

# Vererbte Augenerkrankungen beim Entlebucher Sennenhund in der Schweiz: Eine retrospektive Studie von 1999 – 2009

N. Kuster<sup>1</sup>, M. Hässig<sup>2</sup>, B. Spiess<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departement für Pferde, Abteilung Ophthalmologie und <sup>2</sup>Departement für Nutztiere der Universität Zürich

## Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die Prävalenz und Inzidenz der vererbten Augenerkrankungen Katarakt und der progressiven Retinaatrophie (PRA) beim Entlebucher Sennenhund (ESH) zu analysieren. Ferner sollte die Wirkung möglicher Einflussfaktoren wie Zuchtmassnahmen oder Einführung eines DNA Tests für PRA untersucht werden. Die Daten dieser Studie stammen von den obligatorischen Vorsorgeuntersuchungen (VSU), welche anlässlich der Zuchtzulassung jährlich durchgeführt werden. Von 1999 bis 2009 wurden in der Schweiz 798 Augenuntersuchungen an 285 ESH durchgeführt. 20.4% der ESH litten an Katarakt, davon wurden 69% als typisch erblich eingestuft. Bei 6.3% der Hunde wurde eine PRA diagnostiziert. Das durchschnittliche Manifestationsalter für Katarakt lag bei  $5.24 \pm 2.71$  Jahren (Mittelwert  $\pm$  Standardfehler) und für PRA bei  $4.93 \pm 1.32$  Jahren. Die Inzidenz nahm trotz eindeutig abnehmendem Trend ( $P$ -Wert  $< 0.2$ ), sowohl für Katarakt wie auch PRA, nicht signifikant ab.

Schlüsselwörter: Entlebucher Sennenhund, vererbte Augenkrankheiten, Katarakt, progressive Retinaatrophie

## Hereditary eye diseases in the Entlebucher Mountain dog in Switzerland: A retrospective study from 1999 to 2009

The aim of this study was to analyze the prevalence and the incidence of hereditary cataract and progressive retinal atrophy (PRA) in the Entlebucher Mountain dog (EMD) and to evaluate possible changes over time. In addition, the influence of selective breeding programs and DNA-testing for PRA was also investigated. Data of eye certifications for hereditary eye diseases was used. Between 1999 and 2009 a total of 798 ocular examinations were carried out in 285 EMD. 20.4% had cataracts and 69% of these were of the posterior polar type. PRA was diagnosed in 6.3% of the dogs. Cataracts were diagnosed at  $5.24 \pm 2.71$  years (mean  $\pm$  standard error), while PRA was diagnosed at  $4.93 \pm 1.32$  years of age. The incidence of PRA and cataract showed a decreasing trend ( $p$ -value  $< 0.2$ ) without being significant.

Keywords: Entlebucher Mountain dog, hereditary eye disease, cataract, progressive retinal atrophy

## Einleitung

Das Genetics Committee des American College of Veterinary Ophthalmologists (ACVO, 2009) nennt aktuell etwa 170 Hunderassen mit erblichen Augenerkrankungen. Der Entlebucher Sennenhund (ESH) verfügt mit seiner engen genetischen Basis und dem kleinen Zuchtbestand nicht über die besten Voraussetzungen, da kleine Populationen sowie Linien- und Inzucht die Verbreitung von rezessiven

Merkmalen und somit die Zunahme von Homozygotie begünstigen. Es ist deshalb von grosser Bedeutung bei dieser Rasse eine sorgfältige Zuchtthygiene zu betreiben und regelmässig Untersuchungen durchzuführen, um den Erfolg der eingeleiteten Massnahmen zu überprüfen. Bereits 1974 wurden erste Fälle von progressiver Netzhautdegeneration beim ESH veröffentlicht und auf ein einzelnes autosomal rezessives Gen hingewiesen. Es wurden auch züchterische Massnahmen zur Reduktion

## 270 Originalarbeiten

der Netzhautdegeneration angesprochen und ophthalmologische Untersuchungen im Alter von zwei bis drei Monaten empfohlen (Krähenmann, 1974). Aufgrund gehäuftem Auftreten von vererbten Augenkrankheiten, wurden zwischen 1987 und 1992 ESH im Rahmen einer Bestandaufnahme ophthalmologisch untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass bilateral symmetrische Katarakte und PRA gehäuft auftraten. Für beide Krankheiten wurde ein autosomal-rezessiver Erbgang vermutet (Spiess, 1994; ACVO, 2009).

