

konkret kleintier special

Susi Arnold

Vom Wolf
zum Haustier:
Eine Entwicklungs-
geschichte, die sich
im Zustand der
heutigen Rassehunde
widerspiegelt

 Enke



— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —



Zeichnung: Jeanne Peter



Zeichnung: Jeanne Peter



Zeichnung: Jeanne Peter



Eine präzise Angabe über die Gesamtzahl der in der Schweiz registrierten Hunde liegt nicht vor. Das Bundesamt für Statistik schätzt die Zahl auf rund 420'000, das heißt, in jedem 7. Haushalt lebt ein Hund.

Die meisten werden als Begleit- und Familienhunde gehalten. Ein relativ geringer Prozentsatz wird für die Erfüllung bestimmter Aufgaben eingesetzt, so zum Beispiel die Blindenführhunde, Polizeihunde, Schutzhunde usw.

Der Hund ist das erste Haussäugetier, das domestiziert wurde. Es stellt sich die Frage, weshalb wir ausgerechnet ihn als beliebtesten Begleiter gewählt haben.

Die Antwort liegt auf der Hand. Der Hund hat – im Vergleich zu allen anderen Tieren – ein überaus großes Repertoire an Verhaltensmustern, mit welchem er dem Menschen Liebe, Respekt, ...

...Treue und Loyalität signalisieren kann. Auf diese Signale reagiert der Mensch mit Zuneigung...

...und daraus ergibt sich im Normalfall eine enge, dauerhafte Freundschaft.

Jeder Hundebesitzer wünscht sich, daß sein Freund gesund bleibt und möglichst lange lebt.

Wie steht es denn mit der Gesundheit und der Lebenserwartung unserer Hunde? Dieser Frage möchte ich am Beispiel der weitaus beliebtesten Schweizer Hunderasse, dem Berner Sennenhund, nachgehen.

**BSH am Tierspital ZH 1989 – 1993
(n=518)**

Erkrankung	Übervvertretung	Anzahl
Arthrosen	6 mal	
Magendrehung	5 mal	
Lymphosarkom	3 mal	
Maligne Histiozytose		14
Glomerulopathie		14
Durchschnittsalter (140 BSH): 6 Jahre		(Cortesi, 1993)

**Norwegische Veterinärsschule
(936 BSH)**

Durchschnittsalter z.Z. der Euthanasie 5,7 J.

Bösartige Tumoren	46 %
Aggressivität	28 %
Arthrosen	26 %

(Bredal et al., 1994)



Nach Untersuchungen von Cortesi zeichnet sich ein bedenkliches Resultat ab:

Die Berner Sennenhunde, die in den Jahren 89 bis 93 am Tierspital Zürich vorgestellt wurden, wiesen im Vergleich zum Durchschnittspatienten unserer Klinik 6mal häufiger Gelenkarthrosen, 5mal häufiger Magendrehung und 3mal häufiger Lymphosarkome auf. Je 14 Tiere mußten wegen maligner Histiozytose oder einer besonderen Art von Nierenveränderungen eingeschläfert werden. Dabei handelt es sich um zwei unheilbare Erkrankungen, die fast ausschließlich beim Berner Sennenhund anzutreffen sind. In den gleichen Jahren wurden im Institut für Veterinärpathologie 140 Berner Sennenhunde untersucht, ihr Durchschnittsalter betrug lediglich 6 Jahre.

In anderen Ländern steht es nicht besser um den Berner Sennenhund, wie eine norwegische Studie belegt. Dies erstaunt nicht, wird doch die Hundezucht über die Landesgrenzen hinaus betrieben.

Das Durchschnittsalter von 936 Berner Sennenhunden zum Zeitpunkt der Euthanasie betrug 5,7 Jahre. Rund die Hälfte der Tiere wurde wegen bösartiger Tumoren und je ein Viertel wegen Aggressivität bzw. Arthrose eingeschläfert.

Man fragt sich, was bloß mit dem wesensfesten, kräftigen Berner Sennenhund passiert ist, der noch vor knapp 100 Jahren vor den Wagen gespannt wurde und imstande war, täglich schwere Milchkannen vom Bauernhof zur Käserei zu ziehen.

Jedermann weiß woran es liegt: an der Inzucht.

Seit wann wird denn Inzucht betrieben? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir auf die stammesgeschichtliche Entwicklung unserer Hunde zurückblenden:

Die Familie der Caniden, oder Hundeartigen, umfaßt insgesamt 38 Spezies. Darunter finden sich verschiedene Füchse, Wölfe, Schakale, Kojoten, und auch unser Haushund. Alle Hundeartigen können sich miteinander verpaaren und Nachwuchs zeugen.

— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —



aus: Wolves

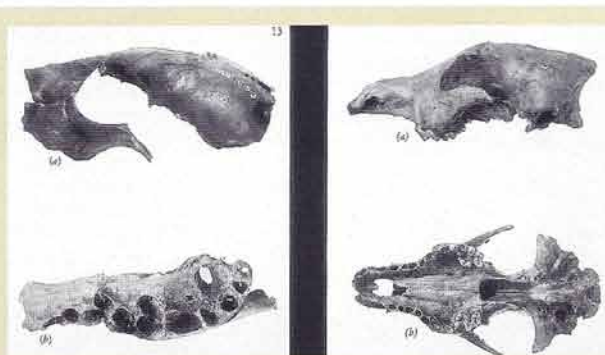
vor 400'000 – 150'000 J.	— Gemeinsame Jagdgebiete
	Gründer: Wenige Wölfe
vor 14'000 J.	— Erste Funde, Domestikation

Unsere modernen Haushunde weisen eine sehr große Variabilität bezüglich Erscheinungsform und Verhalten auf. Deshalb ging Charles Darwin noch davon aus, daß diese von verschiedenen wilden Caniden abstammen und er vermutete, daß es uns wahrscheinlich nie gelingen wird, ihre Herkunft einwandfrei festzustellen.

Heute wissen wir, daß der Wolf der hauptsächliche, vielleicht sogar der einzige Vorfahre des heutigen Hundes ist. Jedenfalls weisen die Resultate vergleichender Studien bei Hundartigen über Verhaltensweisen, Lautäußerungen, Morphologie und Erbsubstanz in diese Richtung.

Die frühesten Knochenfunde von Wölfen im Zusammenhang mit solchen von Menschen stammen aus der Zeit des mittleren Pleistozäns. Die Überreste sind 400'000 bis 150'000 Jahre alt und weisen darauf hin, daß die Jagdgebiete von Wölfen und Menschen überlappten. Diese Wölfe waren zwar noch Generationen vom domestizierten Hund entfernt, aber es waren seine Vorfahren.

Der Domestikationsprozeß muß gegen Ende der letzten Eiszeit erfolgt sein, als das menschliche Dasein immer noch vom Sammeln und Jagen abhängig war. Zur Zeit besteht der älteste Überrest eines domestizierten Hundes aus einem spätpleistolithischen Grab, das in Deutschland entdeckt wurde. Es ist 14'000 Jahre alt. Dieser Fundort gehört zu einer Kulturperiode, die durch einen prinzipiellen Wechsel der Jagdstrategie des Menschen geprägt war. Vor dieser Zeit wurden die Wildtiere durch direkte Einwirkung von Steinen oder Äxten getötet. Im späten Paläolithikum dagegen wurden Pfeile mit Steinspitzen zur Jagd eingesetzt. Man geht davon aus, daß der Mensch zu dieser Zeit begonnen hat, den Urhund als Jagdpartner zu nutzen. Angeschossene Tiere konnten mit Hilfe der Hunde aufgefunden und erledigt werden. Dies dürfte den Jagderfolg deutlich gesteigert haben.



