

Aus der Klinik für Pferde,
Allgemeine Chirurgie und Radiologie
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

RÖNTGENOLOGISCHE WIRBELSÄULENUNTERSUCHUNGEN BEI GESUNDEN FRANZÖSISCHEN BULLDOGGEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Susanne Meyer
Tierärztin aus Havelberg

Berlin 2011

Journal-Nr.: 3494

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. L. Brunnberg
Erster Gutachter: Prof. Dr. K. Hartung
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. L. Brunnberg
Dritter Gutachter: Prof. Dr. K. – D. Budras

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

dogs, radiography, diagnostic techniques, spine, bone diseases, congenital abnormalities

Tag der Promotion: 02.03.2012

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN: 978-3-86387-134-5

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2011

Dissertation, Freie Universität Berlin

D 188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2012

Choriner Str. 85 - 10119 Berlin

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Meinen lieben Eltern

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	IV
1 EINLEITUNG	1
2 LITERATURÜBERSICHT	2
2.1 Anatomische Grundlagen der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes	2
2.1.1 Wirbelaufbau	2
2.1.2 Besonderheiten der Brustwirbelsäule	2
2.1.3 Besonderheiten der Lendenwirbelsäule	3
2.1.4 Verbindungen der Wirbel untereinander im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule	4
2.2 Entwicklung der Wirbelsäule	4
2.2.2 Entwicklung der Wirbel	5
2.2.3 Verknorpelung der Wirbel	5
2.2.4 Verknöcherung der Wirbel	6
2.3 Röntgenologische Grundlagen der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes	7
2.3.1 Aufnahmetechnik	7
2.3.2 Die normale Röntgenanatomie der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes	9
2.3.3 Beurteilung von Röntgenaufnahmen der Wirbelsäule, insbesondere Brust- und Lendenwirbelsäule	10
2.4 Pathologische Veränderungen der Wirbelsäule	14
2.4.1 Angeborene Missbildungen der Wirbel im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule	14
2.4.1.1 Keilwirbel	15
2.4.1.2 Schmetterlingswirbel	24
2.4.1.3 Blockwirbel	25
2.4.1.4 Übergangswirbel	26
2.4.1.5 Spina bifida	27
2.4.1.6 Abweichungen in der Wirbelzahl	29
2.4.1.7 Wirbelsäulenverkrümmungen	30
2.4.1.8 Abweichungen in der Anatomie der Dornfortsätze	30
2.4.1.9 Abweichungen in der Anzahl der Rippen	30
2.4.2 Degenerative Erkrankungen	31
2.4.2.1 Spondylosis deformans	31
3 MATERIAL UND METHODIK	35
3.1 Material	35
3.1.1 Rasseporträt der Französischen Bulldogge	35
3.2 Methodik	36
3.2.1 Anamnese	36
3.2.2 Anfertigung der Röntgenaufnahmen	36
3.2.3 Auswertung der Röntgenaufnahmen	37
3.2.3.1 Allgemeine Auswertung	37
3.2.3.2 Messung	37
3.2.3.3 Auswertung keilförmig veränderter Wirbel	37
3.2.3.5 Klassifizierung des einzelnen Hundes	46
3.2.4 Statistische Auswertung	46
4 ERGEBNISSE	47

Inhaltsverzeichnis

4.1 Geschlechter- und Altersverteilung	47
4.1.1 Geschlechterverteilung	47
4.1.2 Altersverteilung	47
4.1.3 Altersgruppen	48
4.2 Keilwirbel.....	49
4.2.1 Keilwirbel Grad 0	49
4.2.2 Keilwirbel Grad 1	49
4.2.3 Keilwirbel Grad 2	50
4.2.4 Keilwirbel Grad 3	50
4.2.5 Keilwirbel Grad 4	51
4.2.6 Betrachtung der einzelnen Wirbel	51
4.2.6.1 Th 1	53
4.2.6.2 Th 2	54
4.2.6.3 Th 3	55
4.2.6.4 Th 4	56
4.2.6.5 Th 5	57
4.2.6.6 Th 6	58
4.2.6.7 Th 7	59
4.2.6.8 Th 8	60
4.2.6.9 Th 9	61
4.2.6.10 Th 10	62
4.2.6.11 Th 11	63
4.2.6.12 Th 12	64
4.2.6.13 Th 13	65
4.2.6.14 L 1	66
4.2.6.15 L 2	67
4.2.6.17 L 4	69
4.2.6.19 L 6	71
4.2.6.20 L 7	72
4.3 schmale Wirbelkörper	73
4.4 Ergebnisse der Klassifizierung	74
4.4.1 Gesamtbetrachtung	74
4.4.3 Klassifizierung innerhalb der Geschlechter	74
4.5 Übergangswirbel	76
4.6 Blockwirbel	76
4.7 Abweichungen von der Wirbelzahl	77
4.7.1 Echte Verminderung der Wirbelzahl	77
4.7.2 Echte Erhöhung der Wirbelzahl	77
4.7.3 Intersegmentale Verschiebung durch Übergangswirbel	77
4.7.4 Kombination aus echter Verminderung und intersegmentaler Verschiebung	78
4.7.5 Abweichung der Wirbelzahl durch Blockwirbel	78
4.7.6 Ergebnisse im Hinblick auf die Geschlechtsverteilung	78
4.8 Dornfortsatzveränderungen	78
4.9 Spondylosen	82
4.9.1 Gesamtvorkommen von Spondylosen	82
4.9.2 Vorkommen von Spondylosen innerhalb der Altersgruppen	83
4.9.2.1 Spondylose Grad 1 der Altersgruppen 1 bis 4	83
4.9.2.2 Spondylose Grad 2 der Altersgruppen 1 bis 4	84
4.9.2.3 Spondylose Grad 3 der Altersgruppen 1 bis 4	85
4.9.2.4 Spondylose Grad 4 der Altersgruppen 1 bis 4	86
4.9.3 Spondylosen im Hinblick auf Graduierung des Wirbelkörpers	87
4.9.3.1 Th 1	87

Inhaltsverzeichnis

4.9.3.2 Th 2	88
4.9.3.3 Th 3	89
4.9.3.4 Th 4	90
4.9.3.5 Th 5	91
4.9.3.6 Th 6	92
4.9.3.7 Th 7	93
4.9.3.8 Th 8	94
4.9.3.9 Th 9	95
4.9.3.10 Th 10	96
4.9.3.11 Th 11	97
4.9.3.12 Th 12	98
4.9.3.13 Th 13	99
4.9.3.14 L 1	100
4.9.3.15 L 2	101
4.9.3.16 L 3	102
4.9.3.17 L 4	103
4.9.3.18 L 5	104
4.9.3.19 L 6	105
4.9.3.20 L 7	106
5 DISKUSSION	107
5.1 Diskussion im Hinblick auf Material und Methode	107
5.2. Diskussion der Ergebnisse im Hinblick auf die Literatur.....	108
5.2.1 Geschlechterverteilung	108
5.2.2 Altersverteilung	108
5.2.3 Keilwirbel	109
5.2.4 Übergangswirbel	112
5.2.5 Abweichungen in der Wirbelzahl.....	112
5.2.6 Blockwirbel	112
5.2.7 Dornfortsatzveränderungen	113
5.2.8 Spondylosen	113
5.3 Schlussfolgerung	115
6 ZUSAMMENFASSUNG	118
7 SUMMARY	120
8 LITERATURVERZEICHNIS	122
9 ANHANG.....	132
Tabellenverzeichnis	132
Abbildungsverzeichnis	134
Danksagung	144
Selbständigkeitserklärung	145

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

°	=	Grad
Abw.	=	Abweichung
BWS	=	Brustwirbelsäule
bzw.	=	beziehungsweise
CT	=	Computertomographie
FFA	=	Film-Fokus-Abstand
For.	=	Foramen
Forr.	=	Foramina
ggf.	=	gegebenenfalls
ggr.	=	geringgradig
Incc.	=	Incisurae
insb.	=	insbesondere
kV	=	Kilovolt
L	=	Lendenwirbel
L 1-7	=	1.-7. Lendenwirbel
Lig.	=	Ligamentum
Ligg.	=	Ligamenta
LWS	=	Lendenwirbelsäule
m	=	männlich
MRT	=	Magnetresonanztomographie
n	=	Anzahl
Proc.	=	Processus
Procc.	=	Processi
s.	=	siehe
S	=	Kreuzbeinwirbel
S 1-3	=	1.-3. Kreuzbeinwirbel
Tab.	=	Tabelle
Th	=	Brustwirbel
Th 1-13	=	1.-13. Brustwirbel
ÜW	=	Übergangswirbel
v.a.	=	vor allem
w	=	weiblich
WK	=	Wirbelkörper
WKH	=	Wirbelkörperhöhe
WKL	=	Wirbelkörperlänge

1 Einleitung

Angeborene Wirbelsäulenmissbildungen kommen beim Hund häufig vor und brachyzephe Hunderassen, zu denen auch die Französische Bulldogge zählt, sind besonders häufig betroffen.

In den meisten Fällen sind Wirbelsäulenmissbildungen Zufallsbefunde bei röntgenologischen oder anderen bildgebenden Untersuchungen und rufen keine klinischen Erscheinungen hervor.

Wenn sie allerdings Auswirkungen auf das Rückenmark haben, können akute bis chronische, progressive oder auch intermittierende Myelopathien auftreten und somit zu Schmerzzuständen und neurologischen Problemen führen.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, anhand von Röntgenuntersuchungen statistisch zu erfassen, welche Art von Wirbelsäulenmissbildungen bei Französischen Bulldoggen vorkommen und wie häufig diese ausgebildet sind.

Dabei wurde den Keilwirbeln besondere Aufmerksamkeit gewidmet, da diese Wirbelkörpermissbildung bei den Französischen Bulldoggen besonders oft beschrieben wurde.

Bei der Sichtung der Literatur konnte kein Hinweis darauf gefunden werden, ab wann ein keilförmig veränderter Wirbel bisher als Keilwirbel eingestuft wurde.

Daher hatte die vorliegende Arbeit auch zum Ziel, eine Graduierung für Keilwirbel zu erstellen und eine Klassifizierung des einzelnen Tieres anhand dieser Graduierung vorzunehmen.

Außerdem wurde ein Auswertungsbogen erarbeitet, um zukünftig Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule von Französischen Bulldoggen einheitlich beurteilen zu können.

2 Literaturübersicht

2.1 Anatomische Grundlagen der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes

Die Wirbelsäule (*Columna vertebralis*) des Hundes wird gebildet von sieben Halswirbeln (*Vertebrae cervicales*), dreizehn Brustwirbeln (*Vertebrae thoracales*), sieben Lendenwirbeln (*Vertebrae lumbales*), drei zum Kreuzbein verschmolzenen Kreuzwirbeln (*Vertebrae sacrales*) und etwa zwanzig Schwanzwirbeln (*Vertebrae coccyceales*) (BUDRAS, FRICKE et al. 2000).

2.1.1 Wirbelaufbau

Die einzelnen Wirbelknochen variieren in ihrem Erscheinungsbild je nach Region der Wirbelsäule, besitzen jedoch einen gemeinsamen Grundaufbau aus Wirbelkörper, Wirbelbogen und Wirbelfortsätzen.