Der Entlebucher Sennenhund (ESH) stammt aus der Schweiz und wie der Name andeutet, ursprünglich aus dem Entlebuch im Kanton Luzern. Erste Beschreibungen des «Schärlig», «Küherhündli», oder «Ländler», wie der ESH früher weitläufig bezeichnet wurde, stammen aus dem Jahr 1889. Bereits dort wird seine besondere Eignung als Treib- und Hütehund erwähnt. Es wurde jedoch nie zwischen Appenzeller und Entlebucher Sennenhund unterschieden. Erst 1914 wurde der ESH dank Franz Schertenleib als vierte Sennenhunderasse, neben Berner, Appenzeller und grossem Schweizer Sennenhund im Schweizerischen Hundestammbuch aufgenommen. Der Ursprung der Zucht geht auf nur vier Hunde zurück, weshalb die Rasse über eine enge genetische Basis verfügt. Über die vier Gründertiere ist nur wenig bekannt; sie werden als schwarz mit weissen Abzeichen beschrieben. Unklar ist, ob auch braune Abzeichen vorhanden waren. Während Jahren wurden keine neuen ESH im Hundestammbuch eingetragen und es schien als ob die Rasse aussterben würde. Erst 1924, als der St. Galler Tierarzt Bernhard Kobler von Franz Schertenleib die Entlebucher Sennenhündin «Babeli von der Rothöhe» (später als «Babeli von der Walke» eingetragen) geschenkt bekam, beginnt die eigentliche Reinzucht des ESH. «Babeli» wird somit als Stammutter angesehen. Nach der Gründung des Schweizerischen Klubs für Entlebucher Sennenhunde (SKES) 1926, wurde ein Jahr später der erste Rassestandard verfasst. Der Gesamtbestand stieg nach zehn Jahren auf 81 Tiere. Während des Zweiten Weltkrieges sank der Bestand auf nur 12 Tiere. An der OLMA (Ostschweizer Landwirtschaftsmesse) 1945 wurden gar nur drei Rüden und drei Hündinnen vorgestellt. Der Bestand erholte sich jedoch und 1976 wurde mit 182 Tieren der höchste Eintrag erreicht (Räber, 1993; Räber, 2008). Im Zuchtjahr 2008 standen 65 Hunde (19 Rüden, 46 Hündinnen) in der Zucht. Etwa zwei Drittel der in der Schweiz gezüchteten ESH werden nach Holland und Deutschland verkauft (Räber, 1993; Räber, 2008). Die Zuchtpopulation ist mit über 200 Tieren in Deutschland weit grösser als bei uns (Heitmann, 2003). Da 1975 nur drei Rüden Zucht eingesetzt wurden, ist es nicht verwunderlich, dass der Inzuchtkoeffizient entsprechend hoch ist und sich Erbkrankheiten rasch ausbreiten konnten. 1976 weist die ESH Population mit 33.04% den höchsten Befall an Hüftgelenkdysplasie (HD) auf, verglichen mit den restlichen Schweizer Sennenhunden. Wichtig sind auch Augenerkrankungen, wie Progressive Retinaatrophie

und Katarakt (Räber, 1993). Zweimal jährlich wird beim ESH eine Ankorung durchgeführt, bei der Exterieur und Wesen beurteilt werden. Voraussetzung für die Teilnahme ist ein Mindestalter von 18 Monaten und ein Augentest, welcher maximal 6 Monate alt sein darf. Des Weiteren muss heute auch der PRA Status geklärt sein (Gentest) und ein Röntgenzeugnis für Hüftgelenkdysplasie vorliegen. Hunde mit PRA-Genotyp C (homozygot betroffen) dürfen nur noch zur Zucht zugelassen werden, wenn sie unter Berücksichtigung aller weiteren Merkmale zur Verbesserung der ESH Population beitragen. Vorrangiges Ziel des obligatorischen Gentests ist die Vermeidung von Nachkommen, die an PRA erkranken. In der Zucht verwendete Hunde müssen jährlich einen Augentest bestehen. Dieser Augentest wird als sogenannte Vorsorgeuntersuchung (VSU) europaweit standardisiert durchgeführt und in einem Formular, welches vom European College of Veterinary Ophthalmologists (ECVO) herausgegeben wird, festgehalten.

Seit 1996 wird in der ESH Zucht gegen Katarakt und PRA selektioniert, da insbesondere für die PRA eine hohe Erblichkeit besteht. Beide Erkrankungen sollten – nicht zuletzt weil sie zur Erblindung des Auges führen können – in der Zucht einen hohen Stellenwert haben (Heitmann, 2003). Ziel dieser Arbeit ist es, die Inzidenz und Prävalenz der vererbten Augenerkrankungen Katarakt und PRA beim ESH und allfällige Veränderungen im Verlauf der letzten 10 Jahren zu analysieren. Ferner sollten mögliche Einflussfaktoren wie Zuchtmassnahmen oder die Einführung des DNA Tests für PRA und dessen Auswirkung untersucht werden.

## Material und Methoden

Die Studie umfasst alle zwischen Januar 1999 und April 2009 untersuchten ESH.

Für die Berechnung der Prävalenz wurde das Untersuchungs-jahr als Bezugsgrösse verwendet. Dazu wurden alle Untersuchungen und ihre Diagnosen pro Jahr einzeln erfasst. Die Inzidenz erfasst alle Neuerkrankungen pro Untersuchungs-jahr: Die statistischen Analysen wurden mit dem Programm Stata durchgeführt (StataCorp., 2009; Stata Statistical Software: Release 10.1; College Station, TX, USA; StataCorp LP). Für die Prävalenz und Inzidenz pro Untersuchungs-jahr wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt. Bei der Validierung der Ergebnisse wurde auch die Power berücksichtigt (Power  $\geq 0.8$ ). Für die Berechnung der Geschlechtsunterschiede wurden der Chi-Quadrat-Test für  $n > 5$  und der Fisher exact Test für  $n \leq 5$  durchgeführt. P-Werte  $\leq 0.05$  wurden als signifikant, solche zwischen  $> 0.05$  und  $0.2$  als Tendenz bewertet.