Natural History Museum, London, aus: The Domestic Dog

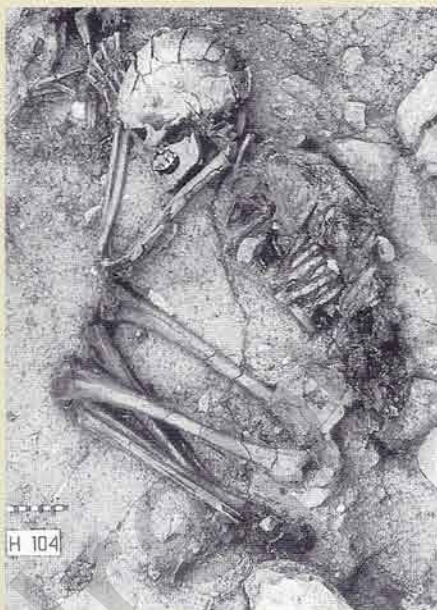


Photo: Simon Davis, aus: The Domestic Dog

vor 400000 – 150000 J.	— Gemeinsame Jagdgebiete Gründer: Wenige Wölfe
vor 14000 J.	— Erste Funde, Domestikation
vor 9000 bis 7000 J.	— Funde ähnlicher Knochen in verschiedenen Erdteilen Rückkreuzungen mit Wöl- fen, Kojoten, Schakalen

Man fragt sich, auf welcher Basis denn die Archäologen bei Knochenfunden entscheiden, ob es sich um einen Hundeschädel oder einen Wolfsschädel handelt. Wichtige Anhaltspunkte sind die Größe des Schädels und die Zahnstellung. Die Domestikation ging offenbar mit einer Verkleinerung des Schädels einher. Diese erfolgte rascher als die entsprechende Verkleinerung der Backenzähne, was bei diesen frühen Hunden zu einer Unordnung in der Zahnreihe führte. Die Überreste des Hundeschädels links sind rund 10'000 Jahre alt und stammen von einem Fundort in Yorkshire. Die Backenzähne im Oberkiefer sind teilweise doppelreihig angelegt. Rechts, zum Vergleich, der Oberkiefer eines Wolfes mit einreihiger Zahnfolge.

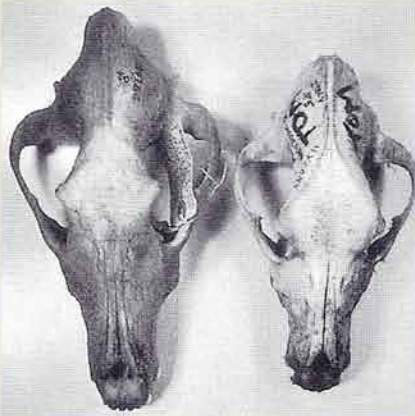
Ein Problem, das sich den Archäologen stellt, ist der Wildwolf von Westasien, *Canis lupus arabs*. Er ist die kleinste Subspezies der Wölfe mit großer Verbreitung in der nördlichen Hemisphäre, und der domestizierte Hund ist im Vergleich nur unwesentlich kleiner. Diese Tatsache macht die Identifikation von Knochen aus archäologischen Fundorten schwierig.

Aus diesem Grund sind kulturelle Beweisstücke von ganz besonderer Bedeutung. So zum Beispiel die 12'000 Jahre alte Fundstätte in Israel. Hier wurde ein älterer Mensch zusammen mit einem Hundewelpen begraben. Der Mensch liegt auf seiner rechten Seite und seine Hand ruht auf dem Brustkorb des Welpen. Offensichtlich hatte dieser Mensch eine besondere Beziehung zu diesem Tier.

Aus der nachfolgenden prähistorischen Periode zwischen 9'000 und 7'000 stammen zahlreiche Funde von vielen verschiedenen Teilen der Erde. Obwohl diese Fundorte geographisch weit auseinanderliegen besteht eine verblüffende Übereinstimmung der osteologischen Charakteristika und eine sehr geringe Variabilität bezüglich Größe der Knochen.

Es wird daher spekuliert, daß der Wolf zwar in verschiedenen Teilen der Erde gezähmt wurde, daß sich dann aber nur die Würfe von einzelnen Wölfinnen als Gründerinnen der heutigen Hundepopulation durchgesetzt haben. In einer späteren Periode sollen jedoch die Inuit in Nordamerika mit Sicherheit die Hunde mit Wölfen, eventuell auch mit Kojoten rückgekreuzt haben. Clutton-Brock schließt auch nicht aus, daß in Afrika Hunde mit den 4 Schakalspezies verpaart wurden.

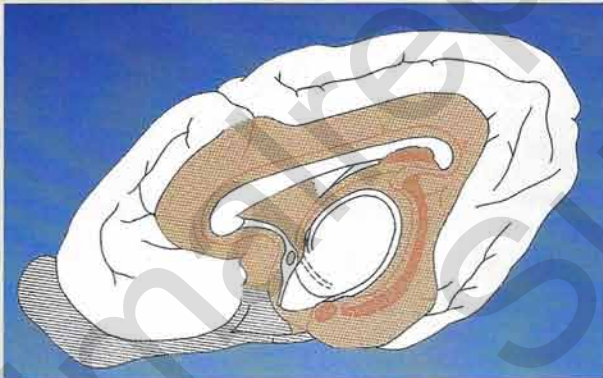
— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —



R. Coppinger



aus: Wolves



aus: Nickel/Schummer/Seifert, Anatomie der Haustiere, Bd. IV



Collection The Dog Museum, St. Louis, aus: Dog Painting

Wie bereits erwähnt, geht die Domestikation mit einer Verkleinerung des Schädels einher. Der Schädel links stammt von einem Wolf, rechts von einem Hund. Der Hundeschädel ist bedeutend kleiner, obwohl beide Tiere gleich schwer waren.

Untersucht man gleich große Schädel von Hund und Wolf, so ergibt sich, daß der Hund 20 % weniger Hirnmasse aufweist.

Weshalb diese morphologischen Veränderungen? Es ist ja wohl nicht anzunehmen, daß der Mensch der neolithischen Zeit die Wölfe gezielt nach kleinerem Schädel bzw. geringerer Hirnmasse selektiert hat.

Nein. Es wurden die zahmen Tiere als Jagdpartner ausgewählt, und diese Selektion wirkte sich auf die Morphologie aus.

Verkleinerung von Schädel und Hirnmasse gelten als charakteristische Folgeerscheinungen der Domestikation und können bei vielen Haustieren im Vergleich zur Wildform nachgewiesen werden.

Nach Hemmer besteht der wesentliche Faktor im Domestikationsprozeß in der Unterdrückung der Wahrnehmungsfähigkeit oder, wie er es nennt, der Merkwelt des Tieres. Während ein hoher Wahrnehmungsgrad kombiniert mit schnellen Reaktionen auf Streß für das Überleben eines Tieres in der Wildnis essentiell ist, sind die gegensätzlichen Eigenschaften wie Sanftmut, Angstlosigkeit und Streßtoleranz die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Domestikation.

Nach Kruska ist im Gehirn der domestizierten Spezies vor allem das limbische System reduziert. Dieser Bereich kontrolliert die psychischen und emotionalen Aspekte des Verhaltens. Kruska vermutet, daß ein kausaler Zusammenhang zwischen der Verkleinerung dieses Hirnteils und der Sanftmut bzw. der abgeschwächten Aggressionsbereitschaft domestizierter Tiere besteht.

Die Einschränkung der Merkwelt hat nach Hemmer noch andere phänotypische Konsequenzen, die wir bei unseren Hunderassen zum Teil erkennen können: Hängeohren reduzieren den Hörsinn, auch die knöcherne Gehörbasis ist beim Hund kleiner als beim Wolf, ein zottiges Fell interferiert mit rascher Fortbewegung bzw. Flucht, und Haare über den Augen beeinträchtigen den Gesichtssinn.

—VOM WOLF ZUM HAUSTIER—



aus: Wolves



aus: Wolves



C. Lyon für Coppinger & Coppinger

Interessante Aspekte ergeben sich auch aus Untersuchungen der ontogenetischen Entwicklung, der Entwicklung vom Neugeborenen zum adulten Tier. Die meisten juvenilen Säugetiere, auch diese Grauwolfwelpen, sind zahm und abhängig von Fütterung und Pflege durch die Elterntiere.

Die adulte Wildform dagegen ist selbstständig und unabhängig. Ausgehend davon wäre denkbar, daß die frühen Menschen diejenigen Wölfe auswählten, bei denen das welpenähnliche Verhalten bis tief in das Adultstadium hineinreichte – oder anders gesagt, es wurden Tiere bevorzugt, die möglichst lange von den Menschen abhängig waren.

Der evolutionäre Prozeß, bei welchem ein Tier seine jugendlichen Charakterzüge bis ins Adultstadium beibehält, läuft unter dem Begriff Neotenie. Im Bild das theoretische Modell nach Coppinger.

Unten ist der wilde Canide, der als Welpen geboren wird, dann die Adoleszenz durchläuft und letztlich sein Adultstadium erreicht. Diese Entwicklung ist eine Anpassung der Organsysteme und des Verhaltens an die jeweilige Umgebung, in welcher sich das Tier befindet. Die Neoteniätstheorie geht nun davon aus, daß zwar die Hunde im Welpenstadium den Wölfen noch sehr ähnlich sind, jedoch nie das Reifestadium der adulten Wildform erreichen.

