



Epigenetik beim Hund: Gene sind nicht alles

von Heinz Weidt und Dr. Andrea Weidt

Startartikel zu der 6-teiligen Artikelserie „Das Wesen des Hundes“, Heft 20/2013, 17.Okt.

Mit freundlicher Genehmigung von WILD UND HUND

Diesen Artikel und weitere
wertvolle verhaltenskundliche Publikationen
finden Sie kostenlos unter:

www.kynologos.ch

in der Rubrik
kostenloser Service / Wissen aktuell

Weitere Literaturempfehlungen:

(für detaillierte Informationen siehe: www.kynologos.ch/literatur.php)



LERNEN UND VERHALTEN

Bausteine zum Wesen des Hundes

Dina Berlowitz und Heinz Weidt mit weiteren Autoren
Sonderausgabe Nr. 1, RORO-Press Verlag AG, 2007
24.00 CHF / 20.00 Euro



HUNDEVERHALTEN - DAS LEXIKON

Andrea Weidt

RORO-Press Verlag AG, 2005 (2. Auflage 2008)
29.50 CHF / 24.50 Euro

Gene sind nicht alles

DAS WESEN DES HUNDES, TEIL 1

Der Glaube, dass Erbanlagen allein das Wesen und die Eigenschaften des Hundes bestimmen, ist weit verbreitet. Doch neue Erkenntnisse zeigen, dass vor allem die Umwelt Gene ein- und ausschaltet.

Heinz Weidt, Dr. Andrea Weidt

Wie bei allen Lebewesen liegen auch bei unseren Hunden genetische Anlagen für ihr Verhalten und Wesen zugrunde. Das Wissen und Verständnis, was dabei das Erbgut und die Umwelt bewirken, unterlag in den vergangenen Jahrzehnten einem Wandel: Die Verhaltensforschung hat vor Augen geführt, dass nicht nur die Erbanlagen, sondern auch frühe Lernprozesse – die Prägung – erheblichen Einfluss auf das spätere Wesen haben können. Praktische Konsequenzen daraus wurden beispielsweise mit dem Konzept der Prägungsspieltage, einer gezielten Frühförderung im Welpenalter, gezogen. Die alt gewohnte Vorstellung, dass aus-

schließlich das vererbte Genmaterial entscheidet, ist aber weitgehend in den Köpfen geblieben, man folgte dem Trend der aufstrebenden Genforschung. Die Bemühungen im Zuchtgeschehen der Hunde richteten sich immer mehr auf ihre Gene und deren Analysen.

Nachdem im Jahr 2000 der Jubel über das propagierte Entschlüsseln der Erbanlagen des Menschen verhallt war, kehrte Enttäuschung und Ernüchterung ein. Die Heilsversprechen, nun die großen Volkskrankheiten an der genetischen Wurzel zu packen, konnte die moderne Genetik nicht einlösen. Mit der unglaublich umfangreichen Auflistung der menschlichen

Gene wurde zweifellos eine außergewöhnliche biotechnische Meisterleistung vollbracht. Die entscheidende Frage aber blieb offen: Wie entfalten Gene ihre Wirkung?

Mittlerweile hat sich der Wissenschaftszweig der Epigenetik neu etabliert. Bereits Mitte des vergangenen Jahrhunderts war klar, dass es neben den Genen noch Mechanismen geben muss, die an der Verwirklichung erblicher Anlagen beteiligt sind. Dank moderner Analysemethoden ist nun in den vergangenen Jahren immer deutlicher geworden, dass die Entwicklung eines Lebewesens nicht nur die zugehörigen Gene braucht. Sie benötigt



Fotos: Silvia Muntis, iStockphoto

In welcher Weise das Potenzial erblicher Anlagen entfaltet wird, hängt in starkem Maß von vorgeburtlichen Einflüssen im Mutterleib ab.



Foto: Heinz Weidt

auch Prozesse, die sie in der richtigen Art und Weise ein- und ausschalten. Dieses Ein- und Ausschalten unterliegt äußeren Einflüssen, also der Umwelt. Von der breiten Öffentlichkeit kaum bemerkt, hat sich eine revolutionäre Erkenntnis vollzogen, die unser Weltbild zur Vererbungslehre völlig umkrempeln wird.