Mit der Hardy-Weinberg-Regel wurden, unter Annahme einer autosomal-rezessiven Vererbung, die Genfrequenzen für Katarakt und PRA bestimmt. Dabei ist p die Frequenz des gesunden (A) und q diejenige des mutierten Gens (a). Es gilt  $p + q = 1$ , wobei  $p^2$  für die Häufigkeit der

homozygot Normalen, pq für diejenige der heterozygoten, aber phänotypisch normalen Träger und q<sup>2</sup> für die Frequenz der homozygot mutierten Tiere steht (Pirchner 1979).

## Ergebnisse

Im Zeitraum von 10 Jahren wurden schweizweit 798 ESH untersucht, jährlich 63 bis 92 Tiere. Insgesamt wurden 285 einzelne Hunde erfasst, 108 (38 %) Rüden und 177 (62 %) Hündinnen. Die Hunde wurden durchschnittlich  $2.8 \pm 2.1$  Mal untersucht; einzelne hatten bis zu zehn Untersuchungen, da für Zuchthunde ein jährlicher Augentest vorgeschrieben ist.

Das jüngste Tier war 1 Monat, das älteste 11.5 Jahre alt. Das Durchschnittsalter bei der Erstuntersuchung lag bei  $2.85 \pm 1.92$  (Mittelwert  $\pm$  Standardfehler) Jahren. Das Alter bei der Erstuntersuchung hat in den letzten 10 Jahren signifikant von 3.72 Jahren 1999 auf 1.98 Jahren 2009 ( $P = 0.0001$ ) abgenommen.

Von den 285 vorgestellten Hunden zeigten 58 (20.4 %) eine Katarakt, 25 (43 %) davon waren männlich und 33 (57 %) weiblich. 69 % der Katarakte wurden als typisch erblich eingestuft, 26 % wurden als atypische Katarakt bezeichnet und 5 % der Katarakte mit unklarer Lokalisation wurden der Gruppe übrige Katarakt zugeordnet (Tab.1). PRA wurde bei 18(6.3 %) Hunde diagnostiziert,

davon 6 (33 %) männliche und 12 (67 %) weibliche Tiere (Tab. 1). Sechs (2.1 %) Tiere erkrankten sowohl an Katarakt, wie auch an PRA. Die verschiedenen Genfrequenzen für Katarakt und PRA sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Die Prävalenz der Katarakte während der Untersuchungszeit von 10 Jahren zeigt eine zunehmende aber nicht signifikante Tendenz ( $P = 0.109$ , Power = 0.510; Abb. 1).

Tabelle 1: Häufigkeiten von Katarakten und PRA beim ESH in der Schweiz in den Jahren 199 bis 2009 (n = 285).

Befund	Nicht frei	%
Katarakt	58	20.4
• typisch	40	14
• atypisch	15	5
• übrige	3	1
PRA	18	6.3

Tabelle 2: Genfrequenzen von Katarakt und PRA beim ESH in der Schweiz in der Zeit zwischen 1999 und 2009.

Genkombination	Katarakt alle	Katarakt erblich	PRA
Gesund (A <sup>2</sup> )	30.1 %	75 %	56.1 %
Träger (Aa)	49.5 %	21 %	37.6 %
Erkrankt (a <sup>2</sup> )	20.4 %	14 %	6.3 %

