

# Fellfarben

## Zusammenfassung und Schluss

Viele verschiedene Gene sind für die mannigfaltigen Fellfarben und -zeichnungen beim Hund zuständig. In den letzten Heften haben Sie diese im Einzelnen kennengelernt; lesen Sie nun die Zusammenfassung.



Foto: Pia Koster

### Von Dr. Anna Laukner

Noch sind nicht alle Gene und Genorte bekannt, die bei der Entstehung der Fellfarbe eine Rolle spielen. Einige Gene beziehungsweise Allele sind bereits identifiziert und können per Gentest nachgewiesen werden (in der Tabelle grün markiert), für andere Genorte sind nur einzelne Allele identifiziert (in der Tabelle gelb markiert), und wieder andere Genorte beziehungsweise Gene werden aufgrund von Erfahrungswerten und Kreuzungsversuchen vermutet (in Tabelle 1 rot markiert).

Im letzten Jahrzehnt wurden einige Farbgene identifiziert, die entsprechenden Gentests wurden entwickelt. Eine Zusammenfassung der bis dato bekannten Farbgene entnehmen Sie Tabelle 2.

### Ungelöste Farbrätsel

Es gibt einige Fellfarben beziehungsweise -zeichnungen, deren genetische Grundlage bis heute nicht eindeutig geklärt ist (darunter einige des A-Lokus wie das «Domino» des Afghanen, das «Grizzle» des Saluki oder das «Sesam» der Japanischen Spitze wie Akita und Shiba Inu). Auch eine Färbung, die in etwa dem «Smoke» bei Katzen entspricht und die man beim Basenji (Fula-Schwarz) oder auch beim Shar-Pei kennt, kann (noch) keinem Gen beziehungsweise keiner Genkombination zugeordnet werden. Ein weiteres Phänomen ist die Tatsache, dass manche Hunde gestromte Abzeichen haben (schwarz gestromt, recht häufig etwa beim Bullterrier), andere Hund hingegen gestromt mit wildfarbenen Abzeichen sind.



Die hellen Wildfarbigkeitsabzeichen beim Akita und Shiba Inu heissen «Urachiro». Die genetischen Grundlagen dieser Abzeichen auf einem gelben Hund sind (noch) nicht geklärt.

Foto: Eva Maria Krämer



Diese Whippethündin und ihre Welpen sind blaugestromt mit Weisscheckung. Genformel: A<sup>Y</sup>-B-C-ddE<sup>M</sup>-ggmm-K<sup>B</sup>-Si-tt (Ein Querstrich bedeutet, dass das zweite Allel an diesem Locus keine Rolle für den Phänotyp spricht, da sich das eine dominante Allel ausprägt.)

Foto: Katja Harschke

Lokus	A	B	C	D	E	K	G	M	S	T
Allele	A <sup>W</sup> (Wildfarbe) A <sup>Y</sup> (Dominantes Gelb) a <sup>t</sup> (Black and Tan) a (Rezessives Schwarz)	B (Keine Braunverdünnung) b (Braunverdünnung)	C (keine Aufhellung des Phäomelanins) c <sup>ch</sup> (Aufhellung des Phäomelanins)	D (keine Blauverdünnung) d (Blauverdünnung)	E (Normale Eumelanin-Ausprägung) E <sup>M</sup> (Maskenfaktor) e (keine Eumelanin-Ausprägung)	K <sup>B</sup> (Dominantes Schwarz) K <sup>br</sup> (Gestromt) k <sup>Y</sup> (Ausprägung des A-Lokus)	G (Progressive Ergrauung) g (keine progressive Ergrauung)	M (in doppelter Ausführung: Weisstiger) m (in doppelter Ausführung keine Merlezeichnung, in Kombination mit M Merlezeichnung)	S (keine Weisscheckung) s <sup>I</sup> (Irische Scheckung) s <sup>P</sup> (Piebald-Scheckung)	T (Tüpfelung/Schimmelung) t (keine Tüpfelung/Schimmelung)

Tabelle 1: Grossbuchstaben bezeichnen dominante Allele, Kleinbuchstaben rezessive Allele. Die Dominanzfolge ist jeweils von oben nach unten. Jeder Hund hat an jedem Locus zwei Allele, die in Kombination miteinander und im Zusammenspiel mit den Genen der anderen Genorte die Fellfarbe bewirken.