Damit keine Missverständnisse entstehen: Es handelt sich hier nicht etwa um die Meinung einiger weniger Fantasten oder absonderlicher Wissenschaftler. Die Epigenetik ist eines der wichtigsten Forschungsgebiete unserer Zeit. Weltweit befassen sich damit angesehene Universitäten und hierzulande beispielsweise auch das „Institut für Immunbiologie und Epigenetik“ als eine der wissenschaftlichen Eliteeinrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft in Freiburg.

Die Erkenntnisse der Epigenetik haben auch für unsere Jagdgebrauchshunde weitreichende Bedeutung. Sie machen deutlich, worauf es für den Erhalt, die Förderung und Stabilisierung ihrer Wesenseigenschaften wirklich ankommt. Gene sind anders, als bisher gedacht. Auf verschlungenen, teils kuriosen Wegen hat sich in der breiteren Öffentlichkeit die Vorstellung festgesetzt, dass es für alle erdenklichen Eigenschaften, Mängel und Krankheiten jeweils zugehörige Gene gibt. Diese sollten nun bald „gentech-



Foto: Silvia Muns

Was ein Hund in den ersten 16 Lebenswochen lernt, prägt ihn nachhaltig. Versäumtes kann später nur schwer oder gar nicht nachgeholt werden.

nisch“ besser genutzt oder auch eliminiert werden können. Noch vor wenigen Jahren war fast täglich irgendwo zu lesen, dass Gene für dies oder das neu entdeckt wurden. Genanalysen wurden zum Gebot der Stunde, um erbliche Krankheiten festzustellen. Auch bei den jagdlichen Hunde-Zuchtvereinen.

Wie sich aber immer mehr herausstellte, trifft es nur in den selteneren Fällen zu, dass ein Problem von einem einzigen Gen verursacht wird. Die Genforschung selbst hat gezeigt, dass die meisten Vor-

gänge in einem Lebewesen von vielen Genen gesteuert werden. Diese beeinflussen sich zudem untereinander, und ihre Aktivität hängt von Umweltqualitäten ab.

Völlig unerwartet hat sich zu alledem noch etwas Unglaubliches ergeben. Gene, die durch die Umwelt ein- oder ausgeschaltet wurden, können in der nächsten Generation und womöglich auch noch in weiteren Generationen diese Schalterstellung beibehalten. Das bedeutet, dass neben oder auch über dem genetischen Code noch ein zweiter Code am Wirkkli-

Was ist Epigenetik?

Epigenetik bezeichnet eine besondere Form der Genetik, die entsprechend der Vorsilbe „epi“ über, neben oder außerhalb der bekannten Gene wirkt.

Die Funktionen der Epigenetik bestehen darin, dass vorhandene Gene (Erbinformationen) durch äußere Faktoren in ihrer jeweiligen Wirksamkeit ein- oder ausgeschaltet werden können. Dabei findet in den Genen selbst keine Veränderung statt, sondern „nur“ in ihrer Aktivität. So können ein und dieselben Gene zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Der durch äußere Faktoren eingestellte Aktivitätszustand kann außerdem weitervererbt werden. So können ohne Veränderungen in den Genen die Wirkungen einmalig aufgetretener äußerer Einflüsse in die nächste und teilweise auch in weitere Generationen weitergegeben werden.

Die moderne Epigenetik befindet sich in den Anfängen. Und so gibt es für viele Prozesse und Effekte noch keine allgemein gültigen Definitionen. Deshalb schlagen wir eine kurze Arbeitsdefinition vor:

Epigenetik ist das Studium vererbbarer Mechanismen, die die Aktivitäten von Genen steuern, ohne diese selbst zu verändern.

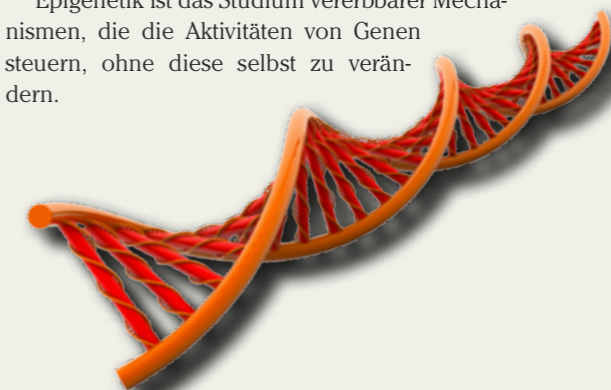


Foto: shutterstock

chen erblicher Anlagen beteiligt ist. Das sagt zweierlei:

