

## Kommentar

Ein Meilenstein für den SSV – Genomische Selektion auf extrem hohe Lebensdauer bei Berner Sennenhunden. Nach langjähriger Vorarbeit konnte der SSV 2009 einen Zuchtwert „Lebensdauer“ bei Berner Sennenhunden einführen.

Seit langem wurde dieser schwer zu berechnende Zuchtwert vom SSV gewünscht, jedoch gab es in der Tierzucht keinen vergleichbaren Alterswert, welcher wissenschaftlich abgesichert war. Der SSV betrat somit „züchterisches Neuland“. Herr Dr. Beuing hat sich dieser schwierigen Problematik angenommen. Durch die zusätzliche Informationsquelle „Lebendzuchtwert“ (LD) ist unseren Züchtern ein Instrument an die Hand gegeben worden, mit dessen Hilfe wir hoffen, die Lebenserwartung bei den Bernern erhöhen zu können.

Bereits vor ca. 20 Jahren machte man sich große Sorgen um die Lebenserwartung unserer Berner. Die Informationen über verstorbene Berner erreichten uns meistens nur mündlich und zum Teil auf Umwegen. Aufgrund dieses unbefriedigenden Umstandes wurde ein Formular entwickelt und den Besitzern zugeschickt - von denen wir wussten, dass sie einen Berner verloren hatten, mit der Bitte um genauere schriftliche Angaben. So war in den frühen 90er Jahren ein Anfang in der Datensammlung gemacht.

Später wurden diese Daten in Dogbase übernommen und den Züchtern zugänglich gemacht. Jedoch konnten bis zum Jahr 2000 lediglich ca. 500 Todmeldungen erfasst werden.

Eine Reihe von unterschiedlichen Aktionen wie zum Beispiel Präsentationen von alten Hunden auf Landesgruppenschauen, Altersfrischewettbewerben, etlichen Artikeln, Statistiken und Vorträgen zur Lebensaltersproblematik, sowie die Versendung von Fragebögen an die Besitzer, sensibilisierten Bernerzüchter und Besitzer für dieses Problem. 2001 wurde mit großer Mehrheit von der Mitgliederversammlung beschlossen, insbesondere die Züchter zu verpflichten die von ihnen gezüchteten Hunde „tot“ zu melden. Um lebende Hunde gegenüber Hunden ohne Information kenntlich zu machen, hat man später begonnen – zusätzlich zu den Todmeldungen – jährliche Lebensmeldungen von Hunden zu sammeln und in der Dogbase-Datenbank zu erfassen. Im Herbst 2004 wurde nach vielen Gesprächen – auch mit verschiedenen Wissenschaftlern – ein neuer Zuchtplan erstellt und

von den SSV-Gremien in Kraft gesetzt. Ab dieser Zeit können nur noch Hunde in die Zucht genommen werden, über die ausreichend Lebend- oder Todmeldungen („10 von 14“) vorliegen. Durch diese Maßnahmen können wir heute auf über 7200 Todmeldungen und Tausende von aktuellen Lebendmeldungen zurückgreifen.

Diese große Datensammlung – welche ständig erweitert und aktualisiert wird – ist die Basis für die Berechnung des Zuchtwertes.

Dabei wissen wir: Die Grundlage für eine gesicherte Berechnung von Zuchtwerten ist eine große, möglichst lückenlose Datensammlung.

Zurzeit sind ca. 50 % aller im SSV gezüchteten Hunde „aktuell“ gemeldet. Angestrebt ist eine 80%ige Melderate. Denn auch diese Forschungsarbeit von Prof. Distl basiert zum einen auf unserer großen Datenbank, zum anderen auf einer DNA-Bank unserer Zuchthunde. Wir verdanken es der Weitsicht früherer Zuchtverantwortlicher des SSV unter der Federführung des damaligen Zuchtleiters Josef Pohling, eine Blutbank für alle vier Sennenhundrassen anzulegen, dass wir heute die „Genomische Selektion auf extrem hohe Lebenserwartung bei Berner Sennenhunden“ durchführen können. Bereits seit 1996 wird allen zur Zucht zugelassenen Hunden auf unseren Körveranstaltungen durch dort anwesende Tierärzte eine Blutprobe abgenommen und an die Tierärztliche Hochschule (zunächst Gießen, später Hannover) geschickt. In der Vergangenheit war es durch diese umfangreiche Blutbank möglich, auch andere Forschungsprojekte zu unterstützen.

