

## Zur Vererbung der Fellfarbe bei DK

Gewidmet dem Andenken an Frau Dr. med. Otty Eder†

Die Vererbung der Fellfarbe beim Hund beschäftigt Züchter und Wissenschaftler schon seit Jahrzehnten. Frau Dr. Eder hat sich diesem Thema insgesamt, besonders jedoch der Rasse DK gewidmet. Leider ist es zu ihren Lebzeiten nicht zur Veröffentlichung eines Aufsatzes von ihr zu diesem Thema gekommen. Ich möchte das nun nach manch lebhafter Diskussion mit ihr nachholen.

Einige grundsätzliche Dinge zum Verständnis möchte ich voranstellen.

Dominant vererbte Merkmale werden mit Großbuchstaben gekennzeichnet, rezessive Merkmale mit Kleinbuchstaben z. B. AA oder aa. Bsp. Vererbung der Haarlänge: Kurzhaarigkeit AA ist dominant über Langhaarigkeit aa. Die Welpen aus einer Verpaarung bei der ein Elternteil homozygot kurzhaarig (AA) und ein Elternteil homozygot langhaarig (aa) ist, werden also Aa haben, weil sie je 1 Allel von jedem Elterntier bekommen, und in der 1. Generation alle kurzhaarig sein.

Jedes Gen kommt in zwei Erscheinungsformen (Allele) vor, die gleich oder verschieden sein können z. B. BB oder Bb. Man unterscheidet zwischen homozygoten (reinerbigen, BB oder bb) oder heterozygoten (mischerbigen, Bb).

Die Farbformeln sind kein starres Gebilde, sondern unterliegen Veränderungen ebenso wie alle anderen Merkmale – das nennt man Evolution!

Für die Vererbung der Fellfarbe hat man sich auf sogenannte Serien festgelegt, die bestimmte Farben und Modifizierungen bewirken. Es gibt folgende Grundfarben: schwarz, braun, rot und gelb. Weiß ist der Verlust der Bildung von Farbpigmenten.

Interessant ist auch die Verknüpfung bestimmter Farbmuster mit dem Risiko für Erkrankungen. So ist bekannt, dass z. B. Dalmatiner und Englisch Setter von Taubheit betroffen sein können. Das Risiko zentralnervöser Störungen besteht vor allem für Rassen, die einen hohen Anteil weißer Farbe besitzen, die sich gleichmäßig über den Körper, einschließlich des Kopfes erstreckt und durch die S-Serie bedingt ist ( $s^w$  oder  $s^p$ ). Bei Rassen mit pigmentiertem Kopf wurde das trotz eines hohen Anteils weiß am Körper bisher nicht beobachtet. Die Ursache für diese Verknüpfung liegt in der Tatsache, dass während der Embryonalentwicklung aus Zellen der Neuralleiste sowohl Sinneszellen als auch Farbzellen entstehen. Defekte dieser Zellen wirken sich also sowohl auf Sinnesleistungen als auch auf die Farbe aus. Wie die Vererbung der Kopfzeichnung unabhängig von der Körperzeichnung erfolgt, ist bisher nicht geklärt. Der Zusammenhang zwischen Haarfarbe, Nasenfarbe und Augenfarbe ist zumindest für die Nasenfarbe beschrieben, die Augenfarbe unterliegt wohl keiner vollständigen Kopplung an die Fellfarbe. Man ist sich jedoch einig, dass eine gewisse Anbindung besteht, was dazu führt dass z. B. bei einfarbig braunen Hunden die Augenfarbe nicht dunkler als die Fellfarbe sein kann. Vor diesem Hintergrund muss den braunen Hunden eine mittelbraune Augenfarbe zugebilligt werden. Je dunkler der Hund ist, desto heller erscheint ohnehin subjektiv dem Betrachter die Augenfarbe.