1. Die Vererbung wird nicht nur durch die Gene bestimmt.
2. Erfahrungen können gewissermaßen weitervererbt werden.

Wer über längere Zeit dem Gen-zentrierten Denken gefolgt ist und auf dieser Schiene vielleicht sogar noch tätig war, wird große Mühe haben, das auf Anhieb zu glauben. So könnte sich beispielsweise die Frage aufwerfen, ob denn das alles auch für unsere Jagdgebrauchshunde zutrifft? Uns sind derzeit keine wissenschaftlichen Ergebnisse der Epigenetik bekannt, die an Hunden gefunden wurden. Überwiegend stammt die neue Sicht aus Forschungen an sogenannten Modell-Organismen, wie Mäusen und Ratten. Aber auch am Menschen, insbesondere an Zwillingen sind ganz unterschiedliche epigenetische Effekte gut belegt. Wem das im Vergleich zur klassischen Genetik als zu dürrig erscheint, der sei daran erinnert, dass die Mendelsche Vererbungslehre auf Erbgängen bei Erbsen beruht.

Aus den unerfüllbaren Heilsversprechen der Genetik sollen nun keinesfalls ebensolche aus der Epigenetik hergeleitet

werden. Die Artikelserie befasst sich auch nicht mit Erbkrankheiten und degenerativen Erscheinungen. Vielmehr erstreckt sich unser Bemühen darauf, handfeste epigenetische Effekte im Verhalten und Wesen der Hunde vor Augen zu führen. Und zwar solche, die wir selbst über viele Jahre hinterfragt und erprobt haben. Jeder Hundeführer kann diese in ihrer Wirkung praktisch nachvollziehen.

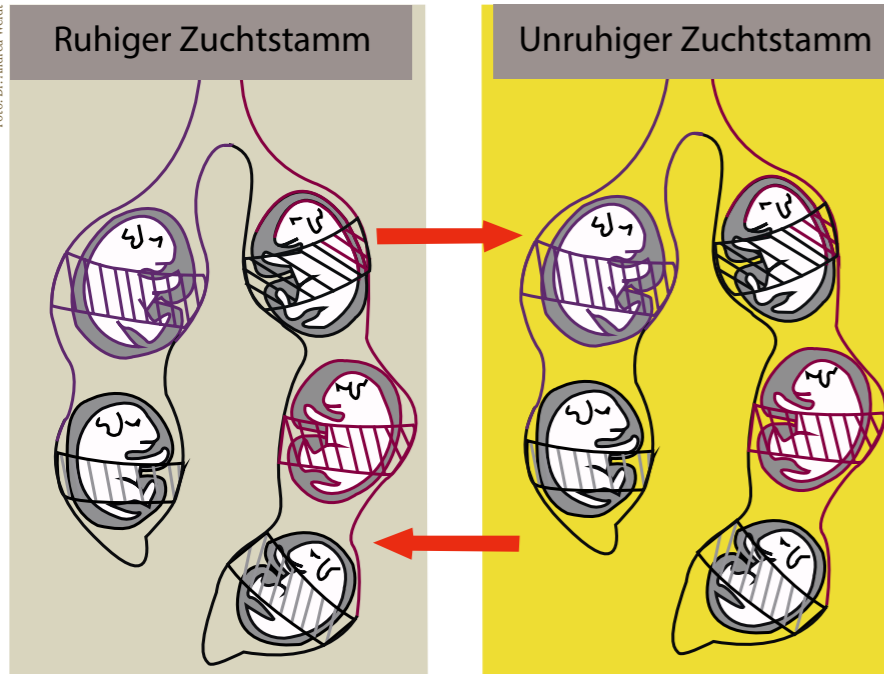
Eines ist jedenfalls sicher: Solange zum Vermeiden und Beseitigen von Wesensmängeln immer nur nach den zugehörigen Genen gesucht wird, dreht man an den falschen „Stellschrauben“. Und das auch noch mit sehr viel Aufwand. Damit wird das versäumt, worauf es wirklich ankommt und was jeder einzelne für sich, seinen Hund und damit auch für das Zuchtgeschehen tun kann.

Das Verständnis der bisher beschriebenen Zusammenhänge fällt ein ganzes Stück leichter, wenn man die genialen Strategien der Natur am Beispiel des Lernens betrachtet. So haben einfachere Lebewesen, die in einer eher gleichmäßigen Umwelt leben, wenig Gründe und auch kaum Spielraum, ihr Verhalten durch Lernen an Veränderungen anzupassen. So zum Beispiel Regenwürmer. Ihr Verhalten ist stark genetisch bedingt.

