <i>Hexe</i> schwarz	4	10	14
	Summa	46	40	86
	Erwartet	43	43	86
	Differenz	+ 3	— 3	—

Gleichzeitig brachten weitere Versuche das Ergebnis, daß bei Kreuzungen von zwei Schwarzen inter se einige Elternpaare nur schwarze (siehe Tabellen 3 und 4), andere hingegen sowohl schwarze wie auch kaffeebraune Nachkommen erzeugten, und zwar 39 schwarze zu 8 kaffeebraunen, also im Verhältnis nahe zur Spaltung 3:1, nach welcher 35,25 schwarze gegen 11,75 kaffeebraune erwartet werden (Tabelle 5). Heterozygotische schwarze Nachkommen von der Paarung zwischen homozygotischen schwarzen und kaffeebraunen (Tabelle 1) ergaben bei Kreuzungen mit schwarzen Eltern nur schwarze (Tabelle 4) Nachkommen, jedoch bei Kreuzungen mit kaffeebraunen Eltern brachten sie sowohl schwarze wie auch kaffeebraune Junge (Tabelle 2). Gleichzeitig lieferte mir das Studium der Stammbäume den Nachweis, daß

Tabelle 3. Schwarze BB inter se.

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	kaffeebraun	Zus.
1	♂ Alex × ♀ Arti schwarz schwarz	8	—	8
2	Dieselben	3	—	3
3	♂ Consul × ♀ Asa schwarz schwarz	6	—	6
4	♂ Consul × ♀ Asta schwarz schwarz	11	—	11
Summa		28	—	28
Erwartet		28	—	28

Tabelle 4. Schwarze BB × schwarze Bb.

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	kaffeebraun	Zus.
1	♂ Banio × ♀ Delhi Bb BB	11	—	11
2	derselbe × ♀ Arta Bb BB	13	—	13
3	derselbe × ♀ Tanja Bb BB	11	—	11
4	♂ Consul × ♀ Czeri BB Bb	6	—	6
5	derselbe × ♀ Halja BB Bb	5	—	5
Summa		46	—	46
Erwartet		46	—	46

schwarze Junge niemals von Eltern abstammen, welche beide von kaffeebrauner Färbung sind, daß im Gegenteil wenigstens für ein Elterntier die schwarze Farbe erforderlich ist; hingegen erscheinen als Resultat von Kreuzungen kaffeebrauner Eltern niemals schwarze Nachkommen, sondern immer nur kaffeebraune (siehe Stammbäume und Tabelle 6).

Tabelle 5. Schwarze, heterozygotische nach kaffeebrauner Farbe Bb inter se.

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	kaffeebraun	Zus.
1	♂ Banio × ♀ Vesta ..	4	2	6
2	derselbe × dieselbe ...	7	2	9
3	derselbe × ♀ Halja ...	6	1	7
4	derselbe × ♀ Dina ....	5	1	6
5	♂ Vulkan × ♀ Amba ...	11	1	12
6	♂ Lord × ♀ Czeri ....	6	1	7
Summa		39	8	47
Erwartet		35.25	11.75	47
Differenz		+ 3.75	- 3.75	

Es ist also klar, daß mit Rücksicht auf die schwarze Farbe die kaffeebraune als recessives Merkmal anzunehmen ist. Folglich beobachten wir hier dieselbe Erscheinung, welche A. LANG schon 1911 bei den Vorstehhunden, Little bei Pointern und Doggen (Little 1914, Little a.

Jones 1919) und Anker beim Dachshunde (Anker 1925) (siehe Iljin 1926) festgestellt haben.



Abb. 2. Das Haar vom Rücken eines schwarzen Dobermann-Pinschers.

Tabelle 6. Kaffeebraune bb inter se.

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	kaffeebraun	Zus.
1	♂ Benno × ♀ Asta .....	—	7	7
2	dieselben .....	—	5	5
Summa		—	12	12
Erwartet		—	12	12

Es ist interessant, zu notieren, daß bei den Nagetieren, welche von allen Säugetieren genetisch doch wohl am besten erforscht sind, eben diese Art von Vererbung schwarzer und kaffeebrauner Farbe festgestellt ist. Mit Bezug auf diese Gleichheit mit den Resultaten der genetischen Analyse über die von allen Mammalien am gründlichsten erforschten Tiere proponiere ich, daß bei Hunden ganz dasselbe Symbol gilt wie bei den Nagetieren. Bei Anwendung von Bezeichnungen nach der amerikanischen Schule (CASTLE, LITTLE, WRIGHT usw.) sagen wir:

$$B > b \dots \dots \dots I,$$

wobei  $B$  als Faktor für die schwarze und  $b$  als solcher für die braune Farbe gilt.