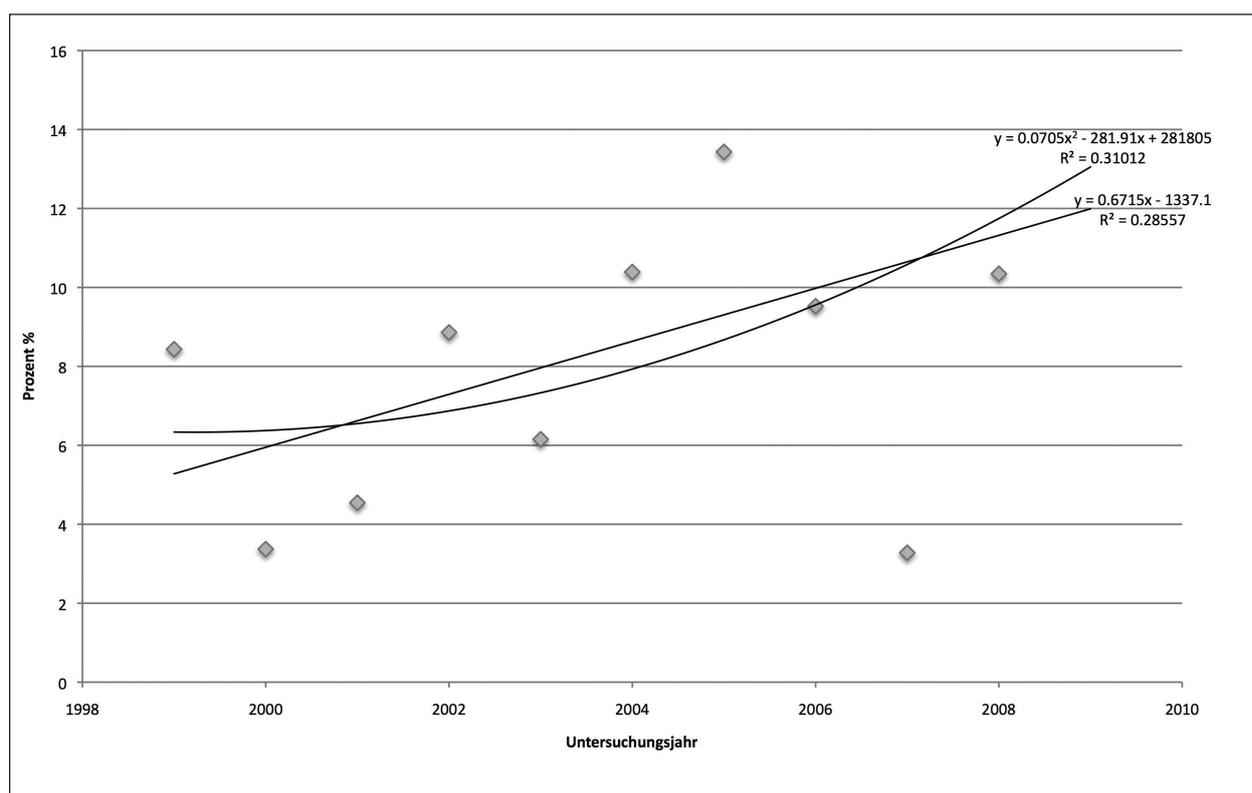


Abbildung 1: Lineare und quadratische Regression der Prävalenz von ESH mit Katarakt in der Zeit zwischen 1999 und 2009.

## 272 Originalarbeiten

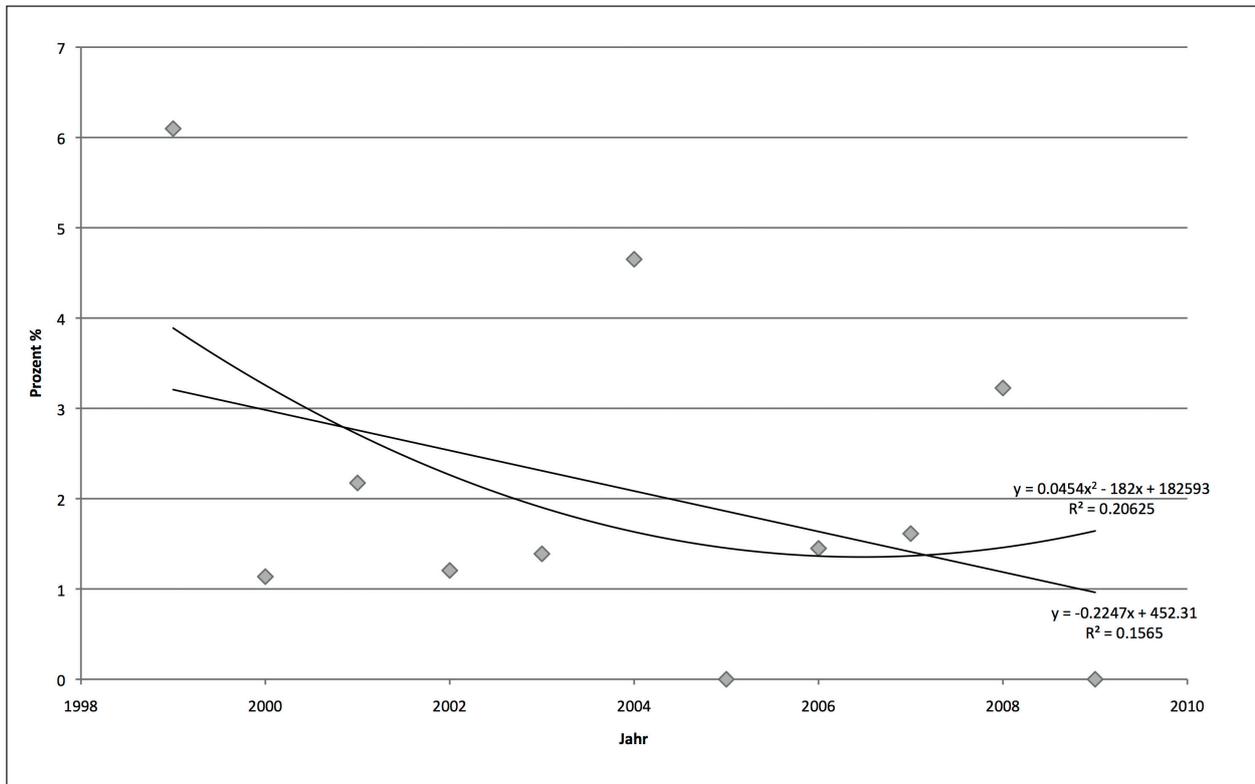


Abbildung 2: Lineare und quadratische Regression der Prävalenz von ESH mit PRA in der Zeit zwischen 1999 und 2009.