Nach Coppinger korreliert das rassespezifische Verhalten unserer Hunde mit bestimmten ontogenetischen Entwicklungsstadien des Wolfes. Bolk hält fest, daß auch die Morphologie der Hunde, insbesondere die Kopfform, unterschiedlichen neotenen Stadien entspricht.

—VOM WOLF ZUM HAUSTIER—



Zeichnung: Mathias Haab

Die Hunde bleiben auf einer Jungtiervorstufe stehen und erreichen nie die soziale Selbstständigkeit des Wolfes. Sie sind zeitlebens abhängig vom Menschen und zeigen auch als ausgewachsene Hunde immer noch Verhaltensmuster, die typisch sind für Welpen. Man denke hier z.B. an den Spieltrieb, den viele Hunde bis ins hohe Alter beibehalten.

Und der Gesichtsschädel adulter Hunde läßt die typischen Merkmale des Junghundes in unterschiedlicher Ausprägung erkennen.

Die Schoßhunde weisen einen besonders infantilen Gesichtsausdruck auf und erfüllen somit das Kindchenschema. So zum Beispiel der Pekingese mit seiner kurzen Nase, mit großen, kugeligen, weit auseinanderliegenden Augen und mit dem seidenweichen Fell. Er repräsentiert den idealen Babyersatz und stellt gleichzeitig die komplette Antithese zum Wolf dar. Ironischerweise handelt es sich hierbei um eine der ältesten Hunderassen überhaupt, die bereits Jahrhunderte vor Christus in der chinesischen Han Dynastie von Eunuchen gezüchtet wurde.

Die Domestikation ging also einher mit einer Verkleinerung des Gehirnes, mit einer Einschränkung der Wahrnehmungsfähigkeit und mit vorzeitiger Stagnation der Entwicklung.

Das klingt alles so negativ und man könnte gar meinen, daß unsere Hunde durch „Verstümmelung“ des Wolfes entstanden sind. Man kann jedoch nicht abstreiten, daß dies – zumindest für die Gestalt gewisser Rassehunde – tatsächlich zutrifft.

Aber wie bereits angedeutet, geht die Domestikation notgedrungen mit morphologischen Veränderungen einher und dieser Entwicklungsprozeß ist die Voraussetzung dafür, daß ein Tier letzten Endes überhaupt in die menschliche Sozialstruktur integriert werden kann.

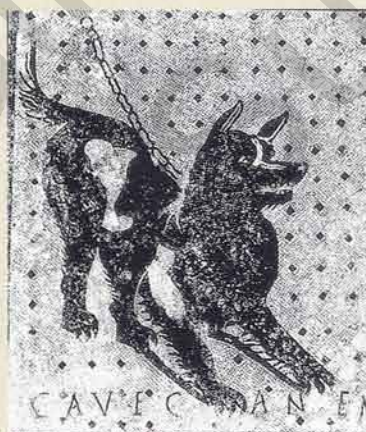
— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —



aus: Wolves



Collection Museum of Fine Arts, Boston, H.C. Pierce Fund, aus: Dog Painting



House of the Poet, Pompeii, aus: Dog Painting

Immer wieder hat es im übrigen Leute gegeben, die geglaubt haben, daß Schäferhunde durch Rückkreuzung mit Wölfen härter und schärfer gemacht werden könnten. Das Gegenteil war der Fall. Die Nachkommen waren stets sehr scheu, streßintolerant, reagierten auf geringe Reize aggressiv und waren kaum bereit, sich dem Menschen unterzuordnen.

Bis vor rund 4'000 Jahren existierten keine bestimmten Hunderassen. Jedoch wurden oft Hundetypen auf Töpfen und Bildern von Ägypten und Westasien abgebildet, die uns sehr stark an unsere Windhunde erinnern. Daneben wurden auch Hunde des Mastiffstyps als Jagd- und Schutzhunde gehalten und kleine Schoßhunde mit kurzen Beinen gezüchtet.

In der Römerzeit waren die meisten der heute bekannten Hauptrasen gut definiert und ihre besonderen Qualitäten und Funktionen wurden beschrieben. Links das berühmte Mosaik aus einem Haus in Pompeji, das einen Molosser darstellt.

Den Römern war bekannt, daß durch gezielte Zuchtselektion nicht nur die äußere Form, sondern auch die Fähigkeiten und das Verhalten der Tiere beeinflußt werden kann. Die Hunde fanden vielseitigen Einsatz, ihre wichtigste Funktion jedoch war die Begleitung des Menschen und die Hebung seines persönlichen Status zu Hause und bei der Jagd.

— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —

vor 400'000 – 150'000 J.	Gemeinsame Jagdgebiete Gründer: Wenige Wölfe
vor 14'000 J.	Erste Funde, Domestikation
vor 9'000 bis 7'000 J.	Funde ähnlicher Knochen in verschiedenen Erdteilen Rückkreuzungen mit Wöl- fen, Kojoten, Schakalen
vor 4'000 J.	Hundetypen
Römerzeit	Haupttrassen
13. bis 15. Jh.	Alle Hunderassen



aus: Genetics and Evolution



Die Blütezeit der Proliferation von Hunderassen ist das Mittelalter vom 13. bis 15. Jahrhundert. Das war die Zeit des Feudalismus und der Etablierung der Aristokratie, für welche die Jagd als Status- und Machtsymbol von größter Bedeutung war. Die Jagdgesetze wurden stark formalisiert und der gezielte Einsatz spezifischer Hunderassen für die Jagd auf die verschiedenen Wildtiere, z.B. Deerhounds für die Hirschjagd, Wolfhounds für die Jagd auf Wölfe usw., war ein integrierender Bestandteil des Rituals. Bloodhounds wurden für Fährtenarbeit eingesetzt, und die Greyhounds waren Hauptakteure bei Jagdspielveranstaltungen.

Aus dem bekannten Verlauf der Domestikationsgeschichte stand bis vor 2 Jahren fest, daß der Hund, zumindest hauptsächlich, vom Grauwolf abstammt. Die Gründerpopulation muß klein gewesen sein und die ersten Hunde wurden vor 14'000 Jahren als Jagdgefährten eingesetzt. Später sollen Rückkreuzungen mit verschiedenen wilden Caniden stattgefunden haben.

Vor 4'000 Jahren existierten zwar bereits markante Hundetypen wie Molosser- und Windhundartige, aber erst im Mittelalter hat sich das breite Spektrum an Hunderassen herausgebildet, das wir heute kennen.

Diese Zusammenfassung entspricht dem Kenntnisstand vor Juni 1997: Am 13. Juni dieses Jahres ist in der wissenschaftlichen Zeitschrift „Science“ eine großangelegte Studie (Vila et al., 1997) veröffentlicht worden, die sich mit der Abstammung des Haushundes beschäftigt. Die Resultate dieser Studie sind derart spannend, daß ich darüber berichten möchte.

Die Arbeit beruht auf der Analyse von Kernsäure oder DNA, die aus den Mitochondrien von Hunden und Wölfen isoliert wurde. Zuerst ein paar Worte zur speziellen Bedeutung dieser mitochondrialen DNA: Die Mitochondrien (links blau) sind wichtige Organellen im Zellplasma. Sie dienen als Energielieferanten und sie werden auf ganz besondere Weise auf die Nachkommenschaft übertragen.

Bei der Befruchtung dringt der Spermienkopf in die Eizelle ein und verschmilzt mit dem Eizellkern, wobei Vater und Muttertier je die Hälfte des Erbgutes für das neue Individuum beisteuern. Das mitochondrienhaltige Mittelstück und der Spermischwanz dagegen werden nicht in die Zelle inkorporiert. Die Mitochondrien dieses soeben gezeugten Nachkommen stammen also ausschließlich vom Muttertier.

Eine weitere Besonderheit der Mitochondrien ist die Tatsache, daß sie ihre eigene DNA besitzen und sich innerhalb der Zelle vermehren können. Wenn sich die Zelle teilt, verteilen sich die Mitochondrien auf die beiden Tochterzellen. Nun weiß man auch, daß bei der Vermehrung der mitochondrialen DNA 10mal mehr Fehler passieren bzw. 10mal mehr Mutationen auftreten, als bei der Vermehrung der DNA des Zellkerns.