Der Erbfaktor  $B$  bedingt beim Dobermann Pinscher eine volle intensive Pigmentierung der Haare, welche den Eindruck von schwarzer Farbe hervorruft (Abb. 1 u. 2).

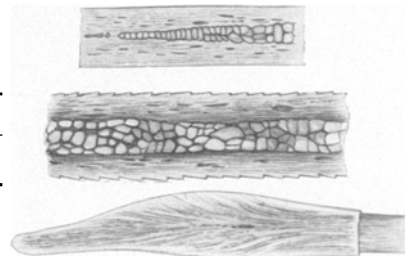


Abb. 3. Das Haar vom Rücken eines kaffeebraunen Dobermann-Pinschers.

Der Gen  $b$  bedingt eine allgemeine Abschwächung der Pigmentierung der einzelnen Haare im Vergleich zur intensiven Färbung der schwarzen Haare. Dabei

befindet sich der Farbstoff sowohl in der Rindenschicht, wie auch in der Medullarsubstanz (Abb. 2.)

Das umfassende Material über Vererbung von schwarzer und kaffeebrauner Farbe, welches ich hier an Hand von 282 Welpen, eingeteilt in 6 Tabellen, bringe, macht die soeben aufgestellte Folgerung unanfechtbar.

Die gleichen Verhältnisse bestehen scheinbar auch bei den Rotweilern — einer dem Dobermann-Pinscher nahen Rasse. Ein kurzer Stamm-

baum aus unserem Material liefert hierzu den Nachweis: ♂ Krallo (schwarz mit Lohabzeichen) × ♀ Betty (schwarz mit Lohabzeichen) = 6 schwarze Junge mit Lohabzeichen + 2 kaffeebraune mit Lohabzeichen.

**Blau.** Was die Vererbung der blauen Farbe anbelangt, so ist hier unser Material weniger umfangreich schon der seltenen Erscheinung halber, mit welcher diese Farbe beim Dobermann-Pinscher auftritt. Dessen ungeachtet können wir aber auch in diesem Falle klare Schlußfolgerungen ziehen.

Einige Hundezüchter halten die Blaufärbung beim Dobermann-Pinscher für eine Veränderung der kaffeebraunen Farbe, um so mehr da beide phänotypisch, bis zu einem gewissen Grade, manche Ähnlichkeit aufweisen. Dabei vereinigen die Züchter sowohl blau-, wie braungefärbte Dobermann-Pinscher unter der allgemeinen Benennung „farbige Dobermann-Pinscher“. Man könnte denken, daß wir es in solchem Falle mit einem und demselben Erbfaktor zu tun haben, nur mit verschiedener phänotypischer Manifestierung des letzteren, oder aber wenigstens mit verschiedenen Erbfaktoren aus einem Allelomorphen-Paar.

Die hybridologischen Ergebnisse belehren uns jedoch, daß diese Voraussetzungen durchaus nicht den Tatsachen entsprechen.

Schwarze Hunde, welche in Beziehung zur kaffeebraunen Farbe homozygotisch sind, d. h. solche mit der genotypischen Formel *BB*, lassen dessen ungeachtet eine Spaltung nach blauer Farbe zu. So z. B. zeugte das von mir oftmals geprüfte schwarze homozygotische Männchen „Consul“ (siehe Tabelle 1 und 4) bei Kreuzungen mit einigen schwarzen Hündinnen (Nelli, Asta, Anna) außer schwarzen auch blaue

Tabelle 7. Schwarze, heterozygotische nach blauer Farbe, *BDd* inter se.