Die genomische Selektion auf hohe Lebensdauer bei Berner Sennenhunden eröffnet ganz neue Wege in der Berner Sennenhundzucht.

Der SSV hat unter unserer Leitung diese wegweisende Studie angeregt und begleitet. Wir möchten heute noch nicht zu viel versprechen, aber wir werden unser Möglichstes tun und hoffen, dass der SSV in naher Zukunft einen großen Schritt voran machen wird bei der Erhöhung des Lebensalters beim Berner Sennenhund und bei der Bekämpfung von Erbkrankheiten.

Herzlichen Dank an die Züchter und Bernerbesitzer, die möglichst lückenlos und aktuell die entsprechenden Meldungen abgeben.

*Ihre Christel Fechler - Zuchtleiterin*

*Ihr Dr. Norbert Bachmann - Präsident*



## Genomische Zuchtwerte für die Lebenserwartung bei Berner Sennenhunden

Lebensdauer und Lebenserwartung sind bei Berner Sennenhunden deutlich niedriger als bei anderen Hunderassen. Deshalb wurde von Frau Christel Fechler und Herrn Dr. Norbert Bachmann die Erhebung der Daten zur Lebensdauer beim Schweizer Sennenhund Verein Deutschland e.V. (SSV) initiiert und in das Zuchtprogramm eingearbeitet. Das Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung der Tierärztlichen Hochschule Hannover konnte auf diese Daten zurückgreifen und in der Untersuchung an insgesamt 9453 Berner Sennenhunden aus dem SSV eine mittlere erwartete Lebensdauer bei Rüden von 94 Monaten (7,83 Jahre) und bei Hündinnen von 103 Monaten (8,58 Jahre) ermitteln. Im Vergleich dazu lag die mittlere Lebensdauer bei bereits verstorbenen Hunden aus den Geburtsjahren 1995-2008 bei 84 Monaten (7 Jahren). Die Hündinnen wiesen auch hier mit 7,25 Jahren eine längere Lebensdauer auf als die Rüden mit 6,8 Jahren. Die Hauptgründe für die hohe Mortalität beim Berner Sennenhund waren in erster Linie Tumore mit ca. 61 % aller Todesursachen, danach folgten Harn- und Geschlechtsorgane und Verdauungsorgane. Vorwiegend bei 8-10 Jahre alten Tieren sind Tumore die Erkrankungen, die zu einem Anstieg der Todesfälle beitragen (Hartmann et al. 2011). Aus diesem Grunde ist ein züchterischer Ansatz, der auf eine Positiv-Selektion von Tieren baut, die sehr alt geworden sind und dieses hohe Alter ohne schwerwiegende Erkrankungen erreicht haben, ein möglicher Weg, um aus diesem Dilemma der kurzen Lebenserwartung beim Berner Sennenhund herauszukommen. Ein in diese Richtung gehendes Forschungsprojekt wurde deshalb für den Berner Sennenhund in Zusammenarbeit mit Frau Fechler und Herrn Dr. Bachmann begonnen. Die ersten Ergebnisse für 126 aus der gesamten SSV-Population und genetisch möglichst weit-

gestreut ausgewählte Berner Sennenhunde liegen jetzt vor. Für alle Hunde war ein Todesdatum oder ein aktuelles Lebensdatum in der Datei verzeichnet, so dass das Lebensalter eindeutig definiert werden konnte.