Cocker Spaniel in Braunloh. Genformel: a<sup>a</sup>a<sup>b</sup>bC-D-E-k<sup>k</sup>k<sup>Y</sup>ggmmSS-- (Die Allele des T-Lokus sind nicht ersichtlich, sie spielen für den Phänotyp auch keine Rolle, da der Hund keine Weisscheckung hat).

Foto: Blanka Titus-Langer

### Genetik

Die Allele eines Genortes verhalten sich zueinander in der Regel dominant-rezessiv. Eine Ausnahme stellt der Merlefaktor dar, bei dem der heterozygote Genotyp nicht dem homozygot-dominanten Phänotyp entspricht. Unter Epistasie versteht man das Verhalten der Gene unterschiedlicher Genorte untereinander. So «unterdrückt» beispielsweise die Allelkombination ee die Ausprägung des dominanten Schwarz (K<sup>B</sup>) oder des Stromungsfaktors (K<sup>br</sup>). Beispiel: Ein dominant gelber Hund, der «verdeckt» die Erbinformation für gestromt oder auch einfarbig Schwarz trägt. So erklären sich auch die in vielen Fällen «überraschenden» Farben eines Wurfes Hundewelpen, die etwa aus zwei schwarzen oder zwei gelben Eltern fallen. >



Cocker Spaniel in Braunzobel. Genformel: A<sup>W</sup>-bbC-D-E-k<sup>k</sup>k<sup>Y</sup>ggmmSS-- (Allele des T-Lokus: siehe Braunloh Cocker) («Jule van de Dollardhoeve»).



Geschimmelter Black-and-Tan Laufhund. Genformel: a'a'B-C-D-E-ggmm's's'i'T- (möglicherweise gehen die sehr ausgedehnten Tan-Marken auf eine andere Allelkonstellation (etwa A<sup>y</sup>a<sup>i</sup>) zurück - dies ist bislang nicht erforscht).

Fotos: Sabine Middelhaufe



Und so könnte der Hund auf dem vorhergehenden Foto als Welpen ausgesehen haben: Eine Tüpelung zeigt sich erst im Verlauf der ersten Lebenswochen, und auch lohfarbene Marken dehnen sich während der ersten Monate weiter auf dem Körper aus.

Foto: Sabine Middelhaufe

Jeder Hund hat an jedem Genort zwei Allele (eins von der Mutter und eins vom Vater) – auch wenn es nicht unmittelbar zur Ausprägung kommt. Das bedeutet, dass jeder Hund insgesamt mindestens 22 verschiedene Farballèle trägt: Bisher werden – je nach Quelle – ungefähr 11 Genorte vermutet. Je nach Kombination können heute so fast all die bekannten und vielfältigen Farben und Zeichnungen beim Hund erklärt werden. Einzelne Beispiele möchte ich Ihnen hier im Bild vorstellen. Die «Fortgeschrittenen» unter den Lesern können auch versuchen, die Allelkombinationen selbst herauszufinden und die Erklärung erst anschliessend lesen. 🐾

*In den folgenden Ausgaben des SHM lesen Sie in lockerer Folge die Vorstellung einzelner Rassen beziehungsweise Rassegruppen unter dem Aspekt ihrer Fellfarbe.*

Chrom.	Name	Protein	Effekt	Gen-Lokus/bisher entdeckte Allele	Entdecker	Sonstiges
21	TYR	Tyrosinase	Albinismus	C	Schmutz	
5	MC1R	Melanocyte Stimulating Hormone bzw. Melanocortin Receptor 1 Gen	Kein Eumelanin möglich; Maske	E <sup>m</sup> E e		
11	TYRP1	Tyrosinase Related Protein	Leberfarbe	B/b		Mind. 3 Allele: B <sup>s</sup> , b <sup>d</sup> , b <sup>c</sup>
	MLPH	Melanophilin Gen	Dilution	D/d	Schmutz, Leeb et al. 2005	
24	ASIP	Aguti Signal Peptid	Einzelhaarbänderung	a <sup>y</sup>		
			Dominantes Schwarz; Gestromt	K <sup>B</sup> K <sup>br</sup> k	Bash-Group, Stanford	
	PMEL17	(SILV)	Merle	M/m	Keith Murphy et al.	
	FGF5	Fibroblast growth factor 5	Langhaar		Donna Housley, Patrick Venta	