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	blau	Zus.
1	♂ <i>Consul</i> × ♀ <i>Nelli</i> <i>BBDd</i> <i>Dd</i>	6	1	7
2	derselbe × ♀ <i>Asta</i> <i>BBDd</i> <i>BbDd</i>	6	2	8
3	derselbe × ♀ <i>Anna</i> <i>BBDd</i> <i>Dd</i>	4	4	8
4	♂ <i>Benno II</i> × ♀ <i>Ledi</i> <i>Dd</i> <i>Dd</i>	5	1	6
5	♂ <i>Leroy</i> × ♀ <i>Ledi</i> <i>Dd</i> <i>Dd</i>	4	2	6
6	♂ <i>Achim</i> × ♀ <i>Margo</i> <i>Dd</i> <i>Dd</i>	5	3	8
	Summa	30	13	43
	Erwartet	32.25	10.75	43
	Differenz	+ 2.25	- 2.25	

Nachkommen. Wir haben es also bei Vererbung der blauen Farbe offenbar mit einem ganz anderen Faktor zu tun.

Die in der Tabelle 7 angeführten Angaben zeigen uns, daß die blaue Farbe in Beziehung zur schwarzen sich recessiv verhält, da von Kreuzungen Schwarzer inter se in einigen Fällen sowohl schwarze wie auch blaue Junge geboren werden, oder aber schwarze, blaue und kaffeebraune.

Die erhaltene Proportion von 30 Schwarzen zu 13 Blauen spricht von einer monofaktorialen Spaltung (erwartet wurden 32,25 bzw. 10,75). Zugunsten der Recessivität der blauen Farbe spricht auch der einzige von mir registrierte Fall einer Kreuzung von Blauen inter se (Tabelle 8), als deren Resultat, wie ja auch zu erwarten war, nur blaue Junge geworfen wurden.

Tabelle 8. Blaue *dd* inter se.

Nr.	Eltern	Nachkommenzahl		
		schwarz	blau	Zus.
1	♂ <i>Djim</i> × ♀ <i>Djilda</i>	—	6	6
	Summa	—	6	6
	Erwartet	—	6	6

Folglich liefert der referierte Stoff den Grund für die Feststellung von Vererbung der blauen

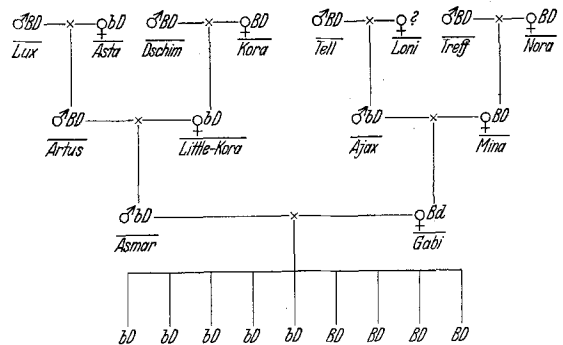


Abb. 4. Stammbaum I.

Farbe als recessives Merkmal aus dem zweiten Allelomorphen-Paar

$$D > d \dots \dots \dots II,$$

wo *d* als Erbfaktor-Abschwächer der schwarzen Farbe bis zur blauen erscheint, ähnlich wie dies bei Doggen (LITTLE a. JONES 1914) und Hetzhunden (WARREN 1927) festgestellt ist. Den endgültigen Beweis von Nichtallelomorphität zwischen blauer und kaffeebrauner Farbe liefern uns die Kreuzungen von Dobermann-Pinschern dieser beiden Farben, welche wir im Stammbaum 1 erbracht haben. Als Resultat solcher Paarungen erhielt ich nur schwarze und kaffeebraune Tiere (Abb. 4).

Die Erklärung solcher Kreuzungen bietet keinerlei Schwierigkeiten. Die blauen Hunde

haben die genotypische Formel  $BBdd$ . Das Weibchen aus dem Stammbaum hat einen kaffeebraunen Vater, weshalb seine Formel als  $Bbdd$  gekennzeichnet werden muß. Das kaffeebraune Männchen hat die Formel  $bbDD$ . Daraus resultiert:

$$bbDD \times Bbdd \rightarrow bbDd \div BbDd$$

kaffeebraun   blau   kaffeebraune schwarze  
I : I

Die Richtigkeit unserer Formeln wird bewiesen durch das Studium des Stammbaumes II, nach welchem Blaue von Schwarzen und Kaffeebraunen abstammen, und des Stammbaumes III, wo als Resultat von Paarungen Schwarzer interse Schwarze, Kaffeebraune und Blaue zur Welt gebracht wurden (Abb. 5 u. 6).