### A-Serie

A	vorherrschendes Schwarz (gleichmäßige Färbung des Einzelhaares, ein Elternteil muss schwarzfarbig sein)
$a^g$ ( $a^w$ )	Wolfsgrau (Einzelhaar ist farblich gebändert)
$a^y$	Zobelfarbe (schwarze Haarspitzen oder einzelne schwarze Haare zwischen gelben)
$a^s$	Sattelmuster mit ausgedehnter lohbrauner Zeichnung an Kopf und Beinen (Deutscher Schäferhund)
$a^t$	Sattelmuster mit begrenzter lohbrauner Zeichnung (Brand) an Kopf und Beinen (Brandlbracke)

**B-Serie**

B Schwarz  
b Braun

**C-Serie**

C volle Fähigkeit zur Bildung von Farbpigment (Melanin)  
c<sup>ch</sup> Chinchilla oder Silber (auch Aufhellung brauner Bereiche, schwarz wird nicht beeinflusst)  
c<sup>d</sup> weiß mit schwarzer Nase und dunklen Augen  
c<sup>b</sup> grau mit blauen Augen  
c Albino

**D-Serie**

D intensive Pigmentierung (Farbtiefe)  
d Schwächung des Pigments

**E-Serie**

E<sup>m</sup> starke Farbausdehnung, dunkle Maske  
E starke Farbausdehnung ohne Maske  
e<sup>br</sup> gestromt  
e eingeschränkte Farbausdehnung (verhindert schwarz)

**G-Serie**

G Ergrauen von schwarz zu blau (nicht altersbedingt)  
g kein Ergrauen

**M-Serie**

M Marmorierung (Merle)  
m keine Marmorierung

**S-Serie**

S Einfarbigkeit, voll pigmentierte Oberfläche  
s<sup>i</sup> rein weiße Bereiche an definierten Körperstellen (irische Fleckung)  
s<sup>p</sup> gescheckte Fleckung  
s<sup>w</sup> extrem weiße Scheckung

**T-Serie**

T Tüpfelung, die sich erst nach der Geburt ausbildet  
t keine Tüpfelung

Was bedeutet das speziell für DK? Die Rasse ist insgesamt hauptsächlich homozygot zu

**AA**

gleichmäßige Färbung des Einzelhaares in der jeweiligen Grundfarbe, schwarz kann nur auftreten, wenn ein Elternteil schwarzfarbig ist. Aa<sup>t</sup> mit lohfarbenem Brand ist nach Rassestandard möglich (Brackenerbe), wird aber kaum noch auftreten. Aus mündlicher Überlieferung ist mir bekannt, dass solche Welpen vor langer Zeit schon gemerzt wurden und diese Variante damit wohl eliminiert worden ist.

**CC**

Volle Ausbildung des Farbpigmentes, keine Aufhellungen.

**DD**

Intensive Pigmentierung, keine Schwächung wie z. B. durch dd beim Weimaraner mit Aufhellung des Auges.

**EE**

Farbausdehnung ohne Maske. Aufgrund der Einkreuzung des Pointers könnte jedoch ee auftreten. Dadurch würde ein Hund mit der Fähigkeit schwarzes Pigment zu bilden (BB oder Bb) trotzdem bräunlich/orange erscheinen, müsste aber eine schwarze Nase haben. In der Literatur

berichtet Herr Fritz von Döhn über die Verpaarung seiner braunen DK Hündin Werra Schellenturm mit dem braunen DK-Rüden Vera Schellenturm im Jahr 1921, bei der ein Schwarzsimmel Welpe im Wurf war. Vera brachte auch mit einer anderen Hündin schwarzfarbige Welpen. Das spricht durchaus für das Vorhandensein dieses rezessiven Allels bei Vera.

**gg**

Kein Ergrauen.

**mm**

Keine Marmorierung (Merle).

Wo sind nun Unterschiede zwischen den Individuen möglich?

