

Langlebigere Berner Sennenhunde durch genetische Selektion

Genetische Untersuchungen beim Menschen konnten einen Zusammenhang zwischen einem extrem hohen Lebensalter und seltenen Genvarianten feststellen. Davon lässt sich eine hohe Wahrscheinlichkeit ableiten, dass das Erreichen eines extrem hohen Lebensalters in höherem Maße genetisch bedingt ist, als das Erreichen eines mittleren Lebensalters. Neue Erkenntnisse hierzu konnte man beim Menschen über die so genannten Anti-Aging-Gene gewinnen. Dazu zählen DNA-Reparaturgene und Gene mit Einfluss auf das Zellwachstum, die einen entscheidenden Einfluss auf das Erreichen eines sehr hohen Lebensalters bei geringerer Krankheitsanfälligkeit haben. Daher erscheint ein züchterischer Ansatz für die Rasse Berner Sennenhund, der eine Positiv-Selektion von Tieren beinhaltet, die ohne schwerwiegende Erkrankungen sehr alt geworden sind, äußerst praktikabel, um die Lebenserwartung von Hunden dieser Rasse zukünftig erhöhen zu können.

Wertvolle Erkenntnisse durch jahrelange Datensammlung

Die wichtigste Eigenschaft eines Genoms ist seine Vielfalt: Neben Abschnitten, die bei allen Hunden gleiche Informationen enthalten, gibt es auch solche, die bei jedem Hund verschieden sind. Um entsprechende Informationen bei Berner Sennenhunden zu sammeln, startete der Schweizer Sennenhund-Verein für Deutschland e.V. (SSV) bereits vor über fünfzehn Jahren mit der Anlage einer Datensammlung über Lebend- und Totmeldungen und einer DNA-Datenbank. Aus dieser Datensammlung konnten genetische Profile (anstelle von Genotypisierung) (genetische Fingerabdrücke) ausgewählter Hunde vorgenommen werden. Mittels 173.662 genetischer Varianten war es möglich, für besonders langlebige Berner Sennenhunde genetische Profile mit charakteristischen Unterschieden zu Berner Sennenhunden mit kürzerer Lebensdauer zu erstellen. Darauf ließ sich eine genomische Zuchtwertschätzung für besonders lange Lebensdauer entwickeln.

Abschätzung der Lebenserwartung anhand von Punktwerten

Die genomischen Zuchtwerte für das Lebensalter wurden auf einen Mittelwert von 100 und eine Standardabweichung von 20 Punkten für die Hunde mit einer Lebensdauer von unter 76 Monaten standardisiert. Diese Punkteskala fasst das gesamte genetische Profil in einem Wert zusammen, damit der Züchter eine Vorstellung über das genetische Potenzial für die

Lebenserwartung bekommt. Hunde mit einem genomischen Zuchtwert um 100 Punkte tragen entsprechend dieser Skalierung Erbanlagen für eine mittlere Lebenserwartung von 76 Monaten. Damit konnten genomische Zuchtwerte anhand einer Punktetabelle festgelegt werden. Hunde mit genomischen Zuchtwerten unter 80 Punkten haben demnach eine mittlere Lebenserwartung von 5,2 Jahren und eine maximale Chance 9 Jahre alt zu werden. Bei genomischen Zuchtwerten von 120-140 Punkten ist die mittlere Lebenserwartung 8 Jahre bei einem Maximum von 11 Jahren. Bei genomischen Zuchtwerten von 140-160 Punkten beträgt die mittlere Lebenserwartung 10 Jahre bei einem Maximum von 13 Jahren und bei genomischen Zuchtwerten über 180 Punkten beträgt die mittlere Lebenserwartung 12 Jahre bei einem Maximum von 13 Jahren. In der Abbildung sind die Erwartungswerte für das Lebensalter nach den Genomischen Zuchtwerten grafisch dargestellt. Hier wurden die Genomischen Zuchtwerte auf alle 174 Hunde standardisiert, so dass der Mittelwert der Genomischen Zuchtwerte bei 100 liegt und die Standardabweichung 10 Punkte beträgt.