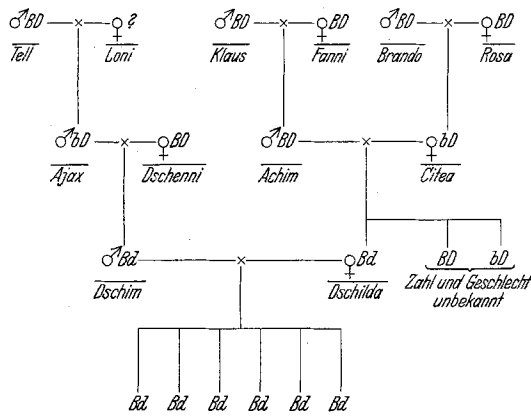


Abb. 5. Stammbaum II.

Auf diese Weise können wir folgende Formeln bei den Dobermann-Pinschern feststellen:  
 Schwarze . . . . .  $BBDD, BbDD, BBdd, BbDd$   
 Kaffeebraune . . . . .  $bbDD, bbDd$   
 Blaue . . . . .  $BBdd, Bbdd$   
 Bräunlichblaue . . . . .  $bbdd$

Die Einwirkung des Erbfaktors  $d$  auf die

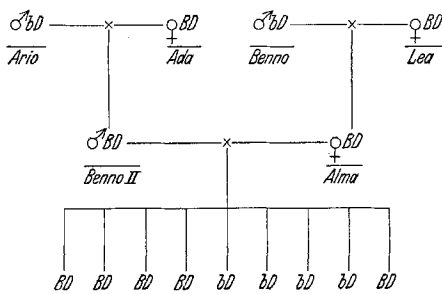


Abb. 6. Stammbaum III.

Pigmentierung der Haare ist eigentümlich. Dieser Faktor läßt die Pigmentierung in der Medulla unberührt. Er bewirkt eine eigenartige Verteilung des Pigments in der Rindenschicht in Form einzelner Körner und Klümpchen (Abb. 7). Dabei entstehen hier gänzlich pigmentlose Haarteile. Die schwarz pigmentierte Medullar-

substanz, durch die pigmentlose „trübe“ Substanz der Rindenschicht besehen, bewirkt den Eindruck von stahlblauer Farbe. Wie wir sehen, unterscheidet sich der blaue Haarbau beim Dobermann-Pinscher bedeutend von dem beim

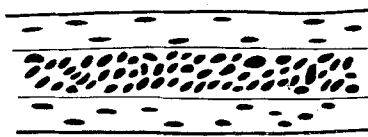


Abb. 7. Das Haar vom Rücken eines blauen Dobermann-Pinscher (schematisch).

blauen Wiener Kaninchen, dessen Haar-Rindenschicht vollständig pigmentlos ist (W. SCHULTZ 1928), und von dem der blauen Maus, deren Haar-Rindenschicht eine Zerstreuung des Pigments und Gasbläschen aufweist (WERNECKE 1916).

Außer dem Studium über die Vererbung der Grundfarben beim Dobermann-Pinscher ist es mir gelungen, auch einiges Material über andere Merkmale zu sammeln.

**Isabellismus.** Ich habe einen Fall registriert, wo ein isabellenfarbiger Welpe zur Welt gebracht wurde, dessen Eltern schwarz behaart waren. Die Farbe dieses Tieres war leicht fahlgelb mit mehr intensiver Pigmentation auf dem Rücken. Die Augen sind schwarz.

Diese Färbung ist zweifellos recessiv und muß als das Auftreten einer neuen Allelomorphe angenommen werden. Obgleich mein Material viel zu gering ist, um daraus Folgerungen zu schließen, so setze ich dennoch die Möglichkeit eines provisorischen Vergleichs dieser Färbung mit dem reinen Gelb der Nagetiere voraus, welches unter Einwirkung vom Erbfaktor  $e$  infolge von „non-extension“ des schwarzen Pigments (non-extension of black) auftritt. Daher dürfen wir beim Dobermann-Pinscher bedingungsweise von einem dritten Allelomorphen-Paar sprechen:

$$E > e \dots \dots \dots III.$$

**Weißer Abzeichen.** Obgleich Hundezüchter den nicht weißgefleckten Dobermann-Pinscher vorziehen, sind weiße Abzeichen dennoch eine häufige Erscheinung. Meist kommen sie an Brust, Stirn und Zehenspitzen zum Vorschein. Zwar habe ich in dieser Richtung keine speziellen Untersuchungen vorgenommen, hatte aber die Möglichkeit, mich von der bedeutenden Veränderlichkeit solcher Flecken in ihrer Ausdehnung zu überzeugen, was man übrigens auch bei anderen Säugetieren beobachten kann.