Grundfarbe Schwarz durch	BB oder Bb
Grundfarbe Braun durch	bb
Einfarbigkeit durch	SS oder Ss
Scheckung durch	$s^p$ , $s^f$ oder $s^w$
Tüpfelung durch	TT oder Tt
Keine Tüpfelung durch	tt

Wie würden solche Hunde nun aussehen? Hier einige Beispiele, alle Kombinationen aufzuführen, wäre zu umfangreich:

bbSS	Einfarbig Braun ohne Abzeichen (Tüpfelung nicht sichtbar)
bbSs	Einfarbig Braun mit Abzeichen (Tüpfelung nicht sichtbar)
bbs <sup>p</sup> s <sup>p</sup> TT	Dunkler Braunschimmel mit Platten und Tupfen
bbs <sup>p</sup> s <sup>p</sup> Tt	Heller Braunschimmel mit Platten und Tupfen
bbs <sup>p</sup> s <sup>w</sup> Tt	sehr Heller Braunschimmel mit Platten und Tupfen
bbs <sup>p</sup> s <sup>w</sup> tt	Weiß mit Platten und geringer Schimmelung ohne Tupfen (Schecken)
bbs <sup>w</sup> s <sup>w</sup> Tt	Weiß mit Tupfen ohne Platten (Extremschecken)
bbs <sup>w</sup> s <sup>w</sup> tt	Weiß ohne Tupfen und Platten (Extremschecken)
bbs <sup>f</sup> s <sup>f</sup> tt	Weiß mit angeborenen großen Tupfen ohne Platten (Forellenschimmel)

Hunde mit schwarzer Grundfarbe haben anstelle von bb ein Bb oder BB (entstanden nach Einkreuzung schwarzer Pointer und wurden früher als Preußisch Kurzhaar separat gezüchtet und eingetragen).

Bei den meisten dieser Hunde bilden sich die Tupfen erst nach der Geburt heraus.

Es gibt jedoch auch Welpen, die außer an Kopf und Rutenansatz keine Platten haben und deren Tupfen größer und angeboren sind und sich mit zunehmendem Alter nicht weiter verändern. Bis 1970 wurden diese Hunde als Forellenschimmel eingetragen. Frau Dr. Eder hat für diese Farbgebung die Formel  $s^f s^f tt$  vorgeschlagen.

Aus der obigen Aufstellung sieht man, dass es mehr Kombinationen gibt, die den Anteil weißer Bereiche fördern. Die Zucht mit hellen Hunden untereinander wird auf lange Sicht immer hellere Hunde hervorbringen.

Leider ist unser Zuchtbuch, was die Eintragung der Farben betrifft, ab 1970 nicht mehr bei allen Würfen so genau (die Beschreibung der Hunde war mit Einführung der Tätowierung für die Identifizierung nicht mehr so bedeutsam), so dass man aus der Eintragung nicht immer entnehmen kann, um welche Farbe es sich genau handelt und ob der Kopf einfarbig ist oder der Hund Platten hat oder nicht. Man liest dann Brschl. ohne weitere Angaben, obwohl der Braunschimmel im Rassestandard gar nicht beschrieben ist. Der Standard kennt nur DBrschl. oder HBrSchl. Vermutlich sind die Forellenschimmel in den HBrSchl. untergegangen.

Mit der Kenntnis der oben genannten Formeln fällt es nicht schwer, bestimmte Vorhersagen zur Farbgebung der Welpen zu machen bzw. bestimmte Farbgebungen auszuschließen. Bei einer Verpaarung ist es möglich, dass jeder Buchstabe einer Serie mit jedem anderen des Partners aus derselben Serie kombiniert werden kann.

Verpaart man zwei Schimmel miteinander, so können daraus nur Schimmel entstehen, da beiden Elterntieren das S fehlt, um Einfarbigkeit zu bewirken. Besitzt ein Elterntier SS, werden alle Nachkommen einfarbig sein, unabhängig vom Partner.

Ist ein Elterntier ein Scheck (mit tt), so kann es keinen Dunklen Schimmel hervorbringen, da dieser immer TT benötigt. Bei der Verpaarung eines Dunklen Schimmels (TT) mit einem Scheck (tt) sind alle Welpen Helle Schimmel, da sie nur Tt besitzen können.

Die Verpaarung von Hunden mit brauner Grundfarbe (bb) kann keinen Welpen mit schwarzer Grundfarbe hervorbringen, da beiden Elterntieren das B fehlt (Ausnahme wenn ee vorhanden ist s.o.).