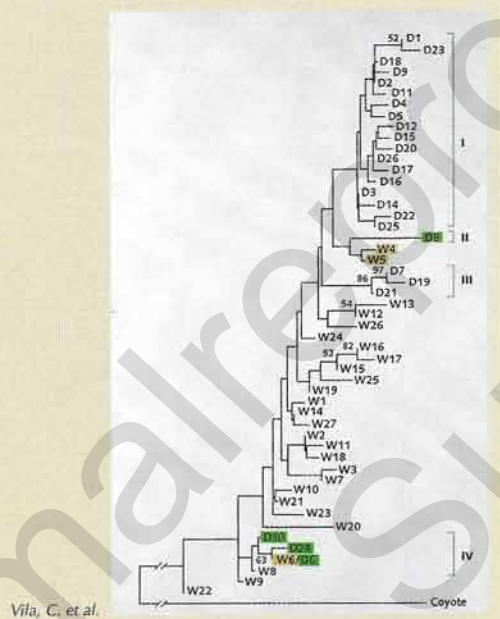
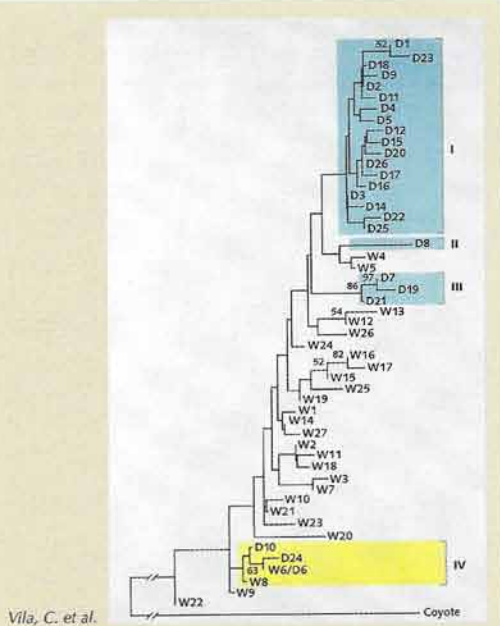
Diese beiden Tatsachen, nämlich, daß die Mitochondrien mütterlichen Ursprungs sind, und daß ihre DNA eine hohe Mutationsrate aufweist, machen diese Organellen äußerst interessant für Forscher, die sich mit stammesgeschichtlichen Zusammenhängen beschäftigen. So zum Beispiel für die amerikanische Gruppe, deren Studie kürzlich im „Science“ erschienen ist.

Vila, C. et al.
(Reprinted with permission
from "Science", Copyright
American Association for the
Advancement of Science)



Weil nun aber die mitochondriale DNA mütterlichen Ursprungs ist, würden allfällige Verpaarungen mit männlichen Schakalen und Kojoten durch diese Untersuchung nicht erfasst. Deshalb wurde das Resultat durch Untersuchung von DNA aus dem Zellkern der Tiere überprüft – das Ergebnis war dasselbe. Es steht also endgültig fest, dass der Hund einzig und allein vom Grauwolf abstammt!

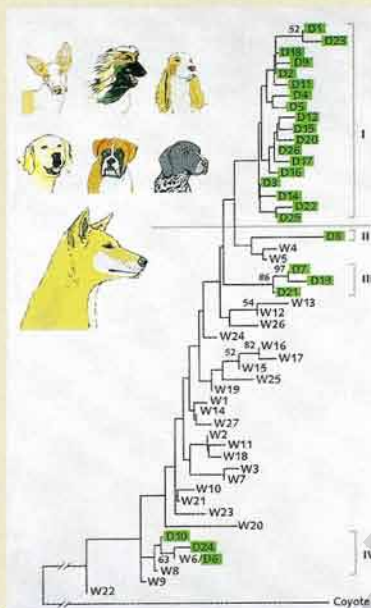
Im Anschluß an die Sequenzanalyse wurden die verschiedenen Haplotypen ihrer verwandtschaftlichen Beziehung entsprechend gruppiert. W steht wiederum für die Haplotypen des Wolfes, D für diejenigen des Hundes. Diese Darstellung ist so zu interpretieren, daß die genetische Verwandtschaft der Haplotypen umso enger ist, je näher sie beieinanderliegen.



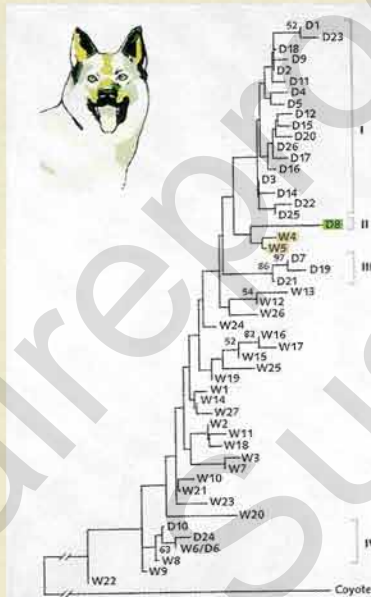
Bei dieser Analyse kristallisierten sich vier verschiedene Gruppen heraus, die Hundehaplotypen enthalten. Die Gruppen 1, 2 und 3 sind enger miteinander verwandt als mit Gruppe 4.

Daraus läßt sich ableiten, daß unsere Hunde auf mindestens zwei Stammlinien zurückgehen. Eine Mutterlinie hat die Gruppen 1, 2 und 3, die andere die Gruppe 4 gegründet. Dies könnte bedeuten, daß der Mensch den Hund aus zwei verschiedenen Wolfspopulationen isoliert hat, oder anders gesagt, daß die Domestikation zweimal stattgefunden hat.

Im weiteren fiel auf, daß in den Gruppen 2 und 4 Hundehaplotypen vorkommen, die sehr nahe mit Wölfen verwandt sind. Dieser Befund belegt, was verschiedene Forscher vermuteten, daß im Verlaufe der Domestikation noch ein genetischer Austausch zwischen der Hunde- und der Wolfspopulation stattgefunden hat.



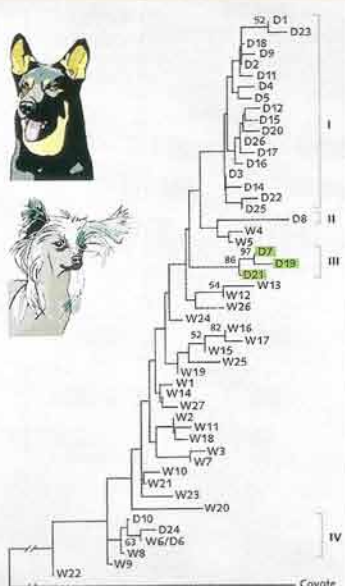
Vila, C. et al.



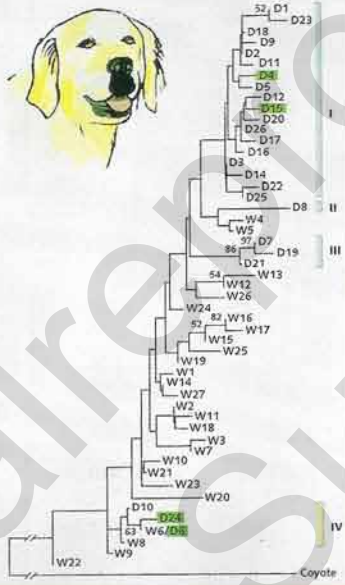
Vila, C. et al.

Gruppe 1 umfaßt die meisten Hundehaplotypen. Das heißt, daß 3/4 der heute lebenden Rassehunde vermutlich aus einer einzigen Mutterlinie hervorgegangen sind. In diese Gruppe fallen auch die ältesten noch existierenden Hunde wie z.B. der australische Dingo. Trotz aller Anstrengungen gelang es den Forschern nicht, eine bestimmte, heute noch lebende Wolfspopulation als Vorfahren dieser Hundegruppe zu identifizieren. Vermutlich sind die Stammtiere bereits ausgestorben.

Hund D8 ist der skandinavische Elchhund, der nahe verwandt ist mit den Wölfen W4 und W5, die in Italien, Frankreich, Rumänien und Griechenland verbreitet sind. Der skandinavische Elchhund könnte also als mütterliche Stammform dieser Wolfspopulation interpretiert werden. Das heißt, daß ein früher Ahne des heutigen skandinavischen Elchhundes auswilderte und eine eigene Wolfspopulation gründete.



Vila, C. et al.