Zugleich aber fiel mir die beharrliche Beständigkeit der Lokalisierung dieser weißen Flecke auf: die Depigmentation des Haarkleides beginnt an ganz bestimmten Stellen und kommt nur hier zum Vorschein. Bei Besichtigungen von Hundeserien kann man beobachten, wie die Entfärbung, an einem bestimmten Punkt begin-

nend, sich mehr und mehr auf die benachbarten Fellteile erweitert, und wie auf solche Art das bei einem Tier vorhandene weiße Pünktchen nach und nach (bei verschiedenen Individuen) sich vergrößert, erweitert und zum großen weißen Flecken wird. Meine früheren Ansichten über Fleckenentstehung, welche ich zuerst beim Studium der gefleckten Meerschweinchen aufgestellt hatte (ILJIN 1928), über das Vorhandensein auf dem Körper sogenannter „Anfangspunkte der Entfärbung“ (points of origin of depigmentation), von welchen an die Bildungen von Schecken beginnen, werden also bekräftigt.

Die Vererbung von weißen Flecken beim Dobermann-Pinscher verläuft, wie aus unseren beschränkten Beobachtungen ersichtlich ist, nach dem Schema über Vererbung von Recessivmerkmalen. Indem wir uns daher den früheren Autoren anschließen, welche Forschungen über die Scheckungsgenetik durchgeführt haben, schalten wir folgendes Allelomorphen-Paar ein:

$$S > s \dots \dots \dots IV,$$

wo  $s$  als recessive Scheckung gilt.

*Das Vorhandensein von Lohabzeichen.* Unter der Bezeichnung „Lohabzeichen“ verstehen wir die feuerroten oder gelbroten Flecken, welche an ganz bestimmten Stellen des Körpers lokalisiert sind: an den Augen, am unteren Teile des Maules, an den Lippen, am Halse, an der unteren Seite der Brust, unten an der Innenseite der Füße, um den After und auf der Innenseite des Schwanzes neben dem Anus. Ist die Grundfarbe schwarz, so nennt man den Hund „schwarzloh“, ist sie kaffeebraun, so heißt er „kaffeebraunloh“ usw. Der Dobermann-Pinscher erscheint als das typischste beständigste Beispiel für dieses Merkmal. Die Verteilung der Farben ist so charakteristisch und in der Hauptsache beständig, daß schon CH. DARWIN 1868 den Versuch zu einer Formulierung des Gesetzes machte, nach welchem schwarze Hunde (jeglicher Rasse) mit gelben Füßen sowohl am oberen wie unteren Augenwinkel und an den Lippen fast immer gelbe Flecken haben“. Diese Regel hat auch heute noch ihren Wert, ungeachtet der bedeutenden Zahl von Einschränkungen und Ausnahmen. Jedenfalls steht die gelbe Farbe der Füße und Augenflecken unter sich in einer gewissen Korrelation.

Bei den Dobermann-Pinschern stoßen wir immer nur auf die lohabgezeichneten Formen: schwarzloh, kaffeebraunloh und blauloh. Formen ohne Lohabzeichen sind eine recht seltene Erscheinung. Unter einigen Hunderten von mir gesehenen Dobermann-Pinschern befand sich nur ein einziges Tier ganz schwarz, ohne jegliche Spur von Lohabzeichen. Seine Herkunft konnte

leider nicht festgestellt werden. Andere einzelne Exemplare, welche als schwarze ohne Lohabzeichen gehalten werden, weisen dennoch Lohabzeichen auf, wenn auch in reduziertem Maße. Vermutlich sind Tiere ohne Lohabzeichen Mischlinge zwischen Dobermann-Pinscher und anderen Rassen.