Der Wirbelkörper (*Corpus vertebrae*) ist die ventrale Grundeinheit des Wirbels und wird dorsal vom Wirbelbogen (*Arcus vertebrae*) überspannt. Der Wirbelkörper selbst hat eine zylindrische oder auch dreiseitig prismatische Form. Die kraniale Fläche (*Extremitas cranialis*) ist konvex geformt, die kaudale Fläche (*Extremitas caudalis*) dagegen konkav. Sie sind mit hyalinem Knorpel bedeckt. Die dorsale Fläche des Wirbelkörpers besitzt eine Bandleiste sowie Gefäßkanäle, an der Ventralfläche ist die *Crista ventralis* ausgebildet.

Der Wirbelbogen bildet zusammen mit der Dorsalfläche des Wirbelkörpers das Wirbelloch (*For. vertebrale*). Hintereinander gereiht bilden die Wirbellöcher der einzelnen Wirbel zusammen den Wirbelkanal (*Canalis vertebralis*), in dem sich das Rückenmark mit seinen Hüllen sowie Segmentalnerven, Bändern, Blutgefäßen, Fett- und Bindegewebe befinden. Im ventralen Bereich des Wirbelbogens, am Übergang zur Dorsalfläche des Wirbelkörpers, sind kranial und kaudal Einschnitte vorhanden (*Incisura vertebralis cranialis* bzw. *caudalis*). Die *Incisura vertebralis caudalis* des vorangegangenen Wirbels bildet mit der *Incisura vertebralis cranialis* des nachfolgenden Wirbels das Zwischenwirbelloch (*For. intervertebrale*), so dass die Segmentalnerven des Rückenmarks aus dem Wirbelkanal austreten können.

Verschiedene Wirbelfortsätze (*Procc. vertebrae*) dienen als Ansätze für Muskeln und Bänder oder als gelenkige Verbindung der Wirbel untereinander. In der Medianen dorsal des Wirbelbogens befindet sich an jedem Wirbel ein Dornfortsatz (*Proc. spinosus*). Lateral sind im Bereich der Basis des Wirbelbogens an beiden Seiten Querfortsätze (*Procc. transversii*) ausgebildet. Jeder Wirbel besitzt insgesamt vier Gelenkfortsätze (*Procc. articulares cranialis et caudalis*), die beidseits jeweils kranial und kaudal an der Basis des Dornfortsatzes vorhanden sind. Sie bilden echte Gelenke zwischen den Wirbeln aus.

Als weitere Fortsätze sind an der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes Zitzenfortsätze (*Procc. mamillares*) zu finden. Sie liegen kranial zwischen dem *Proc. transversus* und dem *Proc. articularis craniales*. An den letzten Brustwirbeln und den Lendenwirbeln sind zusätzlich kaudal zwischen den Querfortsätzen und den kaudalen Gelenkfortsätzen so genannte Hilfsfortsätze (*Procc. accessorii*) angelegt (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; KÖNIG und LIEBICH 2004).

2.1.2 Besonderheiten der Brustwirbelsäule

Die Brustwirbelsäule besteht beim Hund aus dreizehn Brustwirbeln. In seltenen Fällen können es auch zwölf oder vierzehn Brustwirbel sein (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; KÖNIG und LIEBICH 2004; SALOMON, GEYER et al. 2005).

Die Wirbelkörper sind vom ersten bis zum neunten Wirbel gleich lang und nehmen dann an Länge zu. Sie sind kürzer als die der Hals- oder Lendenwirbelsäule.

Für die Rippenköpfchen sind als Gelenkfacette an den Wirbelkörpern die Foveae costalis caudalis und cranialis ausgebildet. Diese sind bis zum zehnten Brustwirbel tief und werden dann flacher. An dem letzten Brustwirbel ist keine Fovea costalis caudalis ausgebildet.

Gelenkgruben (Fovea costalis processus transversus) für die Rippenhöckerchen werden von den Querfortsätzen geformt. Diese werden ebenso im kaudalen Bereich der Brustwirbelsäule flacher. An den letzten Brustwirbeln verschmelzen diese Gruben miteinander und ermöglichen so den entsprechenden Rippen eine, für die Atmung wichtige, größere Beweglichkeit.

Bis zum achten (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; EVANS 1993) oder neunten (FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994) Brustwirbel haben die Dornfortsätze etwa die gleiche Länge, wobei die der kranialen Brustwirbelsäule etwas massiver ausgeprägt sind (EVANS 1993).

Die Dornfortsätze sind bis zum neunten Brustwirbel nach kaudal geneigt. Der oder die folgenden Wirbel tragen nahezu senkrecht stehende Procc. spinosi. Sie werden als antiklinale Wirbel bezeichnet. Die dem antiklinalen Wirbel nachfolgenden Wirbel tragen nach kranial gerichtete Dornfortsätze.

Als Vertebra anticlinalis wird in der Literatur der zehnte (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; KÖNIG und LIEBICH 2004) oder aber auch der elfte Brustwirbel benannt (MORGAN 1968; DYCE 1991; NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; EVANS 1993; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; JEFFERY 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; SALOMON, GEYER et al. 2005; HECHT 2008).

An den proximalen Enden sind die Dornfortsätze zur Tuberositas processus spinosi verdickt.

Die Querfortsätze der Brustwirbelsäule sind relativ kurz. Am zwölften und dreizehnten Wirbel ist eine Crista ventralis ausgebildet (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; EVANS 1993; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; KÖNIG und LIEBICH 2004; SALOMON, GEYER et al. 2005).

2.1.3 Besonderheiten der Lendenwirbelsäule

Die Lendenwirbelsäule des Hundes wird in der Regel aus sieben (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; EVANS 1993; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; KÖNIG und LIEBICH 2004), selten aus sechs (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; KÖNIG und LIEBICH 2004) oder acht (FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994) Lendenwirbeln gebildet.

Bis zum sechsten Wirbel nimmt der Wirbelkörper an Länge und Breite zu. Am stärksten sind in der Regel der vierte, fünfte und sechste Lendenwirbel ausgebildet. Der siebente Wirbel ist kleiner als der sechste.

Die Extremitas cranialis und caudalis der Wirbelkörper sind relativ flach. Eine Crista ventralis ist nur an den kaudalen Wirbeln deutlich. Flache Wirbelbögen umschließen den Wirbelkanal, der bis zum sechsten Lendenwirbel an Weite zunimmt.

Die Dornfortsätze der Lendenwirbelsäule sind niedriger als die der Brustwirbelsäule. Sie werden bis zum vierten oder fünften (KÖNIG und LIEBICH 2004) bzw. fünften oder sechsten (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992) Wirbel länger und sind nach kranial geneigt. Die Procc. spinosi der beiden letzten oder auch nur des letzten Lendenwirbels sind dagegen senkrecht ausgerichtet (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992).

Als Rudimente der Rippen werden die Querfortsätze angesehen und daher auch Procc. costales genannt. Der erste Lendenwirbel trägt die kürzesten, der fünfte oder sechste Lendenwirbel die längsten Querfortsätze. Sie sind nach kranioventral gerichtet, an ihren Enden verbreitert und überragen den vorangegangenen Wirbel etwas.

Eine sagittale Stellung der Gelenkflächen der Procc. articulares craniales et caudales bewirkt, dass eine seitliche Bewegungen der Lendenwirbelsäule nahezu ausgeschlossen und nur ein Aufkrümmen möglich ist. Die kranialen Gelenkfortsätze der letzten Lendenwirbel sind mit den Procc. mamillares verschmolzen, man nennt diese dann Procc. mamilloarticulares. Eine Besonderheit sind die beim Hund an den Lendenwirbeln zusätzlich vorkommenden Hilfsfortsätze (Procc. accessorii).

Enge Forr. intervertebralia werden von gering konkaven Incc. vertebrales craniales et caudales gebildet. Auch die Spatia interarticularia sind, bis auf das zwischen letztem Lendenwirbel und dem Kreuzbein befindliche Spatium lumbosacrale, schmal (DYCE 1991; NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; EVANS 1993; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; JEFFERY 1995; KÖNIG und LIEBICH 2004).

2.1.4 Verbindungen der Wirbel untereinander im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule

Die Wirbel stehen untereinander über Zwischenwirbelfugen mit Zwischenwirbelscheiben, echten Gelenken im Bereich der Gelenkfortsätze der Wirbelbögen und verschiedenen Bändern in Verbindung.

Im Bereich der Wirbelkörper sind die Extremitas caudales des vorangehenden Wirbels mit den Extremitas craniales des nachfolgenden Wirbels spaltfrei über Zwischenwirbelfugen mit Zwischenwirbelscheiben verbunden. Es handelt sich hierbei nicht um gelenkige Verbindungen. Die Zwischenwirbelscheibe (Discus intervertebralis) besteht aus einem innen liegenden Gallertkern (Nucleus pulposus) und einem äußeren faserknorpeligen Ring (Anulus fibrosus). Zur Peripherie hin geht der faserknorpelige Anteil des Anulus fibrosus in fibröses Bindegewebe über. An den Endflächen der Wirbel sind die Fasern des Anulus fibrosus schließlich als Sharpeysche Fasern fest mit dem Wirbelknochen verankert.

Echte Gelenke sind zwischen den kranialen und kaudalen Gelenkfortsätzen der Wirbelbögen ausgebildet. Sie wirken als Schiebegelenke, die eine Bewegung parallel zu den Gelenkflächen erlauben.

Über verschiedene Bänder stehen die einzelnen Wirbel der Wirbelsäule untereinander in Verbindung. Kurze Bänder verbinden benachbarte Wirbel, lange Bänder dagegen längere Bereiche der Wirbelsäule.

Als kurze elastische Bänder erstrecken sich die Ligg. flava zwischen den Wirbelbögen hintereinander liegender Wirbel und überdecken die Spatia interarticularia. Ebenfalls zu den kurzen Bändern gehören die an der Lendenwirbelsäule vorkommenden Ligg. intertransversaria. Sie befinden sich zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel.

Vom siebenten Brustwirbel bis zum Kreuzbein verläuft ventral an den Wirbelkörpern und der ventralen Kontur der Zwischenwirbelscheiben das Lig. longitudinale ventrale. Das Lig. longitudinale dorsale reicht vom zweiten Halswirbel bis zu den ersten Schwanzwirbeln. Es befindet sich am Boden des Wirbelkanals und liegt der dorsalen Kontur der Zwischenwirbelscheiben an. Das Nackenband (Lig. nuchae) besteht beim Hund nur aus dem paarigen Nackenstrang (Funiculus nuchae). Es entspringt am kaudalen Ende des Axiskamms und überspannt die Halswirbelsäule, bis es am Dornfortsatz des ersten Brustwirbels ansetzt und dort in das Rückenband (Lig. supraspinale) übergeht. Das Rückenband ist an allen Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbel angeheftet und verläuft bis zum dritten Kreuzwirbel (LOEFFLER 1967; NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; JEFFERY 1995; BUDRAS, FRICKE et al. 2000; KÖNIG und LIEBICH 2004).

2.2 Entwicklung der Wirbelsäule

Während der Embryonalentwicklung wird als primitives Stützskelett die Chorda dorsalis angelegt (MICHEL 1983; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006), welche auch wichtige Signalstoffe für die weitere Entwicklung des Neuralrohrs und der Somiten bildet (CHRIST und WACHTLER 1998).