Höher entwickelte Lebewesen wie Hunde haben hingegen über ihre genetisch gesicherten Verhaltensweisen (Instinkte) hinaus, erhebliche Freiräume. Durch Lernen können sie ihr Verhalten auf die jeweiligen Lebensumstände anpassen. Dazu haben sie in den etwa ersten 16 Lebenswochen ein prägendes Zeitfenster. Besonders wichtige Erfahrungen in dieser Zeit werden kaum mehr vergessen, Versäumtes lässt sich nur schwer oder gar nicht mehr nachholen. Lernen, insbesondere das frühe, prägende Lernen, hat also eine geniale Anpassungsfunktion. Sie ermöglicht all das, was Hunde in den verschiedenen Bereichen so wertvoll macht.

Die Epigenetik zeigt, dass beim Verwirklichen erblicher Anlagen ein prinzipiell ähnliches Anpassungsgeschehen abläuft. Erbanlagen sind kein starres Gebilde, das automatisch und präzise zu immer den gleichen Ergebnissen führt. Vielmehr bestimmt von Beginn des Lebens an die Umwelt, in welchem Umfang und in welcher Weise das Potenzial der Anlagen tatsächlich entfaltet wird. Dabei gibt es große Bandbreiten an Möglichkeiten. So entstehen deutliche Spielräume, um diese Anlagen zu nutzen. Innerhalb gewisser Grenzen reagiert das Erbgut fle-

Foto: Dr. Andrea Weidt



Nachdenklich stimmender Effekt eines Versuches: Der wechselseitige Austausch der Embryonen (Cross fostering) führte beim Nachwuchs zu Verhaltenstendenzen, die jenen der „Leihmütter“ entsprachen. Das chemische Milieu im Mutterleib beeinflusst das spätere Verhalten der Nachkommen.

Ist zum Beispiel ein tragendes Säugetier längere Zeit unbewältigbarem Stress ausgesetzt, so werden beim entstehenden Nachwuchs zahlreiche Gene in anderer Weise ein- und ausgeschaltet als dies sonst üblich wäre. Die Jungtiere zeigen sich dann später erhöht ängstlich, weniger erkundungsfreudig, gelegentlich aber auch hyperaktiv. Aus der Grundstimmung erhöhter Ängstlichkeit geht zudem vermehrt die Gefühlslage des Bedrohtheins hervor. Dies lässt ebenso eine erhöhte Aggressionsbereitschaft entstehen.

Aus eigenen Beobachtungen (keine wissenschaftlichen Studien) glauben wir, sicher zu wissen, dass auch bei Hunden solche oft ganz und gar (rasse-)untypischen Verhaltensabweichungen in derartigen Zusammenhängen auftreten. Versucht man zunächst den (verhaltens-)biologischen Sinn solcher Veränderungen zu verstehen, wird wieder die Genialität der Natur deutlich. Über die Stressbelastung des trächtigen Muttertieres wird an die Nachkommen eine veränderte Grundeinstellung zur Lebensbewältigung vermittelt. In einer belastungsreichen Umwelt ist es – im Sinne der Natur – vorteilhaft, den vielen Unwägbarkeiten mit besonderer Zurückhaltung und Vorsicht zu begegnen und sich bedarfsweise verstärkt zu verteidigen.

xibel und ermöglicht dem betreffenden Lebewesen unter den Umständen der vorgefundenen Umwelt seinen Organismus bestmöglich anzupassen. Sprich: Die Umwelt hat ihre Hand am genetischen Schalter. Es sollte nachdenklich stimmen, dass diese Sichtweise bereits in den 1980er-Jahren von Heinz Weidt in die Kynologie eingebracht wurde (siehe auch WuH 18/1986).

Mittlerweile wird das Wirkungsgefüge von Erbgut und Umwelt zweifelsfrei in den jeweils aufeinander bezogenen Wechselwirkungen gesehen. Für uns Menschen ergibt sich so beispielsweise in der Sicht von Epigenetik und Verhaltensgenetik vereinfacht folgende Zusammenfassung: „Die Gene formen uns, gleichzeitig formen wir unsere Gene“ (Prof. Dr. Klaus-Peter Lesch, Lehrstuhl für Molekulare Psychiatrie, Uni Würzburg).

Fragestellungen zu Persönlichkeitsveränderungen oder gar Persönlichkeitsstörungen beim Menschen liegen im Prinzip jenen zu Wesensmängeln bei Hunden sehr nahe. Schrittweise und differenziert

werden wir uns nun mit solchen epigenetischen Zusammenhängen befassen, die mit Blick auf das Wesen im Zuchtgeschehen und im Umgang mit unseren Hunden von besonderer Bedeutung sind.