In dem Projekt wurden über eine genomweite Genotypisierung von ca. 173.000 SNPs (single nucleotide polymorphisms, Einzelbasenmutationen) die Genombereiche und Strukturvarianten identifiziert, die mit einer sehr langen Lebensdauer verknüpft sind. Auf der Basis dieser Information wurden anschließend genomische Zuchtwerte entwickelt, die eine effiziente Zuchtwahl für eine sehr hohe Lebensdauer ermöglichen. Die genomischen Zuchtwerte für das Lebensalter wurden auf einen Mittelwert von 100 und eine Standardabweichung von 20 Punkten standardisiert. Die genomischen Zuchtwerte konnten für das Lebensalter 63% der phänotypischen Varianz erklären. Die Korrelation zum tatsächlichen Lebensalter betrug 0,79 und war damit höher als die entsprechende Korrelation für die BLUP-Zuchtwerte. Die Zuverlässigkeit der Vorhersage lag bei 60-77%, wenn für zufällige und unabhängige Teilstichproben im Umfang von 10-25% aller 126 genotypisierten Tiere genomische Zuchtwerte geschätzt wurden. Damit konnte gezeigt werden, dass die genomischen Zuchtwerte eine hohe Zuverlässigkeit haben und mit dem Lebensalter in einer höheren Beziehung stehen als die bisherigen BLUP-Zuchtwerte.

Die Verteilung des Lebensalters in Beziehung zu den genomischen Zuchtwerten zeigen Tab. 1 und Abb. 1. Hunde mit genomischen Zuchtwerten für das Lebensalter unter 80 haben eine mittlere Lebenserwartung von 5,4 Jahren und eine maximale Chance 9 Jahre alt zu werden. Bei genomischen Zuchtwerten von 120-140 ist die mittlere Lebenserwartung 10,3 Jahre bei einem

Maximum von 12 Jahren. Bei Hunden mit genomischen Zuchtwerten über 140 beträgt die mittlere Lebenserwartung 12,8 Jahre bei einem Maximum von 13 Jahren.

In der Humanmedizin wurden in den USA Menschen mit besonders hohem Lebensalter auf Anti-Aging Gene untersucht. Insgesamt wurden bei diesen Untersuchungen ca. 150 genetische Varianten gefunden, mit denen 77% der Varianz zwischen Personen mit einem Lebensalter von 100 Jahren und mehr im Vergleich zu Kontrollpersonen erklärt werden konnte. Diese genetischen Varianten verteilten sich auf insgesamt 20 verschiedene Chromosomen beim Mensch. Die zum Hund korrespondierenden Genombereiche (syntäne Regionen zum Hund) waren auf 29 verschiedenen Chromosomen lokalisiert. Da der Hund im Vergleich zum Menschen

(22 Autosomen und Geschlechtschromosomen,  $2n=46$ ) einen größeren Chromosomensatz mit 38 Autosomen und den beiden Geschlechtschromosomen ( $2n=78$ ) besitzt, ergibt sich eine größere Anzahl von Chromosomen für die syntänen Regionen beim Hund. In der hier vorliegenden Studie wurden auf 23 verschiedenen Hundechromosomen signifikante Beziehungen zum Lebensalter gefunden. Von diesen 23 Chromosomen entsprachen 16 Chromosomen den in der Humangenetik gefundenen Chromosomen mit genetischen Varianten für hohes Lebensalter. An 8 chromosomalen Positionen stimmten die Ergebnisse beim Berner Sennenhund mit denen der Humanstudie überein. Die beim Menschen gefundenen altersbestimmenden Gene sind vor allem für die Defektreparatur des Erbguts („DNA-Reparaturgene“) und das Zellwachstum verant-

Genomischer Zuchtwert Lebensalter	Lebensalter in Monaten Anzahl Hunde	Mittelwert $\pm s$
-80	27	$64,7 \pm 21,5$
-100	42	$78,8 \pm 20,0$
-120	34	$100,8 \pm 21,4$
-140	20	$123,9 \pm 11,9$
-160	3	$153,0 \pm 5,2$