Das Zentralnervensystem wird aus dem Ektoderm gebildet. Durch Induktion der Chorda dorsalis entsteht zuerst die Neuralplatte, die sich zur Neuralrinne aufkrümmt und sich schließlich zum Neuralrohr mit dem Zentralkanal vom Ektoderm abfaltet (BAILEY 1975; JEFFERY 1995; SCHNORR und KRESSIN 2006).

2.2.1 Entwicklung der Sklerotome

Das beidseits lateral vom Neuralrohr vorhandene paraxiale Mesoderm segmentiert sich in Somiten, auch Urwirbel genannt. Diese sind durch Intersegmentalspalten getrennt, in denen nachfolgend Intersegmentalarterien einsprossen. Die Bildung der Somitenpaare, beim Hund 40 oder mehr, beginnt kranial und setzt sich schnell nach kaudal fort.

Diese Somiten sind jedoch nicht die unmittelbaren Vorstufen der eigentlichen Wirbel.

Bei weiteren Umbauvorgängen entstehen aus den Urwirbeln so genannte Urwirbelbläschen, jeweils mit einem zentral gelegenem Hohlraum, dem Myocoel.

Der ventromediale Wandabschnitt dieses Urwirbelbläschens bildet das primäre Sklerotom, aus dessen Zellen schließlich die eigentliche Wirbelsäule entsteht. Diese Sklerotomzellen wandern nach medial aus, bis sie die Chorda dorsalis umschließen. Die sekundären Sklerotome werden jeweils durch Intersegmentalarterien gegliedert und durch einen Intrasegmentalspalt in eine zellärmere kraniale und zellreichere kaudale Hälfte unterteilt. Von benachbarten Sklerotomen verschmelzen im weiteren Entwicklungsverlauf die kranialen Anteile des einen mit dem kaudalen Anteil des anderen zum späteren Wirbel. Dabei wird der Intersegmentalspalt eingeschlossen (BAILEY 1975; STARCK 1975; MICHEL 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SINOWATZ 1991; JEFFERY 1995; SCHNORR und KRESSIN 2006).

2.2.2 Entwicklung der Wirbel

Der Hauptteil des Wirbelkörpers entsteht aus Zellen der zellärmeren, nun jeweils kaudal gelegenen, Sklerotomanteile (NODEN und DE LAHUNTA 1985).

Zellen aus den nun kranial gelegenen, zellreichen Sklerotomanteilen wandern aus, umwachsen die Wirbelkörperanlagen und bilden so die Bogenanlagen. Aus diesen Bogenanlagen gehen im weiteren Verlauf im dorsalen Bereich die Wirbelbögen sowie im ventralen Bereich die hypochordale Spange hervor, die wieder mit dem jeweiligen Wirbelkörper verschmilzt. Außerdem entstehen aus den ventrolateralen Bogenanlagen im Brustwirbelbereich die Rippenanlagen, im Lendenwirbelbereich die Anlagen der Querfortsätze. Im Schwanzwirbelbereich schließen sich diese Anteile zum Hämabogen.

Die Querfortsätze der Halswirbel gehen aus Proliferationen der verknorpelten Bogenanlagen hervor (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; MICHEL 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Des Weiteren werden aus Zellen der kranialen, zellreichen Sklerotomanteile die Zwischenwirbelscheiben gebildet (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; LANGMANN 1989; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006).

2.2.3 Verknorpelung der Wirbel

Die Verknorpelung geht von paarweise angelegten Zentren aus. Am Ende der Embryonalentwicklung verschmelzen zunächst die Zentren der Wirbelkörper und anschließend die der Wirbelbögen miteinander. Schließlich vereinigen sich die Wirbelkörper- und Bogenanlagen zu einem einheitlichen Knorpel. Aus den Zentren der Wirbelbögen werden außerdem die Gelenkfortsätze und die vorerst doppelt angelegten Dornfortsätze gebildet (BAILEY 1975; MICHEL 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Wie die Entwicklung der Sklerotome erfolgt auch die Verknorpelung fortschreitend von kranial nach kaudal (NODEN und DE LAHUNTA 1985).

Mit der Wirbelverknorpelung wird die Chorda dorsalis in den Wirbelkörpern zurückgebildet. Reste von ihr bleiben als Nuclei pulposi der Zwischenwirbelscheiben bestehen (LOEFFLER 1967; BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; MICHEL 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; EVANS 1993; JEFFERY 1995; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Einige Autoren (STARCK 1975; SINOWATZ 1991; CHRIST und WACHTLER 1998) sind jedoch der Auffassung, dass die Chorda dorsalis nur eine Platzhalterfunktion für die Nuclei pulposi hat, aber nicht als Rest in diesen weiter vorhanden ist, sondern ganz zurückgebildet wird.

2.2.4 Verknöcherung der Wirbel

Ausgehend von drei primären Knochenkernen erfolgt die enchondrale Ossifikation der Wirbelsäule (SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Vorerst wird der Wirbelkörper durch ein ventrodorsales Septum, welches der perichondralen Umhüllung der Überreste der Chorda dorsalis entstammt, in eine rechte und linke Hälfte unterteilt. In jeder dieser Hälften erscheinen dorsal und ventral erste Ossifikationszentren, die schnell zu jeweils einem Zentrum pro Hälfte verschmelzen. Schließlich vereinigen sich auch die Ossifikationszentren beider Hälften zu einem primären Knochenkern in der Mitte eines jeden Wirbelkörpers (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; DREW 1974; PARKER und PARK 1974; BAILEY 1975; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Jeweils lateral am Ursprung der Wirbelbögen erscheinen die zwei anderen primären Knochenkerne (PARKER und PARK 1974; MICHEL 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Beim Hund setzt die Ossifikation in der sechsten Trächtigtkeitswoche ein (NODEN und DE LAHUNTA 1985).

Die Verknöcherung von Wirbelkörper und Wirbelbögen beginnt zeitlich verschieden voneinander (EVANS 1993).

Die Ossifikation im Bereich der Wirbelbögen fängt in der kranialen Halswirbelsäule an und setzt sich kontinuierlich nach kaudal bis zum Ende der Lendenwirbelsäule fort (42. Trächtigtkeitstag). Dann erscheinen jedoch außer der Reihe Ossifikationherde in den Wirbelbögen des dritten Kreuzwirbels sowie in denen des fünften bis achten Schwanzwirbels. Anschließend erfolgt die Verknöcherung auch in den Wirbelbögen der ersten zwei Kreuzwirbel und nachfolgend in denen der übrigen Schwanzwirbel (EVANS 1993).

In den Wirbelkörpern verläuft die Ossifikation nicht exakt von kranial nach kaudal, sondern beginnt in einigen Wirbeln der Brust- und Lendenwirbel, dann auch im zweiten und sechsten Halswirbel. Schnell setzt sich nun die Verknöcherung in den dazwischen befindlichen Wirbeln in beide Richtungen fort (EVANS 1993).

Erst etwas später, etwa mit dem 43. Trächtigtkeitstag, erscheinen in den Wirbelkörpern aller drei Kreuzwirbel Ossifikationherde (EVANS 1993). Zum Zeitpunkt der Geburt sind die Kreuzwirbel noch voneinander getrennt ausgebildet. Durch allmähliche Verknöcherung der Zwischenwirbelscheiben verschmelzen sie zum Kreuzbein (MICHEL 1983; SINOWATZ 1991; SCHNORR und KRESSIN 2006). Dies ist etwa mit 18 Lebensmonaten abgeschlossen (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; KÖNIG und LIEBICH 2004).

Schließlich läuft auch die Verknöcherung der Schwanzwirbelsäule an. Die Ossifikation im Bereich der ersten drei Schwanzwirbel erfolgt wie die der übrigen Wirbel. Die weiter kaudal gelegenen Schwanzwirbel besitzen jedoch jeweils nur noch einen primären Knochenkern. Verschmelzungen von Anlagen benachbarter Schwanzwirbel während der Verknöcherung kommen nicht selten vor (MICHEL 1983; SINOWATZ 1991).

Besonderheiten liegen bei der Verknorpelung der Anlagen von Atlas und Axis und deren spätere Verknöcherung vor. Das Knorpelzentrum des Atlaskörpers vereinigt sich nicht mit den Knorpelzentren seiner Bogenanlagen, sondern mit dem Axis, so dass dadurch die Grundlage für den späteren Dens axis gegeben ist. Besonderheiten bestehen auch bei der Ossifikation von Atlas und Axis. Das Corpus des Atlas weist einen primären Knochenkern auf, der Axis dagegen fünf (NODEN und DE LAHUNTA 1985; SINOWATZ 1991).

Zum Zeitpunkt der Geburt sind Wirbelkörper und Wirbelbogen noch voneinander getrennte Knochenstücke. Sie vereinigen sich erst postnatal (MICHEL 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SINOWATZ 1991; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; SCHNORR und KRESSIN 2006).

Neben den primären Knochenkernen treten nach der Geburt noch sekundäre, sog. akzessorische Knochenkerne in Erscheinung: in den Querfortsätzen der Lendenwirbel, in den Hämalfortsätzen der Schwanzwirbel sowie in den kranialen und kaudalen Epiphysen der Wirbelkörper (HARE 1961; MICHEL 1983; SINOWATZ 1991; EVANS 1993; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; SCHNORR und KRESSIN 2006).

HARE (1961) untersuchte bei Hunden das zeitliche Auftreten und die Vereinigung der Epiphysen mit dem mittleren Anteil des Wirbelkörpers. Er fand heraus, dass diese Vorgänge in einer ganz bestimmten Reihenfolge ablaufen, die Zeitpunkte jedoch nicht nur zwischen den einzelnen Rassen, sondern auch innerhalb eines Wurfs variieren. So erscheinen die Epiphysenkerne zwischen der zweiten und achten Lebenswoche, wobei der kraniale Epiphysenkerne vor dem kaudalen auftritt und sich auch vor diesem mit dem Mittelteil des Wirbelkörpers vereinigt. Mit dem siebenten bis neuntem Lebensmonat beginnt die Verschmelzung der Epiphysen mit dem restlichen Wirbelkörper und ist im Alter von elf bis vierzehn Monaten abgeschlossen.

WRIGHT (1971) geht davon aus, dass die Ossifikationskerne der kranialen und kaudalen Epiphysen in der dritten bis vierten Lebenswoche erscheinen. Die Wirbelverknöcherung ist seiner Meinung nach mit sieben bis neun Lebensmonaten abgeschlossen.

2.3 Röntgenologische Grundlagen der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes

2.3.1 Aufnahmetechnik

Bei jeder Anwendung von Röntgenstrahlen ist die geltende Röntgenverordnung zu beachten.

Vor der eigentlichen Röntgenuntersuchung sollte das Fell des Tieres von Verschmutzungen und Verfilzungen befreit werden, da diese zu Artefakten führen können. Halsbänder und Brustgeschirre müssen abgenommen werden (MORGAN, DUVAL et al. 1998).

Einige Autoren beschreiben, dass es für eine exakte Lagerungstechnik und zur Vermeidung von Bewegungsartefakten notwendig ist, die Tiere für die Röntgenaufnahmen zu sedieren oder in Narkose zu legen (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; LEWIS 1974; BURK und ACKERMANN 1991; MORGAN 1993; LEE 1995; WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006).

LEE (1995) weist aber darauf hin, dass eine Anästhesie nicht ungefährlich ist, wenn bereits Rückenmarksläsionen vorhanden sind, da der Muskeltonus fehlt. Deshalb muss dann bei der Lagerung besonders vorsichtig vorgegangen werden.