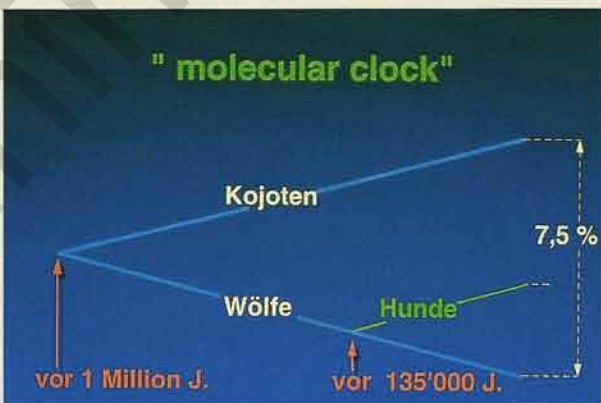


Vila, C. et al.

Die Gruppe 3 umfaßt 3 Haplotypen, die bei äußerlich sehr unterschiedlichen Rassen vorkommen wie z.B. beim Deutschen Schäfer- und beim Nackthund. Die Phänotypen der beiden Hunde sind sehr unterschiedlich und es ist kaum zu glauben, daß die beiden Rassen genetisch so nahe verwandt sein sollen.

Interessant ist auch, daß Hunde derselben Rasse z.T. unterschiedliche Haplotypen aufwiesen. So wurden z.B. beim Golden Retriever die Haplotypen D4, 15, 24 und 6 gefunden. Dies bedeutet, daß der Golden Retriever, den wir als „reinerassig“ definieren, sogar auf zwei verschiedene Domestikationslinien zurückgeht.

"molecular clock"



Vila, C. et al.

Die amerikanische Studie geht auch auf die Frage ein, zu welchem Zeitpunkt die Domestikation stattgefunden hat. Ausgehend davon, daß die Mutationsrate relativ konstant ist, kann die Anzahl von Nukleotidunterschieden in der mitochondrialen DNA von verschiedenen Spezies als sogenannte „molecular clock“, oder „mitochondriale Uhr“ herangezogen werden. Diese Uhr zeigt an, wieviele Jahre verstrichen sind, seitdem sich die zwei Spezies von einem gemeinsamen Vorfahren entfernten.

Zuerst mußte die Uhr kalibriert werden und dies geschah in der vorliegenden Studie mit Hilfe der Sequenzunterschiede zwischen Wölfen und Kojoten, deren Wege sich aufgrund von fossilen Daten vor einer Million Jahre getrennt haben müssen. Seit diesem Zeitpunkt haben sich 7,5% der Sequenz der mitochondrialen DNA geändert. Appliziert man dieses Resultat nun auf die beiden Spezies Hund und Wolf, so müssen sich ihre Wege vor 135'000 Jahren getrennt haben. Das bedeutet, daß die Gründerpopulation der Hunde 10mal älter ist als bis noch vor kurzem angenommen wurde.

— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —

vor 400'000 – 150'000 J.	Gemeinsame Jagdgebiete Gründer: Wenige Wölfe
vor 14'000 J.	Erste Funde, <u>Domestikation</u>
vor 9'000 bis 7'000 J.	Funde ähnlicher Knochen in verschiedenen Erdteilen
	Rückkreuzungen mit Wölfen, Kojoten , Schakalen
vor 4'000 J.	Hundetypen
Römerzeit	Haupttrassen
13. bis 15. Jh.	Alle Hunderassen

In diesem Zusammenhang ist jedoch zu bemerken, daß die „molecular clock“ nicht mit der gleichen Präzision funktioniert wie unsere Uhren. Auch die Forscher meinen, daß das errechnete Datum den Zeitpunkt der Separierung von Hund und Wolf vermutlich überschätzt. Sie halten jedoch fest, daß eine Zeitspanne von 14'000 Jahren, wie sie bislang angenommen wurde, für die Entwicklung einer Hundepopulation mit derart unterschiedlichen Haplotypen auf keinen Fall ausreicht, und daß der Domestikationszeitpunkt demzufolge viel weiter zurückliegen muß.

Auf dem Hintergrund dieser Resultate möchte ich nochmals auf die einleitend erarbeitete Entwicklungsgeschichte zurückblenden.

Was andere Forscher schon lange vermuteten, hat Vila belegt, daß der Grauwolf der einzige Vorfahre des Hundes ist. Im weiteren wurde bestätigt, daß die Hunde auf wenige, vermutlich auf zwei mütterliche Stammlinien zurückgehen.

Der Zeitpunkt der Domestikation kann aufgrund von Vilas Untersuchung nicht präzise festgelegt werden, aber er liegt mit größter Wahrscheinlichkeit viel weiter zurück als die Archäologen aufgrund der ältesten fossilen Funde angenommen hatten.

Richtig ist die Annahme, daß im Laufe der Domestikation ein genetischer Austausch zwischen Hunden und Wölfen stattgefunden hat. Kojoten und Schakale dagegen scheinen keinen Beitrag zum Genpool unserer Hunde geleistet zu haben und scheiden damit als Vorfahren endgültig aus.

Einleitend haben wir uns die Frage gestellt, wie weit zurück denn die Geschichte der Inzucht reicht. Diese läßt sich nun beantworten: Wenn unsere Hunde auf zwei mütterliche Linien zurückgeführt werden, so muß die Inzucht ebenso alt sein wie der Hund.

Diese Antwort wirft jedoch eine neue Frage auf: Weshalb manifestieren sich dann die gesundheitlichen Konsequenzen der Inzucht erst im 20. Jahrhundert so drastisch? Über den Gesundheitszustand der Hunde vergangener Zeiten können wir nicht viel aussagen. Fest steht jedoch, daß sich das Selektionsverfahren der vergangenen Jahrhunderte prinzipiell von demjenigen des 20. Jahrhunderts unterscheidet.

Bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden die Hunde auf Leistung gezüchtet. Jagdhunde mußten schnell genug sein, um der Beute nachzujagen, Zughunde kräftig und ausdauernd, um beladene Wagen zu ziehen, Schutzhunde stark und wesensfest, um als zuverlässige Wächter zu dienen. Äußerliche Kriterien wie z.B. Körpergröße, Ohrenform oder Fellfarbe waren eher von untergeordneter Bedeutung. Hunde, die die gewünschten Leistungen nicht erbrachten, wurden eliminiert.

Da nur gesunde Tiere leistungsfähig sind, ist Zucht auf Leistung gleichzeitig auch Zucht auf allgemeine Gesundheit. Und da die Krankheitsanfälligkeit mit erhöhter Inzucht steigt, hält sich auch der Inzuchtgrad bei Zucht auf Leistung automatisch in gewissen Grenzen. Werfen wir einen Blick auf den Gesundheitszustand von Hunderassen, die heute noch auf Leistung gezüchtet werden. Zum Beispiel die Windhunde, oder auch ...



Photo: Dave King, The American Kennel Club Collection, aus: Dog Painting



aus: Hunde-Zeitschrift für Haltung, Zucht und Sport



... die Schlittenhunde. Sie werden aufgrund ihrer Rennleistung selektiert. Erkrankungen der Gelenke, der Ellbogen-, Schulter- und Hüftgelenke, wie sie bei vielen Hunderassen als Erbprobleme bekannt sind, wären mit der körperlichen Leistung von Schlittenhunden nicht vereinbar.



Aus der Studie von Flückiger geht hervor, daß die meisten Huskies einwandfreie Hüftgelenke aufweisen. Nur bei einem geringen Prozentsatz wurden leichtgradige Veränderungen festgestellt. Im Vergleich dazu die Berner Sennenhunde, bei denen nur rund die Hälfte dysplasiefrei ist, ein Drittel ist leichtgradig betroffen und die restlichen Hunde zeigen mittel- bis hochgradige Veränderungen. Die Grafik belegt, daß Gebrauchshunde, die auf Leistung gezüchtet werden, praktisch keine erblichen Hüftgelenksprobleme aufweisen.

Worin bestand denn das Zuchtziel beim Berner Sennenhund? Blenden wir zurück auf seine Entstehungsgeschichte.



Der Berner Sennenhund geht auf die bernischen Bauernhunde zurück, die gegen Ende des letzten Jahrhunderts vor allem im Ländchen Schwarzenburg, südlich von Bern, anzutreffen waren.

— VOM WOLF ZUM HAUSTIER —



Photo: Postkartenansicht aus: Enzyklopädie der Rassehunde



Photo: Postkartenansicht aus: Enzyklopädie der Rassehunde



Photo: A. Heim Stiftung, aus: Enzyklopädie der Rassehunde

Es handelte sich dabei um Gebrauchstypen, um kräftige Zughunde, die auch ausgezeichnete Eigenschaften als Wächter und Treiber aufwiesen.