Die Prävalenz der PRA ist leicht abnehmend (Abb. 2), aber auch hier ohne Signifikanz ( $P = 0.223$ , Power = 0.400). Auch die Inzidenz der Katarakte (Abb. 3) nimmt tendenziell aber nicht signifikant ( $P = 0.058$ , Power = 0.586) ab. Die lineare und quadratische Regression der Inzidenz von ESH mit PRA zeigen eine abnehmende Tendenz ohne Signifikanz ( $P = 0.205$ , Power = 0.415; Abb. 4).

Das durchschnittliche Alter bei Diagnosestellung von Katarakt oder PRA ergab keinen signifikanten Unterschied ( $P = 0.9033$ ). Für Hunde mit Katarakt lag es bei  $5.24 \pm 2.71$  Jahren, für PRA bei  $4.93 \pm 1.32$  Jahren. Hunde, die an Katarakt und PRA erkrankten, wurden durchschnittlich mit  $6.96 \pm 2.27$  Jahren diagnostiziert.

## Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde bei 20.4% der Hunde eine Katarakt diagnostiziert. Heitmann (2003) beschrieb eine Prävalenz von 23.5% in Deutschland, während Spiess (1994) damals noch bei 42.4% der untersuchten ESH eine Katarakt feststellte. Die Senkung der Prävalenz um gut 50% seit den Untersuchungen durch Spiess von 1987 bis 1992 ist ein erfreuliches Ergebnis. Der Verlauf der Prävalenz anhand der Regressionsgeraden zeigt jedoch eine zunehmende Tendenz. Dies lässt sich damit erklären, da bei der Berechnung jeweils alle Hunde pro

Untersuchungsjahr erfasst wurden und damit auch diejenigen mitgezählt wurden, welche mehrfach untersucht wurden. Der Verlauf der Inzidenz, bei der nur die Neuerkrankungen erfasst wurden, zeigt eine deutliche Abnahme von ESH mit Katarakt ( $P = 0.058$ , Power = 0.586). Dies, obwohl in den vergangenen Jahren aufgrund der vielen PRA positiven Tiere und dem neu eingeführten Gentest vermehrt gegen PRA selektioniert und keine PRA-freien Hunde mehr wegen Katarakts von der Zucht ausgeschlossen wurden.

Männliche und weibliche Tiere waren zu gleichen Teilen betroffen. Das durchschnittliche Alter bei Diagnose für Hunde mit Katarakt betrug  $5.24 \pm 2.71$  Jahre. Diese Resultate decken sich weitgehend mit denjenigen von Heitmann (2003), die ein Manifestationsalter von  $5.48 \pm 2.55$  Jahren angibt. Spiess (1994) beschreibt das Auftreten von posterioren polaren Trübungen mit 12–26 Monaten, was deutlich unter dem hier ermittelten Wert liegt. Auch beim Retriever ging man davon aus, dass die Katarakt zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahr auftritt (Curtis und Barnett, 1989). In der Dissertation von Unger (2008) zeigte sich ein ähnliches Bild wie hier beim ESH. Auffällig ist die grosse Streuung des Alters bei Diagnosestellung. Es ist deshalb wichtig, jährliche Augenuntersuchungen durchzuführen, gerade auch bei älteren Hunden, da die posteriore polare Katarakt noch mit über 7 Jahren erstmals diagnostiziert wurde. Atypische Katarakte wurden sogar bis 12.5 Jahre festgestellt. Bereits Heitmann (2003)

weist in ihrer Arbeit darauf hin, dass beim ESH eine ähnliche Schwankungsbreite wie beim Labrador und Golden Retriever möglich sei.

Auch zeigen die Resultate dieser Studie, wie sich seit den Untersuchungen von Spiess (1994) vor 17 Jahren die Prävalenz von Katarakten um etwa die Hälfte reduziert hat. Allerdings wären 17 Jahre auch die Zeitspanne, nach welcher laut Berechnungen von Spiess (1994) durch ausschliessliche Zucht mit Hunden von normalem Phänotyp die Häufigkeit der Katarakt auf 1 % hätte gesenkt werden können. Eine Ursache für den begrenzten Zuchterfolg ist sicherlich das hohe Manifestationsalter, da viele Tiere bereits mehrfach in der Zucht eingesetzt wurden, bis sich eine Trübung manifestierte. Nach der Hardy-Weinberg-Regel sind unter Annahme eines autosomal-rezessiven Erbganges beinahe die Hälfte (49.5 %) aller Tiere heterozygote Anlagenträger für Katarakt. Da diese Hunde nicht a priori von der Zucht ausgeschlossen werden (Hunde mit guten Rassenmerkmalen), ist eine Persistenz der negativen Anlagen nicht zu vermeiden. Interessant ist, dass obwohl sich die Häufigkeit der homozygot befallenen Tiere in 17 Jahren um die Hälfte reduziert hat, nach wie vor beinahe 50 % der Tiere heterozygote Träger sind. Nach aktuellen Berechnungen dauert es noch weitere 15 Jahre, um die Genfrequenz von Katarakt auf 1 % zu senken. Allerdings werden nur 69 % der in dieser Studie erfassten Kataraktformen als erblich eingestuft. Werden nur diese Kataraktformen berücksichtigt, sind aktuell drei Viertel der Population frei und 21 % Träger des