Da keine Dobermann-Pinscher ohne Lohabzeichen vorhanden sind, kann die Vererbung von letzteren nur mittels Kreuzungen mit anderen Rassen erforscht werden. Ich habe etwa 15 Mischlinge von schwarzlohen Hunden (Dobermann-Pinscher, Gordonsetter) einerseits und einfarbigen Hunden (irische Setter, rassenlose Hunde) und wildfarbig grauen (deutscher Schäferhund) andererseits untersucht. Die volle Färbung dominiert über das Vorhandensein von Lohabzeichen, aber nur partiell. Heterozygoten sind schwarz, jedoch finden sich bei ihnen in einzelnen Fällen geringe Mengen gelber Haare hinter den Ohren und am Unterkiefer. Infolge einer gewissen Veränderlichkeit von  $F_1$  dürfen wir eine komplizierte Vererbung unter Beteiligung von Modifikatoren usw. voraussetzen. Jedenfalls ist dieses Problem als ungelöst anzusehen, bis es gelingen wird, bei solchen Kreuzungen  $F_2$  zu erhalten und die ganze Aufgabe in ihren Details zu analysieren. Immerhin gedenke ich vorläufig das Bestehen des Allelomorphen-Paares:

$$a > a^t \dots \dots \dots V$$

annehmen zu können, wobei bedeutet  $a$  = Einfarbigkeit,  $a^t$  = das Vorhandensein von Lohabzeichen.

Aus meiner Arbeit über die Kreuzung von Hund und Wolf, wie auch aus meinen nichtveröffentlichten Arbeiten über Kreuzungen bei deutschen Schäferhunden, folgere ich, daß die Einfarbigkeit sich zur Wildfarbigkeit der Harre recessiv verhält. Wir haben Grund, vor auszusetzen, daß es sich bei Hunden um eine dreieggliederte Allelomorphe

$$A > a > a^1 \dots \dots \dots$$

handelt, jedoch werde ich den Beweis für diese Theses in einer späteren Arbeit liefern.

Es ist sehr wohl möglich, daß zweierlei Arten von Lohabzeichen existieren, welche bei phänotypischer Ähnlichkeit genotypisch jedoch verschieden sind<sup>1</sup>. Das Vorhandensein von Lohabzeichen beim Gordonsetter erscheint bei Kreuzungen mit irischen Settern als recessives Merkmal. Hingegen vererben sich die Lohabzeichen beim Dobermann-Pinscher bei Kreuzungen mit dem wildfarbigen deutschen Schäferhund, wie es scheint, auf andere Weise: die Mischlinge vom deutschen Schäferhund und Dobermann-Pinscher verfügen über Lohabzeichen, welche eine teilweise Ähnlichkeit mit sol-

<sup>1</sup> Nach unseren, noch nicht veröffentlichten Daten.

chen beim Dobermann-Pinscher aufweisen. Folglich ist die Möglichkeit vorhanden, daß der Dobermann-Pinscher einen besonderen Erbfaktor besitzt, welcher sich nicht wie beim Setter recessiv verhält. Wir halten die Möglichkeit aufrecht, daß zwei verschiedene Erbfaktoren vorhanden sind, welche als Glieder einer Allelomorphie die Entwicklung von phänotypisch ähnlichen Lohabzeichen bedingen. Sollte sich dies durch weitere Versuche bestätigen, so könnten wir von einer viergliedrigen Allelomorphie sprechen.

$$A^t > A > a > a^t \dots\dots Va,$$

wo  $A^t$  als Gen für die dominierenden Lohabzeichen gilt, die übrigen — als Symbole nach den vorhergegangenen Angaben.

Mit den genannten Phänotypen beschließen ich die Verzeichnisse der Farbtypen des Haarleides beim Dobermann-Pinscher, womit das Thema dieses Artikels erschöpft ist.

Es muß jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, daß eine ganze Reihe von unsern experimentellen Materialien die Möglichkeit der Beteiligung einiger Nebenfaktoren in der Farbenvererbung beim Dobermann-Pinscher als wahrscheinlich erscheinen lassen.

In einer Hunde-Linie trafen wir ein eigentümliches Farbenmerkmal, welches man nach der Analogie mit ähnlichen Eigenschaften bei anderen Tieren (Kaninchen, Schafe usw.) am richtigsten als *Silberung* bezeichnen möchte. Dieses Merkmal verhielt sich in der Vererbung als einfache recessive Eigenschaft, obzwar genauere Schlüsse über seine Vererbungsart einstweilen nicht gemacht werden können. Außerdem haben wir Grund, das Vorhandensein von *Letalfaktoren* vorauszusetzen, deren Analyse in einer späteren Arbeit behandelt werden muß.

### III. Schlußfolgerungen.

1. Beim Dobermann-Pinscher sind folgende Farbe-Phänotypen festgestellt und genotypisch erforscht: schwarz, kaffeebraun, stahlblau, isabellenfarbig, das Vorhandensein weißer Abzeichen, das Vorhandensein feuerroter Lohabzeichen und die Silberung.