Auf eine Narkose sollte daher bei Patienten, bei denen der Verdacht auf ein Rückenmarkstrauma (LEE 1995), eine Wirbelfraktur oder eine Wirbelluxation besteht, besser verzichtet werden (BURK und ACKERMANN 1991; SCHWARZ 2006).

MORGAN, DUVAL et al. (1998) halten eine Sedation oder Anästhesie nicht für erforderlich, aber als Erleichterung für eine optimale Lagerung besonders bei widersetzlichen Hunden durchaus für empfehlenswert.

In einigen Ländern werden bei Hunden röntgenologische Untersuchungen aus Strahlenschutzgründen generell nur in Narkose durchgeführt (WAIBL, MAYRHOFER et al. 2005).

Um möglichst wenig Bewegungsunschärfe zu erreichen, ist es ratsam, die Atempause nach dem Höhepunkt der Expiration als Zeitpunkt für die Aufnahme zu nutzen (LEWIS 1974).

Einige Autoren (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977; WHEELER 1995; SCHWARZ 2006) empfehlen außerdem, die Belichtungszeit möglichst kurz zu wählen, besonders in den Fällen, in denen Brustwirbelsäulenaufnahmen von nicht anästhesierten Tieren angefertigt werden sollen.

Des Weiteren sollte für eine bessere Detailerkennbarkeit ein Raster verwendet werden (HOERLEIN 1959; DOUGLAS und WILLIAMSON 1977; WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; MAYRHOFER 2007), wenn die Körperbreite im Bereich des zu untersuchenden Wirbelsäulenabschnittes über 10 cm (WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006) bzw. nach MORGAN, DUVAL et al. (1998) über 11 cm beträgt.

Für eine Beurteilung der Wirbelsäule sind kleinste Details wichtig und somit ist eine exakte Lagerung des Tieres während der Röntgenuntersuchung unverzichtbar (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977). Ansonsten auftretende Artefakte durch Überlagerungen oder falsche Projektion erschweren oder verhindern eine korrekte Beurteilung der Röntgenaufnahme (LANG und SEILER 2007).

Deshalb sollten Lagerungshilfen z.B. in Form von Schaumstoffkeilen, Schaumgummikissen oder anderen strahlendurchlässigen Materialien benutzt werden (LAVIN 2003; SCHWARZ 2006).

Zur röntgenologischen Untersuchung der Wirbelsäule sind Aufnahmen sowohl im latero-lateralen als auch im ventro-dorsalen Strahlengang empfehlenswert (SCHNELLE 1950; HOERLEIN 1959; DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; OWENS 1989; WHEELER 1995; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007; MAYRHOFER 2007).

Die ventro-dorsale Röntgenaufnahme ist jedoch im Brustwirbelsäulenbereich aufgrund von Überlagerungen durch das Brustbein und mediastinalen Strukturen schwierig zu interpretieren (WHEELER 1995; MORGAN, DUVAL et al. 1998).

Für eine erste Übersicht können daher latero-laterale Aufnahmen ausreichend sein (LEE 1995; LANG und SEILER 2007).

Der Zentralstrahl wird auf das Gebiet gerichtet, in dem die Läsion aufgrund der vorangegangenen neurologischen Untersuchung vermutet wird (LEE 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Sind Übersichtsaufnahmen erforderlich, ist der Zentralstrahl wie folgt auszurichten:

- für die Brustwirbelsäule auf Th 6 bis Th 7 (BAILEY und MORGAN 1983; MORGAN 1993; SCHWARZ 2006), nach LAVIN (2003) auf Th 7 bzw. nach LEE (1995) auf Th 8
- für den thorako-lumbalen Übergang auf Th 13 (SCHWARZ 2006) bzw. auf Th 13 bis L1 (LEE 1995)
- für die Lendenwirbelsäule auf L 3 bis L 4 (BAILEY und MORGAN 1983; MORGAN 1993), auf L 4 (LAVIN 2003; SCHWARZ 2006) bzw. nach LEE (1995) auf L 4 bis L 5

Bei kleineren Hunderassen sind weniger Röntgenaufnahmen ausreichend (LEE 1995).

Latero-laterale Aufnahmetechnik

Für eine latero-laterale Röntgenaufnahme der Brust- und Lendenwirbelsäule wird das Tier auf die Seite gelegt. Dabei ist es unerheblich, ob es auf der rechten oder linken Seite liegt (MORGAN 1993; MORGAN, BAHR et al. 1993; MORGAN, DUVAL et al. 1998). Meistens wird

jedoch die rechte Seitenlage bevorzugt, da dieses für Rechtshänder einfacher zu handhaben ist (MORGAN 1993; MORGAN, BAHR et al. 1993).

Die Lagerung des Tieres ist so vorzunehmen, dass die Wirbelsäule so parallel wie möglich zur Tischebene liegt (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; LEWIS 1974; DOUGLAS und WILLIAMSON 1977; MORGAN 1993; MORGAN, BAHR et al. 1993; LEE 1995; LAVIN 2003; MAYRHOFER 2007) und die Zwischenwirbelräume nahezu senkrecht zur Tischebene stehen (MORGAN 1993; MORGAN, BAHR et al. 1993; LAVIN 2003). Um dies zu erreichen, werden strahlendurchlässige Kissen unter den Kopf, den Hals, die Lendenwirbelsäule und das Becken gelegt (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977). Damit der Körper nicht um seine Längsachse rotiert, können z. B. Keile unter den ventralen Teil des Brust- und Bauchraums gelegt werden, so dass das Brustbein auf die gleiche Höhe wie die Wirbelsäule angehoben wird. Des Weiteren sollte Polstermaterial zwischen die Kniegelenke eingelegt werden, damit das Becken nicht rotieren kann. Die Oberschenkel müssen dabei parallel übereinander liegen (BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; LEE 1995).

Die Vorderextremitäten werden nach kranial gezogen, die Hinterextremitäten nach kaudal (LEWIS 1974; DOUGLAS und WILLIAMSON 1977; KEALY 1991; MORGAN, DUVAL et al. 1998; LAVIN 2003).

Ventro-dorsale Aufnahmetechnik

Bei der ventro-dorsalen Röntgenuntersuchung liegt das Tier auf dem Rücken. Die Sagittalebene der Wirbelsäule muss in einer Ebene mit dem Zentralstrahl und senkrecht zum Film verlaufen (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977).

Um Rotationen zu vermeiden und die Wirbelsäule möglichst gerade darstellen zu können, werden auch hier Lagerungshilfen eingesetzt. Mit Keilen oder anderen Vorrichtungen wird der Körper rechts und links vor Verkippungen gestützt (LEWIS 1974; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; LEE 1995).

Die Vorderextremitäten werden nach kranial gezogen (MORGAN, DUVAL et al. 1998; LAVIN 2003) oder abduziert (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977). Die Hinterextremitäten werden nach kaudal gezogen und die Oberschenkel dabei leicht abduziert. Sie dürfen nicht überstreckt werden, da sonst die Wirbelsäule aufgebogen wird (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977). Man kann die Hintergliedmaße auch in der Froschposition lagern (MORGAN, DUVAL et al. 1998). Durch leichtes Drehen des Tieres um die Längsachse kann einer Überlagerung von Brustbein und Brustwirbeln entgegengewirkt werden (KEALY 1991).

2.3.2 Die normale Röntgenanatomie der Brust- und Lendenwirbelsäule des Hundes

Brustwirbelsäule

Die Wirbel der Brustwirbelsäule sind sich in Form und Größe sehr ähnlich. Ihre Wirbelkörper sind nahezu gleich groß und gleich geformt. Sie sind kürzer als die der Halswirbel. Im vorderen Bereich der Brustwirbelsäule sind die Dornfortsätze größer als im kaudalen Bereich. Sie sind bis zum zehnten oder elften Brustwirbel nach kaudal geneigt. Meistens wird als antiklinale Wirbel Th 10 oder Th 11 angegeben, dessen Dornfortsatz nach dorsal gerichtet ist. Die Dornfortsätze der nachfolgenden Brustwirbel zeigen nach kranial.

Zwischen den Brustwirbeln ist der Intervertebralspalt überall etwa gleich groß. Eine Ausnahme stellt jedoch der Zwischenwirbelspalt vor dem antiklinalem Wirbel dar, der enger ist als die anderen (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; WHEELER 1995; LANG und SEILER 2007; HECHT 2008).

Lendenwirbelsäule

Wie die Brustwirbel besitzen auch die Lendenwirbel eine ähnliche Form und Größe. Die Wirbelkörper sind im Vergleich zu den Brustwirbeln länger. Ihre Dornfortsätze neigen sich nach kranial und werden bis zum siebenten Lendenwirbel zunehmend höher. Die Querfortsätze sind nach kranio-lateral gerichtet (BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; WHEELER 1995; MAYRHOFER 2007; HECHT 2008).

Der Zwischenwirbelspalt zwischen L 7 und S 1 ist relativ breit und oftmals keilförmig (LANG und SEILER 2007).

2.3.3 Beurteilung von Röntgenaufnahmen der Wirbelsäule, insbesondere Brust- und Lendenwirbelsäule

Vor der eigentlichen Auswertung der Wirbelsäule muss beurteilt werden, ob eine korrekte Lagerung und Belichtung erfolgt ist. Von jedem Wirbel müssen die wichtigsten Elemente erkennbar sein. Nur wenn alle Voraussetzungen stimmen, kann die Wirbelsäule hinsichtlich pathologischer Veränderungen beurteilt werden.

Zur Interpretation von Wirbelsäulenaufnahmen ist eine systematische Vorgehensweise zu empfehlen (LEE 1995). Dabei sollten nach LANG und SEILER (2007) von kranial nach kaudal die folgenden Parameter beurteilt werden:

1. Weichteile
2. Wirbelzahl
3. Form und Verlauf der gesamten Wirbelsäule
4. Form, Größe und Kontur der einzelnen Wirbel
5. Knochendichte
6. Zwischenwirbelraum
7. Zwischenwirbellöcher
8. Wirbelkanal
9. Facettengelenke
10. Wirbelfortsätze

1. Beurteilung der Weichteile

Weichteilveränderungen können bei traumatischen, infektiösen oder neoplastischen Prozessen auftreten und auf mögliche Ursachen von Wirbelsäulenerkrankungen hinweisen (LANG und SEILER 2007).

2. Beurteilung der Wirbelzahl

Abweichungen von der normalen Wirbelanzahl der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte (sieben Halswirbel, dreizehn Brustwirbel, sieben Lendenwirbel, bis zu zwanzig Schwanzwirbel) können durch tatsächliche Verminderung oder Erhöhung der Wirbelanzahl entstehen. Es können aber auch aufgrund von Übergangswirbeln intersegmentale Verschiebungen auftreten (LOEFFLER 1967; MORGAN 1968; LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983; WHEELER 1995; DAHME und WEISS 1999; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; KÖNIG und LIEBICH 2004; SALOMON, GEYER et al. 2005; LANG und SEILER 2007).