mutierten Genes. Auch dann würde es noch mehr als 14 Jahre dauern, um die Genfrequenz von Katarakt auf 1 % zu senken (Pirchner, 1979). Dies verdeutlicht die grossen Schwierigkeiten, welche man bei der Durchsetzung von Zuchtmassnahmen hat, wenn sich ein Merkmal bereits weit in der Population verbreitet hat. Vor allem die Trägartiere stellen ein Problem dar, da sie klinisch nicht erkannt und somit zur Zucht verwendet werden. Auf diese Weise kann sich das Merkmal ungehindert in der Population ausbreiten. Genaue Kenntnisse des Erbganges und darauf aufbauende genetische Marker, wie sie für die PRA erhältlich sind, wären nötig, um die Träger zu identifizieren. Trotz der Senkung der Inzidenz für Katarakt, sollte man nach der Einführung des DNA-Tests für PRA jetzt in Erwägung ziehen, wieder vermehrt gegen Katarakte zu selektionieren.

Nachdem Spiess (1994) eine Prävalenz von 24.9 % und Heitmann (2003) eine Prävalenz von 11.1 % für PRA beschrieb, waren in der vorliegenden Arbeit 6.3 % ( $n = 18$ ) der Hunde nicht frei von PRA. Wie bei der Katarakt konnte auch für die PRA keine signifikante Geschlechtsdisposition festgestellt werden. Die Tiere erkrankten mit  $4.93 \pm 1.32$  Jahren, was den Literaturangaben für eine «progressive rod-cone degeneration» entspricht (Narfström und Petersen-Jones, 2007). Allerdings gilt auch hier wie bei der Katarakt, dass das Alter bei Diagnose nicht unbedingt mit dem Zeitpunkt des Auftretens der Krankheit übereinstimmt. Heitmann (2003) beschrieb ein durchschnittliches Manifestationsalter von  $5.88 \pm 2.22$  Jahren.