Tab. 1. Mittelwerte und Standardabweichungen ( $s$ ) für das Lebensalter in Abhängigkeit der in Klassen eingeteilten genomischen Zuchtwerte für das Lebensalter

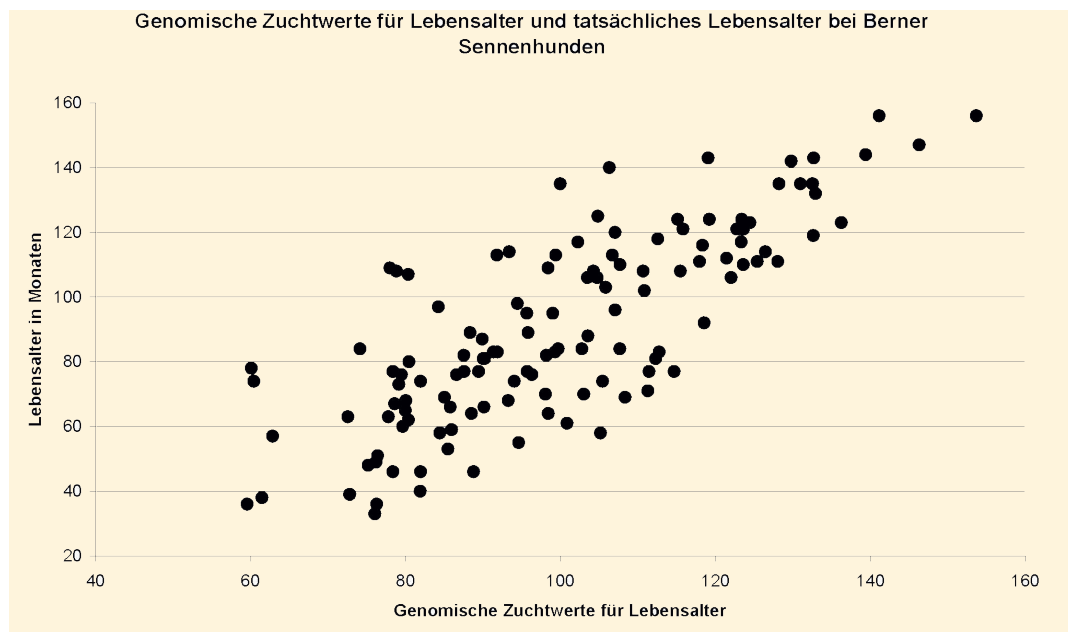


Abbildung 1. Verteilung des Lebensalters in Abhängigkeit der genomischen Zuchtwerte für Lebensalter

wortlich sind. Somit kann angenommen werden, dass beim Berner Sennenhund auch Genvarianten vorhanden sind, die ernsthafte Erkrankungen verhindern und dem Hund ein längeres Leben ermöglichen.

Die bisherigen Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass die genomischen Zuchtwerte für Lebensalter ein aussichtsreiches Verfahren für die Zucht der Berner Sennenhunde darstellen und eine Fortsetzung der Arbeiten lohnenswert ist. Die bisherigen Resultate sollten über eine weitere Genotypisierung von 16 Berner Sennenhunden mit sicherem Nachweis von maligner Histiozytose sowie 16 in ihren Leben weitgehend gesunden und langlebigen Berner Sennenhunden abgesichert werden. Über den Vergleich mit Großen Schweizer, Entle-

bucher und Appenzeller Sennenhunden kann eine weitere Absicherung und Eingrenzung der Ursachen für die kürzere Lebensdauer der Berner Sennenhunde erfolgen. Nach Abschluss dieser Arbeiten kann das Verfahren in der Zuchtpraxis eingesetzt werden.

*Literatur: Hartmann P, Stock KF, Distl O (2011): Lebensdauer und Todesursachen bei Berner Sennenhunden. Prakt Tierarzt 92, 472-478.*

*Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Ottmar Distl  
Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bünteweg 17p, 30559 Hannover*