3. Beurteilung von Form und Verlauf der gesamten Wirbelsäule

Die Wirbelsäule des Hundes hat physiologisch einen geschwungenen Verlauf: Im Bereich der vorderen Halswirbelsäule ist sie aufgekrümmt (Kyphose), am Übergang von der Hals- zur Brustwirbelsäule geht sie in eine Lordose über. Im weiteren Verlauf ist die Brust- und Lendenwirbelsäule gerade oder leicht gekrümmt, bis sie am Übergang zum Kreuzbein wieder in eine Lordose übergeht. Dabei weisen benachbarte Wirbel jedoch keine Stufenbildung auf. Veränderungen in der Stellung der Wirbel zueinander können bei abnormalen Wirbelsäulenverkrümmungen (Lordose, Kyphose oder Skoliose) vorkommen, aber auch bei Frakturen, Luxationen und Subluxationen (LANG und SEILER 2007).

Eine Kyphose kann auch aufgrund starker Schmerzzustände und Diskopathien hervorgerufen werden (SCHWARZ 2006).

4. Beurteilung von Form, Größe und Kontur der einzelnen Wirbel

Bei der Auswertung von Wirbelsäulenaufnahmen wird zunächst von kranial nach kaudal jeder Wirbel mit denen in unmittelbarer Nachbarschaft verglichen sowie deren Stellung zueinander betrachtet.

Die Größe der Wirbelkörper benachbarter Wirbel ändert sich nur allmählich und ist abhängig davon, zu welchem Wirbelsäulenabschnitt sie gehören. So sind sie im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule rechteckig und besitzen eine konkave ventrale Fläche. Die Wirbelkörper der Brustwirbelsäule sind eher kubisch (LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983).

Als anatomische Varianz können der siebente Halswirbel und der erste Lendenwirbel kürzer sein als die benachbarten Wirbel (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Laut DOUGLAS und WILLIAMSON (1970) kommt eine Stauchung der Brustwirbelkörper in der Länge bei bestimmten Rassen wie z.B. Bulldoggen vor. Dies ist nicht unbedingt mit klinischen Symptomen verbunden und wird daher von den Autoren als anatomische Besonderheit angesehen.

Die Ventralfläche des dritten und vierten Lendenwirbels ist gelegentlich schlechter abgegrenzt, da hier die Zwerchfellspfeiler inserieren (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006).

Unterscheiden sich einzelne Wirbel in ihrer Form, Größe oder Kontur von anderen, so kann dieses durch angeborene Missbildungen (Keil-, Schmetterlings-, Blockwirbel), Stoffwechselstörungen (Hypothyreose, Mukopolysaccharidose), Infektionen (Osteomyelitis, Diskospondylitis), Frakturen und Kallusbildung, degenerative Veränderungen (z.B. Spondylosis deformans), Hypervitaminose A oder Neoplasien begründet sein (LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007).

5. Beurteilung der Knochendichte

Auch die röntgenologische Dichte der Wirbel wird beurteilt. Dazu muss vorher überprüft werden, ob die Belichtung richtig erfolgte. Ansonsten könnten Veränderungen der Röntgendichte falsch interpretiert werden.

Die Knochendichte sollte gleichmäßig sein und ähnlich wie die der benachbarten Wirbel.

Aufgrund einer Überlagerung mit der Lunge kann die Knochendichte der Brustwirbelsäule vermindert erscheinen.

Ursachen für generalisiert verminderte Knochendichte können Stoffwechselstörungen (Hyperparathyreoidismus, Hypothyreose, Hyperadrenokortizismus, Diabetes mellitus) oder Osteoporose (Alters-, Inaktivitätsosteoporose) sein. Infolge von Tumoren (primäre und sekundäre) oder Infektionen (Diskospondylitis, Osteomyelitis) kann die röntgenologische Knochendichte fokal vermindert sein.

Eine generalisiert erhöhte Knochendichte ist selten. Osteopetrose im Zusammenhang mit Hyperkalzitonismus und Myelofibrose können Ursache hierfür sein. Fokal ist die Knochendichte nach einer Fraktur durch Kallusbildung oder Überlagerung von Frakturfragmenten erhöht, aber auch bei chronischen Entzündungsprozessen (Diskospondylitis, Osteomyelitis) oder Neoplasien (LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007).

6. Beurteilung der Zwischenwirbelräume

Bei der Interpretation von Wirbelsäulenaufnahmen sind Breite, Form und Dichte der Zwischenwirbelspalten sehr wichtig.

Die normale Bandscheibe ist strahlendurchlässig und kann somit nicht direkt dargestellt werden. Daher wird die Form und Größe der Zwischenwirbelspalten zur Beurteilung der Bandscheibe herangezogen (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970). Dabei vergleicht man benachbarte Zwischenwirbelräume miteinander (LANG und SEILER 2007).

Physiologisch sind die Zwischenwirbelräume zwischen zweitem und drittem Halswirbel, letztem Halswirbel und erstem Brustwirbel, vor dem antiklinalen Brustwirbel sowie im Bereich vom vierten bis sechsten Lendenwirbel enger als die benachbarten. Dagegen ist der Zwischenwirbelraum zwischen letztem Lendenwirbel und dem ersten Kreuzwirbel breiter als

die übrigen, vor allem im ventralen Bereich (LEWIS 1974; FARROW 1987; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007).

Ursachen für verengte Zwischenwirbelspalten sind meistens Diskopathien (Degeneration mit Wasserverlust, Prolaps oder Protrusion von Bandscheibenmaterial in den Wirbelkanal). Aber auch durch Missbildungen, bei chronischer Diskospondylitis oder infolge von Traumata ist röntgenologisch eine Verengung des Intervertebralspalt sichtbar (OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; JEFFERY 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; GREVEL, SCHIMKE et al. 2007; LANG und SEILER 2007).

Liegt eine akute Diskospondylitis vor oder ein Tumor eines benachbarten Wirbels, ist der Intervertebralspalt jedoch aufgrund osteolytischer Vorgänge an den Wirbelendplatten verbreitert (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LANG und SEILER 2007).

Bei Frakturen und Luxationen, die bis in den Intervertebralspalt reichen, können je nach Art des Traumas Verengungen oder Erweiterungen des Zwischenwirbelspalt vorkommen (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LANG und SEILER 2007).

Ist der Nucleus pulposus mineralisiert, so ist dieses auf der Röntgenaufnahme als Verschattung im Bereich des Zwischenwirbelspalt sichtbar und ein Zeichen für degenerative Vorgänge der Bandscheibe (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; LEWIS 1974; KEALY 1991; LANG und SEILER 2007).

Besonders wichtig ist es zu bedenken, dass alle Zwischenwirbelräume außerhalb des Zentralstrahls durch daraus folgende Schrägprojektion verengt erscheinen können (DOUGLAS und WILLIAMSON 1977; KEALY 1991). Daher können nur die Zwischenwirbelräume der drei bis vier benachbarte Wirbel, die sich nahezu im Zentralstrahl befanden, ausgewertet werden (SCHNELLE 1950; CARLSON 1967).

Bei Verdacht auf mögliche Veränderung des Zwischenwirbelspalt müssen deshalb ggf. weitere Röntgenaufnahmen durchgeführt werden, wobei dann der Zentralstrahl auf die vermutete Läsion auszurichten ist (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; KEALY 1991). Wurde das Tier in Narkose geröntgt, kann durch den fehlenden Muskeltonus der Zwischenwirbelraum auch nach einem Bandscheibenprolaps fälschlicherweise weiter erscheinen (LANG und SEILER 2007).

7. Beurteilung der Zwischenwirbellöcher

Bei der Beurteilung der Forr. intervertebralia finden deren Breite, Form und Dichte Beachtung.

Verkleinerte Zwischenwirbellöcher geben Hinweis auf einen möglichen Bandscheibenvorfall. Aber auch bei einer Retroflexion der Wirbelsäule erscheinen diese verengt. Knöchernen Stenosen der Forr. intervertebralia können bei degenerativen Vorgängen der Gelenkfortsätze entstehen (z.B. bei der degenerativen lumbosakralen Stenose), nur selten infolge von Missbildungen.

Wenn Tumore (z.B. Nervenwurzelzelltumore) mit dem Wirbelkanal über Forr. intervertebralia in Verbindung stehen, können diese erweitert sein.

Verschattungen im Bereich der Zwischenwirbellöcher können vor allem im Bereich der BWS durch Überlagerungen von Rippenanteilen entstehen, aber auch infolge eines Vorfalls von mineralisiertem Bandscheibenmaterial oder durch Frakturfragmente (SCHUNK 1992; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007).

8. Beurteilung des Wirbelkanals

Der Verlauf des Wirbelkanals muss ebenso Aufmerksamkeit finden. Stufenbildung oder Abknickung sind zu berücksichtigen. Auch die Transparenz des Wirbelkanals ist zu beurteilen.

Der Wirbelkanal ist im Verlauf der Wirbelsäule physiologischerweise nicht überall gleich groß. Im Bereich vom ersten und zweiten Halswirbel, der kaudalen Halswirbelsäule und am lumbosakralen Übergang ist sein Durchmesser verhältnismäßig breit. Dagegen ist er im Bereich der Brustwirbelsäule, dem Übergang zur Lendenwirbelsäule und der kranialen Lendenwirbelsäule enger (BAILEY und MORGAN 1983; LANG und SEILER 2007).

LEWIS (1974) weist daraufhin, dass geringfügige Erweiterungen des Wirbelkanals im Bereich vom fünften Halswirbel bis zum zweiten Brustwirbel und vom zweiten bis fünften Lendenwirbel bestehen, da dort vom Rückenmark Nerven des Plexus brachialis bzw. Plexus lumbosacralis entspringen.

Das Verhältnis von Wirbelkanal- zu Rückenmarksdurchmesser ist abhängig von der Größe des Hundes. So ist der Wirbelkanal bei kleineren Hunderassen enger als bei größeren Hunderassen. Außerdem kann die Rasse Einfluss auf die Wirbelkanalbreite haben. Beim Dackel und beim Cavalier King Charles Spaniel ist der Wirbelkanal zuchtbedingt eng (LANG und SEILER 2007).

Angeborene Wirbelkanalstenosen können aufgrund von Anomalien der Wirbelsäule bestehen. Beschrieben ist dies auch im Zusammenhang mit Keilwirbeln (BAILEY 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; SHELL, CARRIG et al. 1988; KIRBERGER 1989; LANG und SEILER 2007). Zu weiteren Erkrankungen mit verengtem Wirbelkanal gehören die zervikale Spondylomyelopathie, die kongenitale lumbosakrale Stenose und die degenerative lumbosakrale Stenose. Chronische Diskopathien und Heilungsvorgänge am Knochen nach vorangegangenen Traumata können ebenfalls zu Verengungen des Wirbelkanals führen.

Raumfordernde Prozesse wie z.B. Neoplasien können einen erweiterten Wirbelkanal hervorrufen.

Zeigt sich eine Stufenbildung im Verlauf des Wirbelkanals, muss immer der Verdacht einer Luxation abgeklärt werden. Durch Frakturen kann die Kontur des Wirbelkanals unterbrochen sein.

Lineare Verschattungen im Bereich des Wirbelkanals können durch eine Verknöcherung der Dura mater (Pachymeningitis ossificans) begründet sein. Andere Verschattungen können durch Frakturfragmente oder vorgefallenes Bandscheibenmaterial hervorgerufen werden. Verschattungen, Mineralisierungen oder andere Dichteveränderungen sind ggf. durch eine Röntgenaufnahme in einer zweiten Ebene abzuklären, da diese auch von überlagertem Weichteilgewebe ausgehen können.