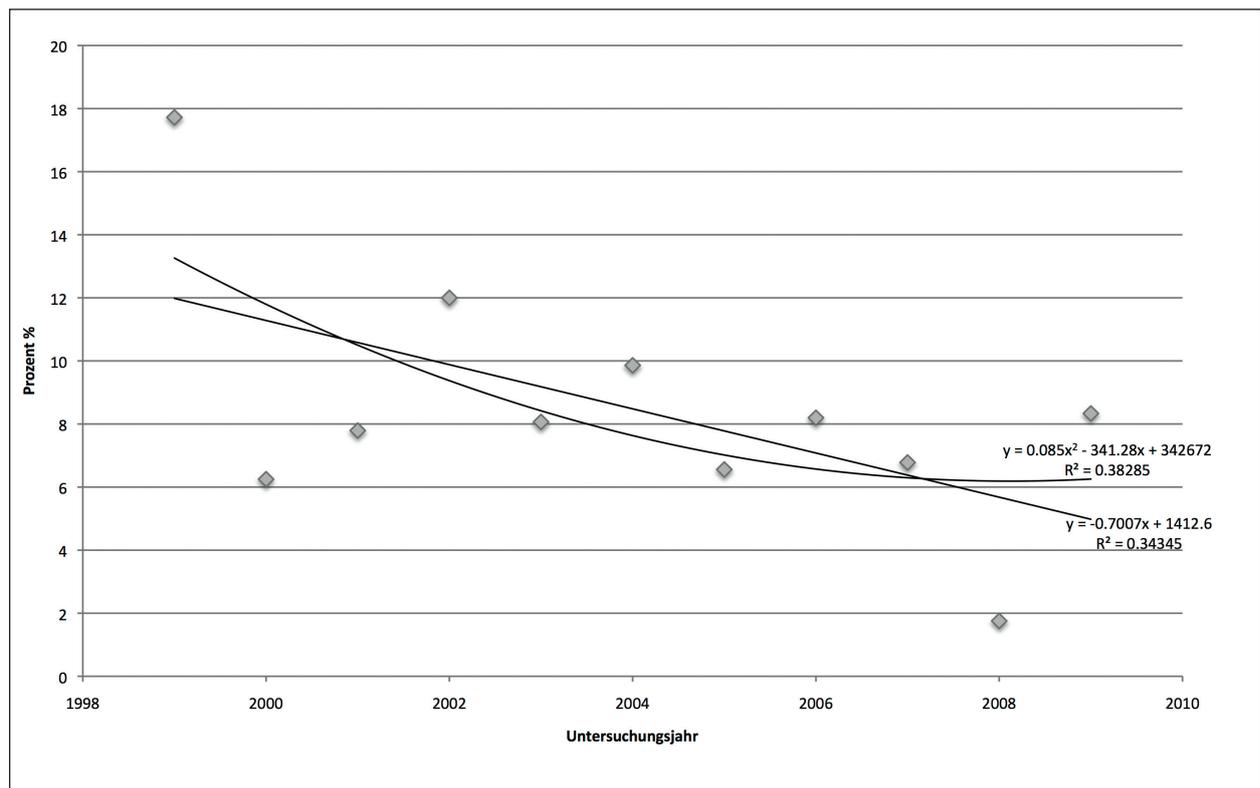


Abbildung 3: Lineare und quadratische Regression der Inzidenz von ESH mit Katarakt in der Zeit zwischen 1999 und 2009.

## 274 Originalarbeiten

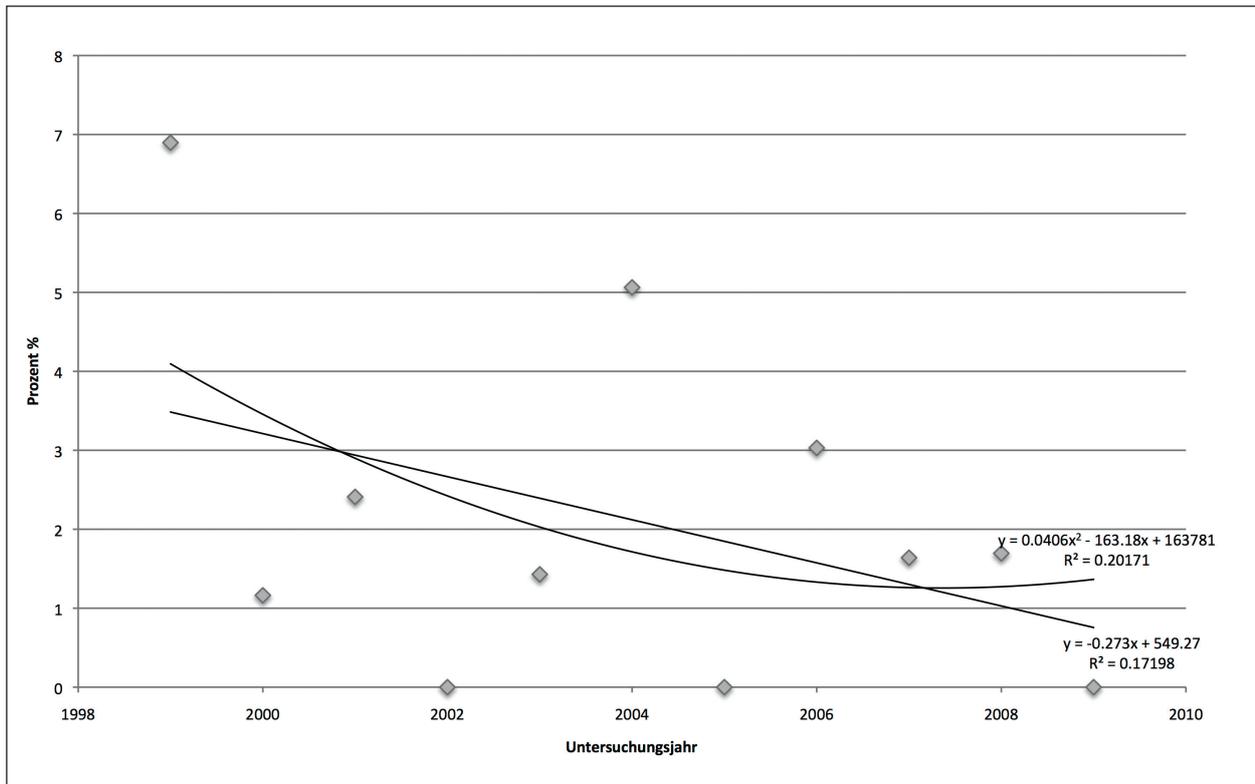


Abbildung 4: Lineare und quadratische Regression der Inzidenz von ESH mit PRA in der Zeit zwischen 1999 und 2009.

Spiess (1994) machte keine Angaben zum Manifestationsalter. Er beobachtete jedoch erste Anzeichen wie Hyperreflektivität des Tapetum lucidum mit 3 Jahren, deutliche Symptome und erste Sehstörungen im Alter von 4 bis 5 Jahren, bis die Hunde mit 6 bis 8 Jahren dann vollständig erblindeten.

Die Senkung der Prävalenz um beinahe 50 % in den letzten 17 Jahren ist ein erfreuliches Ergebnis, das sich mit den durchgeführten Selektionsmassnahmen und dem 2005 eingeführten DNA-Test erklären lässt. Mit diesem Test ist es heutzutage möglich, bereits von Welpen den Genotyp zu erfassen und mindert die Gefahr,

dass aufgrund des hohen Manifestationsalters mit einem Tier gezüchtet wird, das später eine PRA entwickelt. Der Rasseklub hat bereits 146 ESH testen lassen, davon auch viele Welpen. Alle Tiere, die jetzt noch an PRA erkranken, wurden vor der Einführung des DNA Tests geboren.