Die bisherigen Genotypisierungsergebnisse können nun auf Berner Sennenhunde mit sicherem Nachweis eines histiozytären Sarkoms (häufigste Todesursache beim Berner Sennenhund) 



Erwartungswerte für das Lebensalter nach den Genomischen Zuchtwerten

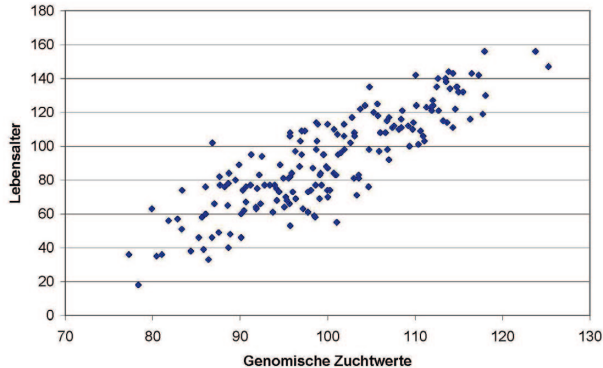


Abb. 1. Genomische Zuchtwerte und Lebensalter (Standardisierung auf 100 ± 10 für alle Hunde)

Menschen über 100 Jahre alt werden und andere nicht. Die dabei gefundenen genetischen Varianten verteilen sich beim Menschen auf insgesamt 20 verschiedene Chromosomen. Die zum Hund korrespondierenden Genombereiche sind auf 29 verschiedenen Chromosomen lokalisiert. Da der Hund im Vergleich zum Menschen mit 46 Chromosomen einen mit 78 Chromosomen höheren

Chromosomensatz besitzt, ergibt sich entsprechend eine größere Anzahl von Chromosomen für die korrespondierenden Genombereiche. In ähnlichen Studien beim Hund wurden auf 23 verschiedenen Hundechromosomen signifikante Beziehungen zum Lebensalter gefunden. Davon entsprachen 16 Chromosomen den beim Menschen gefundenen Chromosomen mit genetischen Varianten für ein hohes Lebensalter. An acht chromosomalen Positionen stimmten die Ergebnisse beim Berner Sennenhund mit denen beim Menschen überein.

Im Resultat ein längeres Leben

Bei den altersbestimmenden Genen, die man beim Menschen gefunden hat, handelt es sich vor allem um „DNA-Reparaturgene“ und Gene, die für das Zellwachstum verantwortlich sind. Insofern ist davon auszugehen, dass beim Berner Sennenhund auch Genvarianten vorhanden sind, die ernsthafte Erkrankungen verhindern und dem Hund langfristig ein längeres Leben ermöglichen.

Text: Prof. Dr. Dr. habil. Ottmar Distl

Einführung des Genomtests

auf Langlebigkeit, Hüftgelenkdysplasie (HD) und Ellbogengelenkdysplasie (ED) für den Berner Sennenhund durch den Schweizer Sennenhund-Verein für Deutschland e. V. (SSV) in Zusammenarbeit mit der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)

Norbert Bachmann, Christel Fechner und Ottmar Distl

Ablauf des Genom-Tests

Der Genom-Test kann nur über EDTA-Blutproben erfolgen, die eingesandt werden oder bereits vom SSV an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) eingelagert wurden. Der Genom-Test steht allen Berner Sennenhunden aus Deutschland und dem Ausland zur Verfügung. SSV-Mitglieder erhalten Sonderkonditionen für den Genomtest. Für Hunde aus dem SSV mit bereits an der TiHo eingelagerten EDTA-Blutproben ist ein Untersuchungsantrag ohne beigefügte EDTA-Blutprobe ausreichend.

Ein ausführliches Merkblatt informiert über die einzelnen Schritte und gibt Auskunft über die Interpretation der Ergebnisse. Die Kosten für den Genomtest betragen für alle im Besitz von SSV-Mitgliedern befindlichen Hunde einmalig 230 EURO pro Tier. Für alle anderen Hunde belaufen sich die Kosten auf 280 EURO. Die Abwicklung erfolgt direkt über den SSV. Für sämtliche Rückfragen steht Ihnen Dr. Norbert Bachmann als SSV-Projektleiter für den Genomtest beim Berner Sennenhund zur Verfügung. Für die Durchführung des Tests und die anschlie-



Benden Auswertungsarbeiten ist im Schnitt eine Zeitspanne von etwa vier bis sechs Monaten notwendig. Die Ergebnisse werden dem Einsender schriftlich übermittelt. Der SSV erhält die Ergebnisse zum Zwecke der Zuchtbuchführung und Beratung.