Um die Größe des Wirbelkanals und damit auch die Platzverhältnisse des Rückenmarks korrekt beurteilen zu können, sind weiterführende bildgebende Methoden wie Myelographie, CT und/oder MRT notwendig (BAILEY und MORGAN 1983; KEALY 1991; JEFFERY 1995; LANG und SEILER 2007).

9. Beurteilung der Facettengelenke

Missbildungen und degenerative Veränderungen sind die häufigsten Ursachen von veränderten Facettengelenken. Bei Bandscheibenvorfällen kann es zu Überlagerungen in diesem Bereich kommen (LANG und SEILER 2007).

10. Beurteilung der Wirbelfortsätze

Bei Frakturen sind die Wirbelfortsätze oft mit betroffen. Neoplasien vermögen die Struktur, Kontur und Knochendichte zu verändern (OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; LEE 1995).

Beim Auftreten von Übergangswirbeln können Querfortsätze fehlen.

Die Dornfortsätze können teilweise fusioniert oder bei der Spina bifida auch sagittal gespalten sein (LANG und SEILER 2007).

2.4 Pathologische Veränderungen der Wirbelsäule

Erkrankungen der Wirbelsäule können hervorgerufen werden durch angeborene Missbildungen, degenerative Veränderungen, entzündliche Prozesse, Traumata und Neoplasien (JONES 2003).

Im Folgenden liegt das Augenmerk auf den angeborenen Missbildungen der Wirbelsäule, die bei Französischen Bulldoggen auftreten können, sowie auf den degenerativen Wirbelsäulenveränderungen, die bei den untersuchten Hunden im Rahmen der vorliegenden Arbeit auftraten.

2.4.1 Angeborene Missbildungen der Wirbel im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule

Angeborene Missbildungen der Wirbelsäule treten beim Hund häufig auf (BAILEY und MORGAN 1992).

Dies lässt sich durch die anatomische Beschaffenheit der einzelnen Wirbel, der Anzahl der Wirbel, aus der die Wirbelsäule zusammengesetzt ist, sowie der Entwicklungsgeschichte einschließlich der hohen Anzahl von Ossifikationszentren erklären (MORGAN 1968).

Als angeborene Missbildungen der Wirbel sind beim Hund in der Literatur beschrieben:

1. Keilwirbel
2. Schmetterlingswirbel
3. Blockwirbel
4. Übergangswirbel
5. Spina bifida
6. Abweichungen in der Wirbelzahl
7. Wirbelsäulenverkrümmungen
8. Dornfortsatzveränderungen
9. Abweichungen in der Rippenzahl

Sie entstehen aufgrund fehlerhafter Entwicklung der Chorda dorsalis oder des Neuralrohrs, Störungen der Segmentation des Mesoderms oder bei der Vaskularisation und Ossifikation der Wirbelanlagen (BAILEY und MORGAN 1983; DÄMMRICH und BRASS 1993).

In den meisten Fällen haben Wirbelsäulenmissbildungen keine Auswirkungen auf das Rückenmark und rufen daher auch keine klinischen Symptome hervor (BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; SCHWARZ 2006). Häufig sind sie reine Zufallsbefunde bei röntgenologischen oder anderen weiterführenden Untersuchungen (CARLSON 1967; BAILEY 1975; BAILEY und MORGAN 1983; BAILEY und MORGAN 1992; HECHT 2008).

So fand auch MORGAN (1968) bei einer Untersuchung von 145 Hunden bei 47 % der Tiere (n=48) angeborene, meist minimale Wirbelsäulenmissbildungen. Keines der betroffenen Tiere zeigte klinische Symptome, die auf diese Veränderungen zurückzuführen waren.

Bestehen jedoch neurologische Symptome und werden mit Hilfe von Röntgenbildern Missbildungen im Bereich der Wirbelsäule entdeckt, muss mit weiteren diagnostischen Mitteln wie Myelographie, MRT oder CT geklärt werden, ob diese die Ursache für die klinischen Anzeichen sein können (BAILEY und MORGAN 1992; KÖNIG und LIEBICH 2004).

Bei besonders schweren Wirbelsäulenmissbildungen, die schon den fetalen Wirbelkanal beeinträchtigen und zur Kompression des Rückenmarks führen, zeigen sich neurologische Symptome bereits kurz nach der Geburt oder aber wenn die Welpen beginnen zu laufen (NODEN und DE LAHUNTA 1985; DÄMMRICH und BRASS 1993).

Weniger stark ausgeprägte Anomalien der Wirbelsäule führen erst mit dem Wachstum zu Instabilitäten und Einengungen des Wirbelkanals und dadurch zu Rückenmarkskompressionen. Bei den betroffenen Tieren treten im Alter von einigen

Monaten bis etwa einem Jahr neurologische Symptome auf, die sich fortschreitend verschlechtern (BAILEY und MORGAN 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SCHUNK 1992; TILLEY und SMITH 2007).

Die embryologische Entwicklung der Wirbelsäule steht im engen Zusammenhang mit der Ausbildung anderer Gewebe und Organe. Daher können zusätzlich zu Missbildungen der Wirbelsäule auch andere Missbildungen auftreten, die schwere Auswirkungen auf die Lebensfähigkeit des betroffenen Tieres haben können (BAILEY und MORGAN 1992).

In der humanmedizinischen Literatur wird oft beschrieben, dass schwere Wirbelsäulenmissbildungen nicht mit dem Leben vereinbar sind. In der Veterinärmedizin wird dieses selten beobachtet. Allerdings ist es möglich, dass sie im Zusammenhang mit frühem postnatalem Tod von Welpen stehen (CARLSON 1967; DREW 1974).

Da bestimmte Missbildungen bei einigen Rassen und Familien gehäuft vorkommen, wird eine Vererbbarkeit vermutet (WILLIS 1989; SCHUNK 1992; TILLEY und SMITH 2007).

Für einige Missbildungen ist eine Vererbung bereits nachgewiesen, so z.B. für Keilwirbel beim Deutsch Kurzhaar (KRAMER, SCHIFFER et al. 1982).

Aufgrund dessen sollten Tiere, die Träger solcher Missbildung sind, nur zurückhaltend bei der Zucht eingesetzt werden (BAILEY und MORGAN 1992).

2.4.1.1 Keilwirbel

Keilwirbel sind die am häufigsten beim Hund vorkommenden, kongenitalen Wirbelkörpermissbildungen (RUBERTE, ANOR et al. 1995; WHEELER 1995) und von diesen am bedeutungsvollsten im Hinblick auf neurologische Störungen (BAILEY und MORGAN 1983; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000; PLATT 2008).

Sie sind erstmals von LOEFFLER im Jahre 1964 bei einem Schäferhund im Zusammenhang mit Kompression des Rückenmarks beschrieben worden.

Pathogenese

Ursache der Keilwirbelbildung ist eine asymmetrische Entwicklung des Wirbelkörpers aufgrund gestörter Ossifikationsvorgänge (DONE, DREW et al. 1975; NODEN und DE LAHUNTA 1985; KIRBERGER 1989; KEALY 1991; BAILEY und MORGAN 1992; LORENZ und KORNEGAY 2004).

Dabei vereinigen sich die ursprünglich voneinander getrennten Ossifikationszentren des Wirbelkörpers nicht regelrecht, so dass sich diese Ossifikationszentren unterschiedlich stark ausbilden und schließlich ein keilförmiger Wirbel entsteht (PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; CHRISMAN 1991; HOULTON 1991).

Die Basis des keilförmigen Wirbels kann dorsal, ventral oder auch lateral vorhanden sein (PARKER und PARK 1974; BAILEY und MORGAN 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LORENZ und KORNEGAY 2004; PLATT 2008):

Ist die Vereinigung der lateralen Knochenkerne gestört, so wird nur eine Seite des Wirbelkörpers korrekt ausgebildet und es entsteht ein keilförmiger Wirbel, dessen Basis lateral liegt (PARKER und PARK 1974).

Wenn die ventralen Anteile beider Ossifikationszentren nicht normal verschmelzen, entwickelt sich ein keilförmig veränderter Wirbelkörper mit einer Keilspitze nach ventral und einer dorsalen Basis (PARKER und PARK 1974).

Dementsprechend entsteht ein Keilwirbel, dessen Keilspitze nach dorsal zeigt und sich die Basis ventral befindet, durch mangelhafte Entwicklung der dorsalen Anteile beider Ossifikationszentren (PARKER und PARK 1974).

Als Ursache für diese Ossifikationsstörung sehen einige Autoren (LEWIS 1974; BAILEY 1975; OWENS 1989; SCHUNK 1992; BRAUND 1994) eine mangelhafte Vaskularisation.

Andere Autoren (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; GRENN und LINDO 1969; DREW 1974; DONE, DREW et al. 1975; ROWE 1979; KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006) gehen davon aus, dass die Verschmelzung der lateralen Knochenkerne des Wirbelkörpers durch eine Persistenz des Septums gestört wird, welches von der ursprünglichen Umhüllung der Chorda dorsalis stammt.

DONE, DREW et al. (1975) meinen jedoch, dass durch Persistieren dieses Septums ein Schmetterlingswirbel entsteht.

MC GEADY (2006) sieht als Ursache der Keilwirbelbildung jedoch eine einseitig gestörte Sklerotomdifferenzierung. Dadurch kann sich nur die andere Wirbelhälfte normal entwickeln. Bei Agenesie der prächondralen Anlage oder gänzlich ausbleibender Ossifikation des Wirbelkörpers wird der Wirbelkörper gar nicht ausgebildet (LEWIS 1974; KIRBERGER 1989).

Aber auch teratogene Einflüsse während der Trächtigkeit können zur Keilwirbelbildung führen. Bei einer Studie von BAILIE, OSBORNE et al. im Jahre 1986 traten nach Applikation von Acetohydroxamicacid, einem Urease-Hemmer zur Behandlung von infektiös bedingten Struviten, an Beaglehündinnen während der Trächtigkeit bei den Welpen neben anderen Missbildungen (Herz, Skelettsystem, Totgeburten, Kümmerer) auch Keilwirbel in der Lenden- und Schwanzwirbelsäule auf. Eine Vererbung der Missbildungen haben die Autoren aufgrund von Kontrollgruppen und Gesundheitsstatus der Elterntiere ausgeschlossen (BAILIE, OSBORNE et al. 1986).

Vorkommen

a) Vorkommen in der Wirbelsäule

Keilwirbel können einzeln oder in Gruppen vorkommen (GRENN und LINDO 1969; DONE, DREW et al. 1975; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; LEE 1995).

Sie treten meist in der Brustwirbelsäule auf (CARLSON 1967; PUTNAM und ARCHIBALD 1968; BAILEY 1975; DONE, DREW et al. 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; WHRIGHT 1979; FARROW 1987; SHELL, CARRIG et al. 1988; OWENS 1989; HOULTON 1991; KEALY 1991; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995; LEE 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; MC GEADY 2006; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007).

Einige Autoren (DONE, DREW ET AL. 1975; WILLIS 1984; LEYLAND 1985; WILLIS 1989; BRAUND 1994; JONES 2003) geben an, dass der Bereich Th 7 bis Th 9 besonders oft betroffen ist.