Um den tatsächlichen Erfolg des DNA-Tests darzustellen ist es noch zu früh, obwohl ein abnehmender Trend von Prävalenz und Inzidenz zu erkennen ist (Prävalenz:  $P = 0.223$ , Power = 0.400; Inzidenz:  $P = 0.205$ , Power = 0.415). Mögliche Ursachen dafür sind eine ungenügende Anzahl Daten und ein zu kurzer Beobachtungszeitraum.

#### Maladies oculaires congénitales chez le bouvier d'Entlebuch en Suisse: étude rétrospective de 1999 à 2009

Le but de ce travail était d'analyser la prévalence et l'incidence de la cataracte héréditaire et de l'atrophie rétinienne progressive (PRA) chez le bouvier d'Entlebuch. En outre, on examinait l'effet de divers facteurs, comme les mesures de sélection ou l'introduction d'un test ADN pour la PRA. Les données utilisées proviennent des examens préventifs effectués annuellement dans le cadre de l'approbation pour l'élevage.

#### Malattie oculari ereditarie nel boviero dell'Entlebuch in Svizzera: uno studio retrospettivo dal 1999 al 2009

Lo scopo di questo studio era di analizzare la prevalenza e l'incidenza delle malattie ereditarie quali la cataratta e la progressiva atrofia della retina (PRA) nel boviero dell'Entlebuch (ESH). Inoltre si sono analizzati i possibili fattori di influenza come l'allevamento o l'introduzione di test DNA per il PRA. I dati di questo studio provengono dagli esami preventivi obbligatori, che si svolgono annualmente per ottenere la licenza di

De 1999 à 2009, 798 examens oculaires ont été effectués sur 285 bouviers d'Entlebuch. 20.4 % d'entre eux souffraient d'une cataracte qui, dans 69 % des cas a été qualifiée de typiquement héréditaire. Chez 6.3 % des chiens, une PRA a été diagnostiquée. L'âge moyen de la manifestation de la cataracte était de  $5.24 \pm 2.71$  an et, pour la PRA, de  $4.93 \pm 1.32$  an. Malgré une tendance claire à la diminution (valeur  $P < 0.2$ ) l'incidence n'a pas diminué de façon significative ni pour la cataracte ni pour la PRA.

riproduzione dell'animale. Dal 1999 al 2009 in Svizzera si sono effettuate 798 visite oculistiche su 285 ESH. Il 20.4 % degli ESH soffriva di cataratta, di cui il 69 % era di tipo tipicamente ereditario. Nel 6.3% dei cani è stata diagnosticata una PRA. L'età media di insorgenza della cataratta si situava tra i  $5:24 \pm 2.71$  anni (media  $\pm$  errore standard) e per il PRA tra i  $4.93 \pm 1:32$  anni. L'incidenza non significativa era evidente anche se vi era una tendenza alla diminuzione (valore  $P < 0.2$ ) sia per la cataratta che per il PRA.

## Literatur

ACVO, Genetics Committee: Ocular Disorders presumed to be inherited in purebred dogs. CD-ROM, 2009.

Curtis, R., Barnett, K.C.: A survey of cataracts in golden and labrador retrievers. J. Small Anim. Pract. 1989, 30: 277–286.

Heitmann, M.: Untersuchung zur Vererbung von Augenerkrankungen beim Entlebucher Sennenhund. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2003.

Krähenmann, A.: Progressive Netzhautatrophie bei Schweizer Hunderassen. 1. Periphere Netzhautatrophie. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1974, 116: 645–652.

Narfström, K., Petersen-Jones, S.: Diseases of the Canine Ocular Fundus. In: Veterinary Ophthalmology. Ed. K. N. Gelatt. Blackwell, Ames, Iowa, 2007, 944–1025.

Pirchner, F.: Populationsgenetik in der Tierzucht. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1979.

Räber, H.: Enzyklopädie der Rassenhunde. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 1993.

Räber, H.: Die Schweizer Hunderassen. Lehmann Verlag, Bern, 2008.

Spiess, B. M.: Vererbte Augenkrankheiten beim Entlebucher Sennenhund. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1994, 136: 105–110.

Unger, S.: Erbliche Augenerkrankungen beim Retriever in der Schweiz. Dissertation, Universität Zürich, 2008.

## Korrespondenz

Prof. Dr. Bernhard Spiess  
Abteilung Ophthalmologie  
Departement Pferde  
Vetsuisse-Fakultät Zürich  
Winterthurerstrasse 260  
CH-8057 Zürich  
Tel.: +41 (0)44 635 8404  
Fax: +41 (0)44 635 8949  
E-Mail: bspiess@vetclinics.uzh.ch

Manuskripteingang: 16. Juni 2010

Angenommen: 20. August 2010