Im Ländchen Schwarzenburg liegt der Weiler Dürrbach, bestehend aus einem Wirtshaus und einem Bauernhaus. Mitte des 19. Jahrhunderts wurde von Bern aus ein regelmäßiger Postkutschenverkehr eingerichtet, der durch Dürrbach führte. Der Wirt von Dürrbach handelte mit diesen kräftigen Bauernhunden. Einkehrende Metzger, Milchhändler und Handwerker kauften hier Hunde für den Zugdienst an ihren Karren und nannten diese ihrer Herkunft entsprechend „Dürrbächler“. Es hat dann aber noch Jahre gedauert, bis der Dürrbächler als Rasse anerkannt wurde.

Erst anlässlich der Hundeaussstellung im Jahre 1904 wurden die ersten vier Hunde ins Hundestammbuch eingetragen. Bei dieser Ausstellung erwärmten sich mehrere Fabrikanten aus der Umgebung Burgdorf wie auch Professor Dr. Albert Heim, Dozent für Geologie an der ETH Zürich, für den Dürrbächler. 1907 wurde der Klub gegründet und Professor Heim schlug vor, die neue Rasse in Anlehnung an die anderen Schweizer Sennenhunde als „Berner Sennenhund“ zu bezeichnen.

Am Anfang müssen die Tiere sehr uneinheitlich gewesen sein, was ihre Körpergröße und die Relation vom Kopf zum Körper anbelangte. Auch hinsichtlich Fellzeichnung bestand eine große Variabilität, was die Züchter ganz besonders störend fanden.



Photo: U. Fuchs aus: Enzyklopädie der Rassehunde

In jahrelanger Arbeit wurde die Rasse reingezüchtet, wobei die Schönheit der Tiere als primäres Selektionskriterium im Vordergrund stand. Der Rassestandard verlangt beispielsweise einen braunroten Brand an den Backen, über den Augen und an allen 4 Läufen. Eine saubere, weiße Blesse, die sich hin zur weißen Fangzeichnung verbreitert. Die Blesse darf jedoch nicht bis an die braunen Überaugenflecken, und die weiße Fangzeichnung höchstens bis zu den Lefzenwinkeln reichen usw.

Durch gezielte Inzuchtpaarungen konnten diese Zuchtziele rasch erreicht werden. Die Frage der Leistungsfähigkeit jedoch, ob diese schönen Hunde auch noch imstande sind, die Milchkarren zu ziehen, war von untergeordneter Bedeutung. Durch diese einseitige Zucht auf äußere Merkmale bei gleichzeitiger Vernachlässigung der gesundheitlichen Aspekte haben sich Erb leiden eingeschlichen, die z.T. nur schwer in den Griff zu bekommen sind.

Der Berner Sennenhund stellt diesbezüglich keine Ausnahme dar. Genau das gleiche Schicksal ist auch zahlreichen anderen Hunderassen widerfahren. Wir haben heute zwar schöne und äußerlich uniforme Rassehunde, aber die Zucht bzw. Inzucht auf Schönheit ging ganz klar auf Kosten der Gesundheit. Man könnte nun argumentieren, daß doch im Falle der Berner Sennenhunde ab sofort auf Inzuchtpaarungen verzichtet werden könnte, weil doch von dieser beliebten Schweizer Rasse noch Hunderte von Hunden existieren. Auf diese Weise könnte der Heterozygotiegrad erhöht werden und die Nachkommen müßten gesünder sein. Gute Idee, nur stellt sich das Problem, daß überhaupt keine nicht-verwandten Berner Sennenhunde mehr vorhanden sind. Wegen der jahrelangen Inzucht sind alle Vertreter dieser Rasse miteinander verwandt und die genetische Basis ist sehr eng, obwohl in der Schweiz gegen 200 Zuchthunde existieren. Eine ehemalige Doktorandin des Veterinär-Biochemischen Institutes hat mit Hilfe von genetischen Untersuchungen belegt, daß das Inzuchtproblem beim Berner Sennenhund tatsächlich sehr hoch sein muß.

Das Prinzip der Analyse beruht auf der Tatsache, daß die Erbsubstanz eines Hundes rund 50'000–100'000 Gene umfaßt, die allerdings nur wenige Prozent der gesamten Kernsäure ausmachen. Zwischen diesen Genen liegen sogenannte Repeats, deren Funktionen zum größten Teil noch unbekannt sind. Nun ist es so, daß die Anzahl von Repeats innerhalb eines Genortes individuell verschieden ist, so daß sich innerhalb einer Population eine gewisse Variabilität ergibt. Diese Variabilität wird als Polymorphismus bezeichnet und dient als Grundlage für verschiedene Analyseverfahren. Mit Hilfe von Enzymen, die an ganz bestimmten Orten, jedoch *nicht* innerhalb der Repeats schneiden, kann die DNA in verschieden lange Bruchstücke zerlegt werden. Die Bruchstücke können dann ihrer Größe nach aufgetrennt und sichtbar gemacht werden. Dadurch entsteht ein Bänderungsmuster, das für jede Person so charakteristisch ist wie ihr Fingerabdruck. Entsprechend werden diese Muster auch Fingerprints genannt.

Unter Anwendung dieser Methode hat Frau Werner sämtliche Berner Sennenhunde untersucht, die im Jahre 1992 als Zuchttiere eingesetzt wurden.

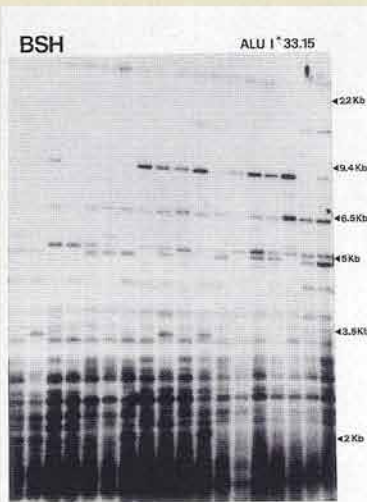


Photo: Petra Werner



Flückiger et al., 1995



Eine Säule entspricht jeweils dem Fingerprint eines Hundes, und die einzelnen Bänder sind sichtbarmachte DNA-Bruchstücke verschiedener Länge. Erwartungsgemäß fiel das Bänderungsmuster bei allen Tieren sehr ähnlich aus, es besteht ein sehr geringer Polymorphismus. Dieses Resultat ist mit größter Wahrscheinlichkeit Ausdruck einer enorm hohen Inzuchttrate.

Das Problem existiert jedoch nicht nur beim Berner Sennenhund, in vielen anderen Rassen ist das Inzuchtproblem ebenso vorhanden. Wir müssen also davon ausgehen, daß bei jeder Verpaarung von zwei Hunden der gleichen Rasse mehr oder weniger Inzucht betrieben wird.

Wir stehen also vor der Wahl, die Erbleiden trotz hoher Inzuchttrate unter Kontrolle zu bringen oder wir laufen Gefahr, daß gewisse Rassen früher oder später aussterben werden. Vielleicht kommt es aber gar nicht mehr dazu, weil schon vorher die Zucht gewisser Rassen von politischer Seite verboten wird. Das letztgenannte Szenario mag abwegig klingen, scheint jedoch durchaus realistisch, jedenfalls zielen z.B. die Forderungen der parlamentarischen Initiative Günter vom 6. März 1996 klar in diese Richtung.

Die Züchter haben das Problem erkannt und sind nicht untätig geblieben. Vor rund 30 Jahren wurde für Hunde vieler Rassen die Röntgenpflicht ins Zuchtprogramm aufgenommen, und nur Hunde mit gesunden oder leichtgradig veränderten Hüftgelenken werden seither noch zur Zucht zugelassen.

Oben die Röntgenaufnahme von einem Hund mit makellosen Hüftgelenken. Die Oberflächen von Gelenkkopf und Pfanne sind glatt und kongruent.

Unten das typische Bild bei hochgradiger Dysplasie.