Aber auch in der Lendenwirbelsäule (GRENN and LINDO 1969; BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; SCHUNK 1992) und der Schwanzwirbelsäule findet man Keilwirbel häufiger (OWENS 1989; LEE 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Wenn mehrere Schwanzwirbel keilförmig verändert sind, entsteht eine korkenzieherähnliche Schwanzwirbelsäule. Hunderassen, bei denen dies in der Zucht besonders weit verbreitet ist, werden daher auch als sog. „screw-tail breeds“ bezeichnet (GRENN und LINDO 1969; DONE, DREW et al. 1975; FRITSCH und OST 1983; HOULTON 1991; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000).

Solche korkenzieherähnlichen Ruten sind seit über tausend Jahren ein erwünschtes Zuchtmerkmal bei den meisten brachyzephalen Hunderassen (KRAMER, SCHIFFER et al. 1982), so beispielsweise bei den Französischen und Englischen Bulldoggen und dem Boston Terrier (DREW 1974; DONE, DREW et al. 1975). Für die Korkenzieherrute wird ein einfacher rezessiver Erbgang angenommen (FRITSCH und OST 1983).

Keilwirbel, die nicht innerhalb der Schwanzwirbelsäule auftreten, sind jedoch sowohl in der Zucht brachyzephaler als auch aller anderen Hunderassen in jeglichem Wirbelsäulenabschnitt unerwünscht (KRAMER, SCHIFFER et al. 1982).

KRAMER, SCHIFFER et al. (1982) meinen, dass die züchterische Auswahl des Phänotyps „korkenzieherähnliche Rute“ auch zum Auftreten von Keilwirbeln in anderen Wirbelsäulenabschnitten führte.

WILLIS (1989) dagegen sieht einen genetischen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Keilwirbeln und der bei kleinen, brachyzephalen Hunderassen durch züchterisches Bestreben erlangten kurzen Körperform.

b) Vorkommen bei Hunden

Als prädispositioniert gelten brachyzephe Hunderassen mit korkenzieherähnlicher Rute, sog. „screw-tailed breeds“ (CARLSON 1967; GRENN und LINDO 1969; DREW 1974; PEARSON und GIBBS 1974; DONE, DREW et al. 1975; ERICKSON, SAPERSTEIN et al. 1977; THRALL 1977; WHRIGHT 1979; KRAMER, SCHIFFER et al. 1982; BAILEY und MORGAN 1983; LEYLAND 1985; WEGNER 1986; KIRBERGER 1989; WILLIS 1989; HOULTON 1991; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; JEFFERY 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; RUVINSKY und SAMPSON 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004).

Das Auftreten von Keilwirbeln wurde bei der Französischen Bulldogge häufig beschrieben (SCHIEFER 1968; DREW 1974; DONE, DREW et al. 1975; ERICKSON, SAPERSTEIN et al. 1977; WHRIGHT 1979; WILLIS 1984; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SHELL, CARRIG et al. 1988; WILLIS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; HOULTON 1991; KEALY 1991; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; RUVINSKY und SAMPSON 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008).

Weit verbreitet ist diese Art der Wirbelkörpermissbildung auch bei der Englischen Bulldogge (CARLSON 1967; MORGAN 1968; PUTNAM und ARCHIBALD 1968; GRENN und LINDO 1969; DREW 1974; LEWIS 1974; PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; ERICKSON, SAPERSTEIN et al. 1977; THRALL 1977; WOODS, RAWLINGS et al. 1978; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; WHRIGHT 1979; BAILEY und MORGAN 1983; WILLIS 1984; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SHELL, CARRIG et al. 1988; OWENS 1989; WILLIS 1989; CHRISMAN 1991; HOULTON 1991; KEALY 1991; WHEELER 1991; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; LEE 1995; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; RUVINSKY und SAMPSON 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007),

dem Mops (GRENN und LINDO 1969; DONE, DREW et al. 1975; WHRIGHT 1979; BAILEY und MORGAN 1983; WILLIS 1984; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SHELL, CARRIG et al. 1988; OWENS 1989; WILLIS 1989; HOULTON 1991; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; LEE 1995; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; RUVINSKY und SAMPSON 2001; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008)

und dem Boston Terrier (CARLSON 1967; MORGAN 1968; PUTNAM und ARCHIBALD 1968; GRENN und LINDO 1969; DREW 1974; LEWIS 1974; PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; ERICKSON, SAPERSTEIN et al. 1977; THRALL 1977; WHRIGHT 1979; BAILEY und MORGAN 1983; WILLIS 1984; NODEN und DE LAHUNTA 1985; SHELL, CARRIG et al. 1988; OWENS 1989; WILLIS 1989; CHRISMAN 1991; HOULTON 1991; KEALY 1991; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; LEE 1995; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; RUVINSKY und SAMPSON 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, Bernardini et al. 2007; PLATT 2008).

Verschiedene Autoren berichten aber auch bei anderen Hunderassen von Keilwirbeln, die mitunter als Ursache einer Rückenmarkskompression angesehen wird:

- beim West Highland White Terrier (PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; WILLIS 1984; WILLIS 1989; BRAUND 1994),
- beim Pekingese (DONE, DREW et al. 1975; WILLIS 1984; WILLIS 1989; BRAUND 1994; RUBERTE, ANOR et al. 1995; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; RUVINSKY und SAMPSON 2001),
- beim Yorkshire Terrier (DONE, DREW et al. 1975; WILLIS 1984; WILLIS 1989; BRAUND 1994),
- beim Beagle (PARKER und PARK 1974),
- beim Dobermann Pinscher (PARKER und PARK 1974; LEYLAND 1985),
- beim Rottweiler (SHELL, CARRIG et al. 1988; BRAUND 1994),
- beim Jagdterrier (SCHIEFER 1968; DONE, DREW et al. 1975),
- beim Schäferhund (LOEFFLER 1964; CASAL 2006; ROOT KUSTRITZ 2006),
- beim Kleinspitz (DONE, DREW et al. 1975),
- beim Fox Terrier (KIRBERGER 1989) und
- beim Dachshund (BREIT and KÜNZEL 1998).

Immer wieder tritt die Frage auf, ob Keilwirbel vererbt werden. DONE, DREW et al. (1975) beobachteten in ihrer Studie, dass in einigen Fällen Keilwirbel bei Bulldoggen familiär gehäuft auftraten. Noch im Jahre 2006 meint CASAL, dass der Erbgang bei Englischen und Französischen Bulldoggen, beim Pekingese und beim Mops weiterhin ungeklärt ist. Doch schon 2008 schreibt PLATT, dass Keilwirbel sowohl bei Englischen Bulldoggen als auch beim Yorkshire Terrier vererbt werden.

Den ersten Nachweis einer Vererbbarkeit von Keilwirbeln erbrachten KRAMER, SCHIFFER et al. bereits 1982 (KRAMER, SCHIFFER et al. 1982). Sie fanden heraus, dass thorakale Keilwirbel beim Deutsch Kurhaar autosomal-rezessiv vererbt werden (NODEN und DE LAHUNTA 1985; SHELL, CARRIG et al. 1988; HOULTON 1991; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; RUVINSKY und SAMPSON 2001; CASAL 2006; ROOT KUSTRITZ 2006; TILLEY und SMITH 2007; PLATT 2008).

Auch beim Deutschen Schäferhund besteht ein autosomal-rezessiver Erbgang für Keilwirbel (CASAL 2006; ROOT KUSTRITZ 2006).

Da Keilwirbel häufig zusammen mit anderen Missbildungen auftreten, vermutet WILLIS (1984; 1989) eine polygene Vererbung.

Eine Disposition hinsichtlich des Geschlechtes konnte nicht gefunden werden (DONE, DREW et al. 1975).

c) Vorkommen bei anderen Tierarten

Keilwirbel konnten auch bei anderen Tierarten gefunden werden und werden größtenteils im nachgewiesenen Zusammenhang mit Rückenmarkskompressionen beschrieben.

Beim Nerz liegt eine autosomal-rezessive Vererbung von Keilwirbeln vor. Dabei ist meist der vierte oder sechste Thorakalwirbel keilförmig verändert und führt zur Kyphose und Rückenmarkskompression. Die erkrankten Tiere entwickeln Paresen und Ataxien der Hintergliedmaßen im Alter von acht bis 14 Lebenswochen (NODEN und DE LAHUNTA 1985; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995).

ROWE (1979) berichtet von einer chronisch-progressiven Ataxie der Hintergliedmaßen bei einer Ziege, die von einem Keilwirbel in der Brustwirbelsäule hervorgerufen wurde. Da Geschwistertiere ähnliche Symptome aufzeigten, vermutet er, dass Keilwirbel bei Ziegen vererbt werden können (ROWE 1979).

Ebenso wurden Keilwirbel bei Rindern gefunden, die teilweise zu Rückenmarkskompressionen führten (CARRIG, GRANDAGE et al. 1969; SHAW 1992).

Bei Holstein Frisian Rindern ist die genetische Krankheit Complex Vertebral Malformation (CVM) beschrieben, bei der zusammen mit verschiedenen Missbildungen Keilwirbel auftreten können (NAGAHATA, OOTA et al. 2002).

Keilwirbel beim Schwein werden von mehreren Autoren beschrieben. Auch hier kann diese Wirbelkörpermissbildung Ursache einer Rückenmarkskompression sein, die sich in chronisch progressiven Ataxien äußern kann (REINER und DZAPO 1990; LAHRMANN und STAUDT 1991; KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006).

Des Weiteren wurden bei Untersuchungen an Skeletten einer stark durch Inzucht geprägten skandinavischen Wildpopulation von Wölfen erblich bedingte Wirbelsäulenmissbildungen, darunter auch Keilwirbel, festgestellt (RÄIKKÖNEN, BIGNERT et al. 2006).

Auch bei der stark gefährdeten Pumaart Florida-Panther treten Knickschwänze, hervorgerufen durch Keilwirbel, im Gegensatz zu anderen Pumaarten sehr häufig auf. Wahrscheinlich entstand dieser genetische Defekt infolge einer zu geringen genetischen Variation in der Population (HEDRICK 2001).

Röntgenologisches Erscheinungsbild

Auf einer latero-lateralen Röntgenaufnahme ist die Keilform des Wirbelkörpers charakteristisch (DONE, DREW et al. 1975; SHELL, CARRIG et al. 1988; CHRISMAN 1991; LEE 1995).

Dabei kann die Keilspitze nach ventral (CARLSON 1967; PARKER und PARK 1974; WEGNER 1986; OWENS 1989; KEALY 1991; BREIT und KÜNZEL 1998) oder auch nach dorsal zeigen (PARKER und PARK 1974; WEGNER 1986; OWENS 1989; BREIT und KÜNZEL 1998). Am häufigsten werden Keilwirbel mit nach ventral gerichteten Keilspitzen gesehen (PARKER und PARK 1974).

Andere Formen der Keilwirbel zeigen ihr keilförmiges Aussehen auf einer ventro-dorsalen Röntgenaufnahme. Bei diesen zeigt die Keilspitze nach rechts oder links (PARKER und PARK 1974; WEGNER 1986; KEALY 1991).

Einige Autoren (MORGAN 1968; PARKER und PARK 1974; THRALL 1977; FARROW 1987; SHELL, CARRIG et al. 1988; KIRBERGER 1989; OWENS 1989; KEALY 1991; JEFFERY 1995; LEE 1995) ordnen die Schmetterlingswirbel den Keilwirbeln zu. Andere (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; BURK und ACKERMANN 1991; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008) besprechen sie dagegen getrennt voneinander.