Foto: Heinz Weidt

Erhöhte Ängstlichkeit und Aggressionsbereitschaft des Nachwuchses haben häufig ihre Ursache in lang anhaltendem oder häufig wiederkehrendem Stress der Hündin während ihrer Trächtigkeit.

Stress verändert also über epigenetische Mechanismen die Aktivität der Gene und hat damit bei der Nachfolgegeneration eine wirksame Anpassungsfunktion. Im Extremfall, also beispielsweise bei anhaltendem Hochstress, kann das so weit führen, dass es im frühen Entwicklungsstadium zur Auflösung der Embryonen oder zu Fehlgeburten kommt. Darin steckt eine unerbittliche aber natürliche Logik: Eine derartige Umwelt ist für eine Jungenaufzucht gänzlich ungeeignet. Dass dieses von Natur aus sinnreiche Anpassungsgeschehen unter unseren teils sehr fragwürdigen Zivilisationsbedingungen, aber auch aufgrund von leidvollen Missgeschicken, Unverständnis oder auch Fahrlässigkeit außer Tritt geraten kann und entsprechend gegengesteuert werden muss, ist noch ein weiteres späteres Thema.

Für ein besseres Grundverständnis genetischer und epigenetischer Funktionen soll noch kurz das Ergebnis eines bemerkenswerten Experiments aus jüngerer Zeit aufmerksam machen. Dabei wurden die heranwachsenden Embryonen eines ruhigen, ausgeglichenen und eines unruhigen, nervösen Mäusestamms zwischen den jeweiligen Müttern getauscht und austragen lassen (sogenanntes „Embryonal cross-fostering“). Danach wurde beobachtet, wie sich die beiden Jungtiergruppen entwickeln. Die große Überraschung: Die Jungtiere entwickelten ihr Verhalten nicht wie ihre genetischen Mütter, sondern wie ihre jeweiligen „Leihmütter“!

Mit einem ersten Blick auf das Zuchtgeschehen betrachten wir im nächsten Teil das Zusammenwirken von Epigenetik, Stress und Verhalten. Daraus ergeben sich erste Anregungen für die Praxis und weitere Fragen zur Entwicklung des Wesens unserer Hunde.

Die Autoren halten zum Wesen des Hundes verschiedene Seminare und Vorträge. Aus aktuellem Anlass auch speziell zur Epigenetik. Informationen im Internet auf: www.kynologos.ch unter der Rubrik „Seminare/Vorträge“

Die Autoren

Heinz Weidt, Jahrgang 1943, war 25 Jahre Jäger, Hundeführer und JGHV-Richter, befasste sich schon früh mit Verhaltensforschung und ihrer Anwendung auf den Jagdgebrauchshund.



Foto: Heinz Weidt

Zwei Fragen beschäftigen ihn dabei heute: Wo kommen Wesensmängel her, und was kann man dagegen tun? Er entwickelte richtungweisende Konzepte für einen besseren Umgang mit dem Hund. Schwerpunkt sind Konzepte zur gelenkten Verhaltensentwicklung bei Jagdgebrauchshunden. Heinz Weidt war bereits früher WuH-Autor, lebt seit 1999 in der Schweiz als leitender Mitarbeiter der Kynologos AG, Gesellschaft für angewandte Verhaltensforschung bei Hunden.

Dr. Andrea Weidt, Jahrgang 1974, Tochter von Heinz Weidt, Biologin, studierte Zoologie sowie Publizistik- und Kommunikationswissenschaft in Erlangen, Utrecht und Göttingen, wuchs mit Hunden auf und interessierte sich schon früh für das Verhalten von Tieren. Mittels kleiner Experimente erkannte sie früh praktische Grundlagen psychomotorischer Verhaltensleistungen bei Hundewelpen. Im Verlauf ihres wissenschaftlichen Werdegangs führte sie Freilandbeobachtungen an Primaten in Indien und Madagaskar durch.



Andrea Weidt schloss 2007 in Zürich ihre Doktorarbeit in Verhaltensbiologie ab. Seitdem ist sie wissenschaftliche Leiterin der Kynologos AG, Gesellschaft für angewandte Verhaltensforschung bei Hunden. 2005 erschien ihr Buch „Hundeverhalten – Das Lexikon“.