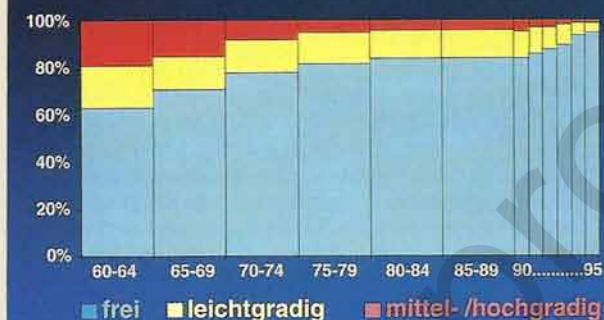
Die Erfolge der Selektion aufgrund von radiologisch erfaßbaren Veränderungen fallen jedoch ernüchternd aus. Einzig der Anteil mittel- und hochgradiger Hüftgelenkdysplasie konnte seit den 60er Jahren gesenkt werden. Aber immer noch weisen 27 % der Hunde leichtgradige und 15 % mittel- bis hochgradige Veränderungen auf, und auf diesem Niveau scheint sich die Situation einzupendeln.

Wieso kann denn dieses Erbleiden mit Hilfe der radiologischen Vorsorgeuntersuchung nicht endgültig eliminiert werden?

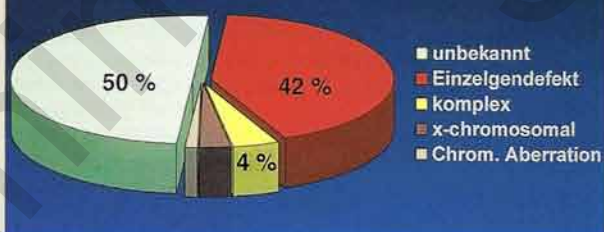
Das Problem ist, daß ein Hund mit gesunden Hüftgelenken die genetische Veranlagung für HD haben kann, diese auch weitervererbt, aber wegen günstiger Aufzuchtbedingungen selber nie HD entwickelt. Es reicht daher nicht, die Qualität der Hüftgelenke bei den einzelnen Zuchttieren zu prüfen. Viel aufschlußreicher wären Informationen darüber, was der Hund weitervererbt, und dies läßt sich nur durch Untersuchung verwandter Tiere, insbesondere seiner Nachkommen, feststellen. Das Verfahren heißt Zuchtwertschätzung. Es wurde vor Jahrzehnten für Nutztiere etabliert, und wird seit einigen Jahren in Deutschland auch für verschiedene Hunderassen eingesetzt.



HD - Frequenz beim Hovawart in Deutschland 1960 - 1995



Erbkrankheiten beim Hund (n = 336)



Der deutsche Hovawartklub geht mit dem Problem der HD besonders vorbildlich um. Seit 1959 werden bei Zuchttieren Röntgenbilder von den Hüftgelenken angefertigt.

Zu diesem Zeitpunkt waren rund 20 % der Tiere von mittel- bis hochgradiger HD betroffen. Durch die Vorsorgeuntersuchung konnte die Frequenz in den folgenden Jahren stark reduziert werden. In den 80-er Jahren hat sich dann die Frequenz auf einem bestimmten Niveau eingependelt. Der Hovawartklub gab sich mit diesem Resultat jedoch nicht zufrieden und im Jahre 1990 wurde die Zuchtwertschätzung eingeführt. Dadurch konnte die mittel- und hochgradige HD fast vollständig verdrängt werden, und man erkennt hier die Zuchtfortschritte von Jahr zu Jahr.

Mit der Zuchtwertschätzung sind keine Wunder von heute auf morgen zu erwarten, aber man hat zumindest die Gewähr, daß man in die richtige Richtung züchtet.

Auch in der Schweiz haben ein paar verantwortungsbewußte Rasseklubs die Zuchtwertschätzung eingeführt. Diejenigen mit den höchsten HD-Frequenzen jedoch sind leider noch weit davon entfernt.

Am Beispiel der Hüftgelenkdysplasie habe ich aufgezeigt, wie das Selektionsverfahren verbessert werden könnte. Die Zuchtwertschätzung ist aber generell für alle komplexen Erbkrankheiten das Mittel der Wahl und sollte auch für die Bekämpfung der erblichen Ellenbogen-, Schulter- und Kniegelenkerkrankungen eingesetzt werden.

Hinsichtlich Frequenz stehen die komplexen Erbkrankheiten beim Hund eindeutig im Vordergrund. Gruppiert man jedoch die Erbkrankheiten entsprechend ihres Vererbungsmodus, so ergibt sich ein anderes Bild.

Gemäß einer umfassenden Literaturrecherche, die an der Veterinär-schule in Philadelphia durchgeführt wurde, sind beim Hund 336 Erbkrankheiten bekannt, und laufend werden neue beschrieben. Bei 50 % der Erbkrankheiten ist der Vererbungsmodus noch nicht bekannt. In 42 % der Fälle haben wir es mit Einzelgendefekten zu tun, wovon die meisten einen rezessiven Erbgang zeigen. Diese sind besonders heimtückisch, weil die heterozygoten Träger des defekten Gens an sich gesund sind, aber die Krankheit weitervererben. Für diese Fälle eröffnen die molekulargenetischen Analyseverfahren ganz neue diagnostische Möglichkeiten, weil sie unabhängig vom Phänotypus funktionieren.

Viele Gene, die im Zusammenhang mit Erbkrankheiten von Interesse sind, kennen wir noch nicht. In solchen Fällen versucht man, einen sogenannten Marker zu identifizieren, der in der Nähe des zu untersuchenden Gens liegt. Wenn der Marker nahe genug beim Gen liegt, wird er mit großer Wahrscheinlichkeit mit dem Gen gekoppelt weitervererbt. Mit Hilfe dieser Marker und Stammbaumanalysen betroffener Familien kann dann die Vererbung des Gens nachvollzogen und das Gen lokalisiert werden.

Diese Methode funktioniert jedoch nur dann, wenn der Marker polymorph ist. Nachdem ich Ihnen anhand der Fingerprints der Berner Sennenhunde demonstriert habe, wie gering der Polymorphismus bei unseren Hunden ist, können Sie sich vorstellen, daß sich die Suche nach geeigneten Markern sehr schwierig gestaltet.

Vor 4 Jahren wurde das DogMap Projekt lanciert. Insgesamt 42 Labors aus 20 verschiedenen Ländern haben sich zusammengeschlossen und bemühen sich um die Kartierung des Hundegenoms. Die involvierten Forscher rechnen damit, daß das Projekt bis in zwei Jahren abgeschlossen sein wird. Danach wird sich die Entwicklung der veterinärmedizinischen Genetik beschleunigen, weil die Genkarte die Suche nach geeigneten Markern und defekten Genen enorm erleichtert.

In der Humanmedizin ist unvergleichlich viel mehr Wissen über den genetischen Hintergrund von Erbkrankheiten verfügbar als in der Veterinärmedizin. Davon profitieren wir, denn viele Erbkrankheiten des Menschen kommen auch beim Hund vor, und häufig ist bei beiden Spezies auch das gleiche Gen betroffen. Als Beispiel sei hier eine erbliche Form der fortschreitenden Netzhautdegeneration erwähnt. Links der normale Augenhintergrund eines Hundes. Man erkennt deutlich die Eintrittsstelle des Sehnervs, die Blutgefäße und die Netzhaut, die zum Teil pigmentiert ist.



Photo: Bernhard Spiess



Photo: Bernhard Spiess

Im Vergleich dazu der Augenhintergrund eines Hundes mit fortschreitender Netzhautdegeneration. Der Sehnerv ist gräulich, die Blutgefäße dünn und kaum erkennbar, und der pigmentierte Teil der Netzhaut ist fleckig aufgehellt. Dank dem Wissen über die entsprechende Erbkrankheit beim Menschen konnte die genetische Basis der Netzhautdegeneration beim Hund gezielter und rascher abgeklärt werden.

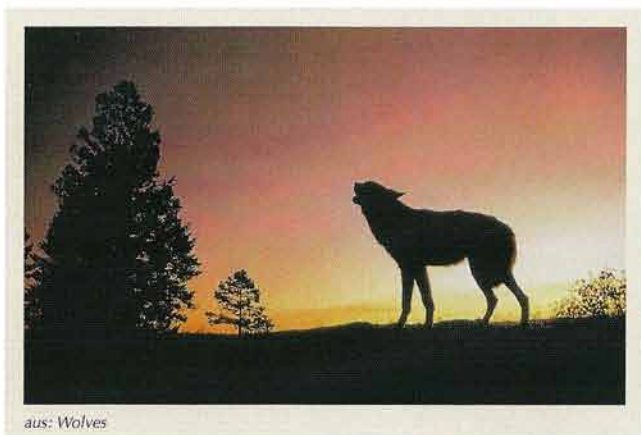


Zeichnung: Jeanne Peter

Zusammenfassend kann man festhalten, daß die Geschichte der Inzucht bis zu den Anfängen des Hundes zurückreicht.