Hier nun einige Vorschläge für Farbformeln, wobei die Richtigkeit nur anhand der Nachzucht überprüft werden kann.



**Abbildung 1**

$bbSs^wTt$

bb = braune Grundfarbe

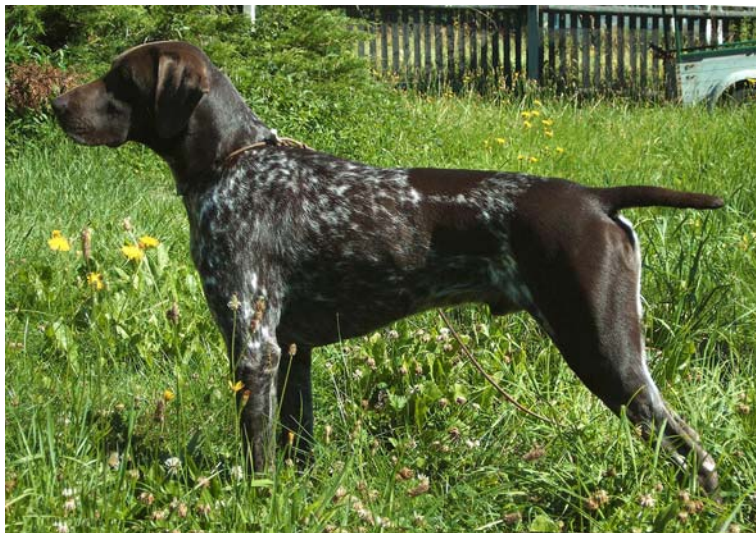
Ss = er ist einfarbig, hat aber Abzeichen - hätte der Hund keine Abzeichen, wäre er SS

$s^w$  = das Abzeichen ist sehr hell, wäre es dunkler hätte er  $s^p$  (Abbildung 2)

Tt = wenig Tüpfelung im Abzeichen, Abbildung 2 TT: stärkere Durchmischung brauner und weißer Haare



**Abbildung 2**



**Abbildung 3**

$bbs^ps^pTT$

bb = braune Grundfarbe

$s^ps^p$  = Schimmelung mit Platten, hoher Anteil dunkler Haare

TT = Tüpfelung mit intensiver Durchmischung



**Abbildung 4**

$bbs^p s^p Tt$

bb = braune Grundfarbe

$s^p s^p$  = Schimmelung mit Platten, hoher Anteil dunkler Haare

Tt = Tüpfelung mit weniger intensiver Durchmischung der braunen und weißen Bereiche



**Abbildung 5**

$bbs^p s^w Tt$

bb = braune Grundfarbe

$s^p s^w$  = Schimmelung mit Platten, geringerer Anteil dunkler Haare in der Schimmelung

Tt = Tüpfelung mit weniger intensiver Durchmischung der braunen und weißen Bereiche



**Abbildung 6**

$bb s^w s^w Tt$

$bb$  = braune Grundfarbe

$s^w s^w$  = Schimmelung ohne Platten, sehr geringerer Anteil dunkler Haare in der Schimmelung

$Tt$  = Tüpfelung, aber große rein weiße Bereiche

Dr. Dagmar Heydeck

Literatur:

Walter Schleger, Irene Stur; Hundezüchtung in Theorie und Praxis, Pichler Verlag Wien (1990)

Steiger, v. A.L.; Über die Haar-Grundfarben beim Jagdhund und ihre genetischen Beziehungen zum Nasen- und Irispigment, Theoretical and Applied Genetics 8.Jg. 10. Heft, 261-271 (1936)

Little, C.C. Coat Color in Pointer Dogs, J. Hered. 5, 244--248 (1912)

Willis, M.B.; Genetik der Hundezucht, Verlag Ulmer Stuttgart, (1984)

Internet Links:

<http://homepage.usask.ca/~schmutz/dogcolors.html>

<http://bowlingsite.mcf.com/Genetics/ColorGen.html>