2. Die kaffeebraune, stahlblaue und Isabellenfarbe erscheinen als recessiv in Beziehung zu den entsprechenden Allelomorphen, welche bei schwarzen Hunden vorhanden sind, indem sie drei selbständige, nicht geschlechtsgekoppelte Allelomorphen darstellen.  
 $B > b \dots\dots I$ ;  $D > d \dots\dots II$ ;  $E > e \dots\dots III$ .

3. Die Einwirkung der Gene aus der I und II Allelomorphen auf die Pigmentierung der Haare ist dargelegt. Der Erbfaktor der kaffeebraunen Farbe ruft eine allgemeine Abschwä-

chung der Pigmentierung der Haare hervor. Der Erbfaktor-Abschwächer der schwarzen Farbe bis zum Stahlblau bedingt eine eigenartige Verteilung des Farbstoffes in der Rindenschicht in Form mikroskopisch kleiner Partikelchen.

4. Beim Dobermann-Pinscher ist das Vorhandensein von „Anfangspunkten der Depigmentation“ (sensu ILJIN 1928) nachgewiesen als Stellen, von welchen aus die Bildung der weißen Flecke vor sich geht.

5. Auf Grund der vorläufigen Angaben sind provisorisch zwei ergänzende Allelomorphen festgelegt, welche die recessiven Gene der weißen Abzeichen ( $S$ ) und das Vorhandensein von Lohabzeichen ( $a^t$ ) enthalten:

$$S > s \dots\dots IV \quad a > a^t \dots\dots V.$$

6. In der Arbeit sind die Ergebnisse veröffentlicht, welche die Möglichkeit beweisen, daß zweierlei Arten von Lohabzeichen existieren, welche bei phänotypischer Ähnlichkeit genotypisch jedoch verschieden sind. Die Voraussetzung über das Vorhandensein einer viergliedrigen Allelomorphie ist aufgestellt:

$$A^t > A > a > a^t \dots\dots Va.$$

7. In der Arbeit ist das Vorhandensein von Silberung beim Dobermann-Pinscher gezeigt, welche sich in ihrer Vererbung als einfache recessive Eigenschaft verhält.

### Literatur.

- ANKER, J.: Die Vererbung der Haarfarbe beim Dachshunde. *Biol. Meddelelser* 4, 6:1 = 72 (1925).  
CASTLE, W. E.: *Genetics and Eugenics*, 3 ed. Camb. Harv. Univ. Press. 1925.  
DARWIN, CH.: *The variation of animals and plants under domestication*, 1868.  
ILJIN, N. A.: Grundgesetze der Verbrennung Kyologie. *Hundezucht und Dressur* 1, Nr 4—6 (1926).  
ILJIN, N. A.: Verteilung und Vererbung weißer Flecken beim Meerschweinchen. „*Transactions of the Laboratory of Experimental Biology of the Zoopark of Moscow*.“ 4, 255—349 (1928).  
ILJIN, N. A.: Coat colour inheritance in Doberman Pinscher. *Trans. ns. Dynamics of Development*“ (russ.) 6, 241—251 (1931).  
ILJIN, N. A.: Spaltung bei der Kreuzung von Wolf und Hund und Materialien zur Genetik des Haushundes (russ.). *Transactions of the Dynamics of Development*. 7 (im Druck).  
ILJIN, N. A.: Hundegenetik und Hundezüchtung. Moskau: Selkolchoshis 1931.  
LANG, A.: Über alternative Vererbung bei Hunden. *Z. Abstammungslehre* 3, 1—33 (1910).  
LITTLE, C. C.: Coat colour in pointer dogs. *J. Hered.* 5, 244—248 (1914).  
LITTLE, C. C., and E. E. JONES: The inheritance of coat colour in Great Danes. *J. Hered.* 10, 309 (1919).  
SCHULTZ, W.: Kältefärbung weißer Haare usw. *Biol. generalis* (Wien) 4, 291—320 (1928).  
WARREN, D. C.: Coat colour inheritance in greyhounds. *J. Hered.* 18, 512—522 (1927).  
WERNEKE, F.: Die Pigmentierung der Farbenrassen von *Mus musculus* und ihre Beziehung zur Vererbung. *AEM* 42, 72—106 (1916).