Allerdings entscheidet die Intensität der Inzucht über ihre Konsequenzen: Solange leistungsfähige Gebrauchshunde erwünscht waren, hielt sich die Inzucht in Grenzen. Erst seit Beginn dieses Jahrhunderts steht die Schönheit der Hunde im Vordergrund, und zur Erreichung dieses Zuchtziels war leider die Intensivierung der Inzucht das Mittel der Wahl. Dadurch ist der Homozygotiegrad stark gestiegen, und dies manifestiert sich in gehäuftem Auftreten von verschiedenen Erbkrankheiten.

Mit dieser Ausgangslage müssen wir uns abfinden. Wir sind nun gefordert, möglichst geschickt mit der Situation umzugehen, denn davon hängt letztendlich die Zukunft unserer Rassehunde ab.



aus: Wolves

Literatur

- Bolk, L. 1926. Das Problem der Menschwerdung. Gustav Fischer Verlag, Jena
- Bredal, W.P., Moe, L. & Glatte, E. 1994. Demographic characteristics of Bernese mountain dogs in Norway. The Kenya Veterinarian 18, 283
- Clutton-Brock, J. 1995. Origins of the dog: domestication and early history. In: „The domestic dog: ist evolution, behaviour and interactions with people“, J. Serpell (Ed.). pp. 7–20. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne
- Coppinger, L. & Coppinger R.P. 1982. Livestock-guarding dogs to wear sheep's clothing. Smithsonian Magazine, April, 64–73
- Coppinger, R. & Schneider, R. 1995. Evolution of working dogs. In: „The domestic dog: evolution, behaviour and interactions with people“, J. Serpell (Ed.). pp. 21–47. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne
- Cortesi, Bernhard, 1998. Persönliche Mitteilung
- Darwin, C. 1868. The variation of animals and plants under domestication, Vol. 1. John Murray, London
- Dietschi, E. 1996. Persönliche Mitteilung, Dortmund
- Flückiger, M., Lang, J., Binder, H., Busato, A. & Boos, J. 1995. Die Bekämpfung der Hüftgelenksdysplasie in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 137, 243–250
- Fox, M.W. 1971. Behaviour of wolves, dogs and related canids. Jonathon Cape, London
- Fox, M.W. 1975. The wild canids: their systematics, behavioural ecology and evolution. Van Nostrand Reinhold, New York
- Hall, R.L. & Sharp, H.S. 1978. Wolf and man: evolution in parallel. Academic press, New York
- Hemmer, H. 1990. Domestication: the decline of environmental appreciation. Cambridge University press, Cambridge
- Kruska, D. 1988. Mammalian domestication and its effects on brain structure and behavior. In: „Intelligence and evolutionary biology“, H.J. Jerison & I. Jerison (Eds.), pp. 211–250. Springer Verlag, Berlin
- Lorenz, K. 1975. Vorwort. In: „The wild canids: their systematics, behavioural ecology and evolution“, M.W. Fox (Ed.) Van Nostrand Reinhold, New York
- Nobis, G. 1979. Der älteste Haushund lebte vor 14 000 Jahren. Umschau 19, 610
- Patterson, D. 1998. Persönliche Mitteilung, Philadelphia
- Scott, J.P. & Fuller, J.L. 1965. Dog Behaviour: the genetic basis. The University of Chicago press, Chicago
- Vila, C., Savolainen, P., Maldonado, J.E., Amorim, I.R., Rice, J.E., Honeycutt, R.L., Crandall, K.A., Lundeberg, J. & Wayne, R.K. 1997. Multiple and ancient origins of the domestic dog. Science 276, 1687–1689
- Wayne, R.K. 1986a. Cranial morphology of domestic and wild canids: the influence of development on morphological change. Evolution 40, 243–261
- Wayne, R.K. 1986b. Limb morphology of domestic and wild

Und was will uns dieser Wolf mitteilen?

Ob er es wohl zum Heulen findet, wie seine Nachfahren heute dastehen?

Diese Interpretation scheint mir allzu negativ und es fehlt die Zukunftsperspektive. Interpretieren wir das Heulen besser seiner ethologischen Bedeutung nach, als Warnsignal, als Aufruf an Hundezüchter, Tierärzte und Molekulargenetiker, gemeinsam den Rassehunden zu einer besseren Gesundheit und Lebenserwartung zu verhelfen!

canids: the influence of development on morphological change. J. Morphol. 187, 301–319

- Wayne, R.K. 1986c. Developmental constraints on limb growth in domestic and some wild canids. J. Zool, London 210, 381–399
- Wayne, R.K. & O'Brien, S.J. 1987a. Allozyme divergence within the Canidae. System. Zool. 36, 339–355
- Wayne, R.K. Nash, W.G. & O'Brien, S.J. 1987b. Chromosomal evolution of the Canidae. 1. Species with high diploid numbers. Cytogenetics and Cell Genetics 44, 134–141
- Werner, P. 1994. Anwendung molekulargenetischer Analysemethoden beim Berner Sennenhund und beim Neufundländer. Inaugural-Dissertation der Veterinär-Medizinischen Fakultät, Universität Zürich.
- Zimen, E. 1981. The wolf: His place in the natural world. Souvenir press, London

Abbildungen

- 1–3, 57: Jeanne Peter, Veterinäranatomisches Institut des Tierspitals Zürich
- 5: Bernhard Cortesi, CH-Herzogenbuchsee
- 6: Bredal et al., 1994
- 9, 15, 18, 19, 24, 58: aus: Wolves, Leonard Lee Rue III, Todtri Productions LTD., 1993
- 11, 12, 14: aus: The Domestic Dog, James Serpell, Cambridge University Press, 1995
- 16: aus: Nickel/Schummer/Seiferle, Anatomie der Haustiere, Bd. IV, Paul Parey Verlag
- 17, 25, 26, 40: aus: Dog Painting 1840-1940, William Secord, The Antique Collectors' Club Ltd., 1992
- 20: Coppinger & Coppinger, Smithsonian Magazine, 1982
- 23: Mathias Haab, Veterinärchirurgie, Tierspital Zürich
- 28: aus: Genetics and Evolution, The Molecules of Inheritance, Jill Bailey, Oxford University Press, 1995
- 30–38: Vila, C. et al., Copyright American Association for the Advancement of Science, 1997
- 41: aus: Hunde-Zeitschrift für Haltung, Zucht und Sport, Offizielles Organ der Schweizerischen Kynologischen Gesellschaft
- 43, 50, 51: Flückiger et al., 1995
- 45–48: aus: Enzyklopädie der Rassehunde, Hans Räber, Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co., 1993
- 49: Petra Werner, 1994
- 55–56: Bernhard Spiess, Zürich

Anschrift der Autorin:

PD Dr. med. vet. Susi Arnold
Dept. für Fortpflanzungskunde
Veterinär-Medizinische Fakultät der Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich



Wird er auch in Zukunft soviel Stolz ausstrahlen wie heute?

Er kann es – mit Advance®, einem neuen Sortiment hochwertiger Hundenahrung. Advance® wurde entwickelt, um für Ihren Hund die Basis für ein langes, gesundes Leben zu schaffen, indem es seine natürlichen Abwehrkräfte aufbaut. WALTHAM, die weltweit führende Autorität für Heimtierhaltung und -ernährung, hat bestätigt, daß die natürlichen Abwehrkräfte eines Hundes durch ein starkes Immunsystem, eine gesunde Verdauung, gesunde Haut und gesundes Fell, sowie durch eine gute Zahnhygiene aufgebaut werden.

Unsere Tierärzte und Ernährungswissenschaftler aus WALTHAM haben das neue Advance® entwickelt. Es hilft, diese natürlichen Abwehrkräfte wie folgt zu stärken:

- Mit einer einzigartigen Kombination von Inhaltsstoffen, die - wissenschaftlich erwiesen - die Menge körpereigener Antioxidantien des Hundes steigert (Antioxidantien sind lebenswichtig für ein starkes Immunsystem des Hundes und tragen dazu bei, die Körperzellen zu schützen).
- Mit auf natürliche Weise verdaulichen Ballaststoffen für einen gesunden Darm.
- Mit wertvollem Öl, Mineralstoffen und Vitaminen für eine gesunde Haut und gesundes Fell.
- Mit speziell entwickelten Brocken zur Unterstützung der Zahngesundheit.

Advance® bietet eine Ernährung für jede Lebensphase und für jede Lebensbedingung.