Für jede eingesandte Probe von einem Berner Sennenhund erhält der Besitzer einen Genomischen Zuchtwert für die Merkmale Langlebigkeit, Hüftgelenkdysplasie (HD) und Ellbogengelenkdysplasie (ED). Die Genomischen Zuchtwerte sind Profile von ca. 100.000 genetischen Varianten, die für die Rasse Berner Sennenhund für die Merkmale Langlebigkeit, Hüftgelenkdysplasie (HD) und Ellbogengelenkdysplasie (ED) erstellt werden. Deutliche Abweichungen von den im Mittel erwarteten Profilen für Hunde mit einer mittleren Lebenserwartung von ca. 7 Jahren, HD- und ED-freien Gelenken werden mit den Genomischen Zuchtwerten dargestellt. Alle Genomischen Zuchtwerte werden auf einer Skala mit einem Mittelwert von 100 und einer Standardabweichung von 10 Punkten dargestellt. Hunde mit Genomischen Zuchtwerten um 100 haben Erbanlagen für das Merkmal in der mittleren und gewünschten Ausprägung.

Langlebigkeit

Hunde mit Genomischen Zuchtwerten für Langlebigkeit um 100 tragen Erbanlagen für eine mittlere Lebenserwartung. Tiere mit Erbanlagen für ein besonders langes Leben haben Genomische Zuchtwerte von über 110 und Hunde mit Erbanlagen für eine kürzere Lebenserwartung Genomische Zuchtwerte von unter 90. Die Zuverlässigkeit für den Genomischen Zuchtwert für Langlebigkeit beträgt 70%.

Hüftgelenkdysplasie (HD)

Hunde mit Genomischen Zuchtwerten für HD um 100 tragen Erbanlagen, wie sie im Mittel bei Berner Sennenhunden, die frei von HD sind, vorkommen. Tiere mit Erbanlagen für eine deutlich geringere Anfälligkeit für HD haben Genomische Zuchtwerte von unter 90 und Hunde mit Erbanlagen für eine höhere Anfälligkeit für HD weisen Genomische Zuchtwerte von über 110 auf. Die Zuverlässigkeit für den Genomischen Zuchtwert für HD beträgt 85%.

Ellbogengelenkdysplasie (ED)

Hunde mit Genomischen Zuchtwerten für ED um 100 tragen Erbanlagen, wie sie im Mittel bei Berner Sennenhunden, die frei von ED sind, vorkommen. Tiere mit Erbanlagen für eine deutlich geringere Anfälligkeit für ED haben Genomische Zuchtwerte von unter 90 und Hunde mit Erbanlagen für eine höhere Anfälligkeit für ED weisen Genomische Zuchtwerte von über 110 auf. Die Zuverlässigkeit für den Genomischen Zuchtwert für ED beträgt 85%.

Umsetzung der Genomischen Selektion Langlebigkeit im SSV

Für die züchterische Umsetzung der Genomischen Zuchtwerte in die Zuchtplanung sind mehrere Phasen vorgesehen. Zunächst wird mit einer „freiwilligen“ Phase begonnen. Diese Zeit dient dem Kennenlernen des Systems. Es wird empfohlen, dass möglichst viele Züchter für ihre Zuchthunde genomische Zuchtwerte errechnen lassen und die gewonnenen Informationen in ihre Zuchtentscheidungen einfließen lassen. Die Dauer der ersten Phase sollte mindestens 6-8 Monate dauern. Danach sollen Züchter, Zuchtausschuss und die Mitgliederversammlung über die weitere Vorgehensweise aufgrund der gewonnenen Erfahrungen beraten. Es werden

keine Mindestgrenzwerte für die Genomischen Zuchtwerte festgelegt. Jeder Züchter soll selbst entscheiden, welchen Weg er beschreiten möchte. Es empfiehlt sich, die Ziele in der Auswahl von Paarungspartnern so zu wählen, dass die Breite der Rasse erhalten bleibt, da die Selektion

über kleine, jedoch fortwährende Schritte über längere Sicht am erfolgreichsten ist. Das Ziel ist über eine Anpaarungsplanung einen Zuchtfortschritt und damit eine Anhebung des mittleren Lebensalters für Berner Sennenhunde zu erreichen.