Auffallend ist, dass in keiner vorliegenden Literaturstelle eine Aussage darüber gemacht wird, ab welchem Grad ein keilförmig veränderter Wirbel als Keilwirbel zu bezeichnen ist.

Die Keilform kann so stark ausgeprägt sein, dass sich die Wirbelendflächen der kranial und kaudal benachbarten Wirbel berühren (CARRIG, GRANDAGE et al. 1969; REINER und DZAPO 1990).

Gelegentlich fehlt bei einem Keilwirbel eine Rippe, da der Wirbelkörper nur teilweise ausgebildet ist, oder aber der Dornfortsatz ist mit dem des benachbarten Wirbels verschmolzen (FARROW 1987; OWENS 1989).

In sehr seltenen Fällen ist der Wirbelkörper gar nicht ausgebildet, aber der entsprechende Dornfortsatz ist dennoch vorhanden (LEWIS 1974; KIRBERGER 1989).

Im Jahre 1970 schrieben DOUGLAS und WILLIAMSON, dass verkürzte Wirbelkörper bei bestimmten Rassen wie z.B. Bulldoggen als normal anzusehen sind, eventuell jedoch mit Entwicklungsstörungen der Wirbelkörper verbunden sein können (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970). Bereits einige Jahre später behauptete LEWIS (1974), die Wirbelkörper von

Keilwirbeln können auch kleiner erscheinen als die von normal ausgebildeten Wirbeln. Dem schließt sich JONES (2003) an.

NODEN und DE LAHUNTA meinten im Jahre 1985 dazu, dass Störungen bei der Ossifikation der Wirbelsäule verkürzte Wirbel zur Folge haben, dadurch aber in der Regel keine klinischen Symptome entstehen, da sie den Verlauf des Wirbelkanals nicht beeinträchtigen. Die Autoren geben keinen Hinweis darauf, dass es sich bei diesen Missbildungen um Keilwirbel handeln könnte (NODEN and DE LAHUNTA 1985).

Als Differentialdiagnose zum Keilwirbel gelten Kompressionsfrakturen der Wirbelkörper, die sich röntgenologisch auch keilförmig darstellen können. Bei diesen sind aber Kontinuitätsunterbrechungen der Kortex vorhanden (KEALY 1991; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992).

Klinische Bedeutung

Insgesamt haben Keilwirbel nur selten eine klinische Bedeutung (LEWIS 1974; PARKER und PARK 1974; PEARSON und GIBBS 1974; DONE, DREW et al. 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; BAILEY und MORGAN 1983; WILLIS 1984; FARROW 1987; SHELL, CARRIG et al. 1988; WILLIS 1989; HOULTON 1991; KEALY 1991; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; JONES 2003; KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006).

Daher werden sie oft zufällig bei röntgenologischen Untersuchungen gefunden (PEARSON und GIBBS 1974; BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; SHELL, CARRIG et al. 1988; BAILEY und MORGAN 1992; KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006).

OWENS (1989) meint sogar, dass sie bis auf ihre Form als normal anzusehen sind. Angrenzende Zwischenwirbelspalten können verengt oder verbreitert sein (BAILEY und MORGAN 1983; BAILEY und MORGAN 1992; JONES 2003; LANG und SEILER 2007). Andere Autoren (KEALY 1991; BRAUND 1994) meinen jedoch, dass diese durch Keilwirbel nicht beeinflusst werden.

Aufgrund von Keilwirbeln können leichte bis schwerste Wirbelsäulenverkrümmungen entstehen: eine Kyphose aufgrund von dorsalen, eine Lordose aufgrund von ventralen oder aber auch eine Skoliose aufgrund von unilateralen Keilwirbeln (GRENN und LINDO 1969; PARKER und PARK 1974; BAILEY 1975; DONE, DREW et al. 1975; WHRIGHT 1979; LEYLAND 1985; WEGNER 1986; FARROW 1987; OWENS 1989; CHRISMAN 1991; KEALY 1991; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995; LEE 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LORENZ und KORNEGAY 2004; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008). Dabei ist das Ausmaß abhängig von der Anzahl und vom Grad der Deformation der beteiligten Wirbel (DONE, DREW et al. 1975).

Die benachbarten Wirbel sind häufig kompensatorisch verändert (OWENS 1989; KEALY 1991; BAILEY und MORGAN 1992; JEFFERY 1995), so dass dadurch Verkrümmungen der Wirbelsäule abgeschwächt werden (FARROW 1987).

Im Zusammenhang mit multiplen Keilwirbeln im Bereich der Brustwirbelsäule können Rippen missgebildet und/oder miteinander verschmolzen sein. Zusammen mit Verkrümmungen der Wirbelsäule kann der Brustkorb dadurch so deformiert sein, dass intrathorakale Organe verlagert und eingeengt werden und so Kurzatmigkeit, verringerte Herzfunktion und Bewegungsstörungen auftreten können (GRENN und LINDO 1969; DONE, DREW et al. 1975).

Durch Keilwirbel können Verengungen des Wirbelkanals bereits angeboren sein (BAILEY 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; SHELL, CARRIG et al. 1988; LANG und SEILER 2007).

Doch auch später können Keilwirbel zu Einengungen des Rückenmarkskanals und Kompression des Rückenmarkes führen (PARKER und PARK 1974; BAILEY 1975; DONE, DREW et al. 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; ROWE 1979; LEYLAND 1985; FARROW 1987;

SHELL, CARRIG et al. 1988; OWENS 1989; CHRISMAN 1991; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; LEE 1995; WHEELER 1995; JONES 2003; LORENZ und KORNEGAY 2004; KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006; LANG und SEILER 2007).

Meist geschieht dies während der Wachstumsphase und die Welpen beginnen in den ersten Lebensmonaten bis zum Alter von etwa einem Jahr neurologische Symptome zu zeigen (PARKER und PARK 1974; PEARSON und GIBBS 1974; BAILEY 1975; DONE, DREW et al. 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; LEYLAND 1985; NODEN und DE LAHUNTA 1985; FARROW 1987; CHRISMAN 1991; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; JEFFERY 1995; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; JONES 2003; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007).

Ebenso kann es durch normale Belastung oder auch Überlastung sowie Traumata zu jedem späteren Zeitpunkt des Lebens im Bereich der Keilwirbel zur Instabilität und Rückenmarkskompression kommen (SCHWARZ 2006).

Abhängig vom Grad der Kompression können Keilwirbel akute, chronische, progressive oder intermittierende Myelopathien zur Folge haben (PARKER und PARK 1974; BAILEY 1975; DONE, DREW et al. 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; LEYLAND 1985; CHRISMAN 1991; BAILEY und MORGAN 1992; WHEELER 1995; JONES 2003).

Je nach Ausmaß der Schädigung treten neurologische Symptome auf: Ataxien, Paresen, Paralysen und Muskelatrophie der Hintergliedmaßen, Schmerzäußerung bei Palpation der Wirbelsäule, oftmals auch Kot- und Harninkontinenz (PARKER und PARK 1974; PEARSON und GIBBS 1974; BAILEY 1975; DONE, DREW et al. 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; ROWE 1979; BAILEY und MORGAN 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; FARROW 1987; SHELL, CARRIG et al. 1988; OWENS 1989; CHRISMAN 1991; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; JEFFERY 1995; LEE 1995; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; JONES 2003; KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008).

Dabei können die neurologischen Ausfälle uni- oder bilateral bestehen (DONE, DREW et al. 1975).

Keilwirbel können zu einer Instabilität im betroffenen Wirbelsäulenabschnitt führen (PARKER und PARK 1974; BAILEY 1975; SHELL, CARRIG et al. 1988; BAILEY und MORGAN 1992; JEFFERY 1995; JONES 2003).

Um dies auszugleichen, kann es an den Wirbelkörpern zur Bildung von ventralen oder auch lateralen Spondylosen kommen (PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; BAILEY und MORGAN 1983; OWENS 1989; BAILEY und MORGAN 1992; JEFFERY 1995; LANG und SEILER 2007).

Als Stabilisierungsversuch können die benachbarten Wirbel auch sekundär ihre Form verändern. Ebenso können sich die Dornfortsätze der benachbarten Wirbel als Folge umgestalten (JEFFERY 1995).

Trotzdem kann in diesem schwächeren Wirbelsäulensegment ein plötzlicher Sprung, Fall oder eine äußere Krafteinwirkung zu einem Bandscheibenvorfall, einer Wirbelluxation oder einer Fraktur des Keilwirbels führen, wodurch das Rückenmark komprimiert werden kann (BAILEY und MORGAN 1983; BRAUND 1994).

DREW (1974) vermutet aufgrund von Untersuchungsergebnissen von neun Englischen und einem Französischen Bulldoggenwelpen im Alter von null Tagen bis zu zwölf Wochen, dass ein Zusammenhang zwischen Keilwirbeln und neonatalem Welpentod bestehen könnte (WILLIS 1989; BRAUND 1994; JAGGY 2007).

Allerdings wurden Wirbelkörperveränderungen auch bei Welpen ohne klinische Symptomatik von PEARSON und GIBBS (1974) gefunden. Diese Autoren bezweifeln, dass anhand der Ergebnisse von DREW (1974) auf einen Zusammenhang zwischen Keilwirbeln und neonatalem Welpentod geschlossen werden kann.

Weiterführende Untersuchungen

Wenn Keilwirbel als Ursache für Rückenmarkskompressionen vermutet werden, sollte mit Hilfe einer Myelographie, CT- oder MRT-Untersuchung überprüft werden, ob aufgrund dieser Missbildung eine Kompression des Rückenmarks besteht oder aber auch andere Veränderungen vorliegen (PARKER und PARK 1974; BAILEY 1975; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; WHRIGHT 1979; LEYLAND 1985; FARROW 1987; SHELL, CARRIG et al. 1988; CHRISMAN 1991; WHEELER 1991; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995; WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; WAIBL, MAYRHOFER et al. 2005; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008).

Therapie

Tiere mit Keilwirbeln, die nicht zu Rückenmarkskompression führen und bei denen die Missbildung zufällig gefunden wurde, haben eine gute Prognose (TILLEY und SMITH 2007; PLATT 2008).

Wenn bereits Rückenmarkskompressionen durch Keilwirbel hervorgerufen werden, muss eine chirurgische Behandlung auf eine Dekompression und Stabilisation des Bereiches abzielen (BAILEY und MORGAN 1983; SHELL, CARRIG et al. 1988; CHRISMAN 1991; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; JEFFERY 1995; JONES 2003; SCHWARZ 2006; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008). Um eine Verbesserung der neurologischen Symptome zu erreichen, sollte diese möglichst frühzeitig geschehen (CHRISMAN 1991; JONES 2003). Häufig sind Korrekturmaßnahmen jedoch nicht möglich und die Prognose ist auch nach chirurgischer Dekompression fraglich (TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007).

Wenn schwere neurologische Störungen vorliegen und die Symptome bereits längere Zeit bestehen, ist in vielen Fällen die Euthanasie des betroffenen Tieres notwendig (LEYLAND 1985).

Keilwirbel und andere Wirbelmissbildungen beim Menschen

Angeborene Wirbelsäulenmissbildungen beim Menschen gehen überwiegend auf toxische Einwirkungen vor der zehnten Schwangerschaftswoche zurück (HEFTI 2002; HEFTI 2006).

Nur zu etwa 1 % werden sie vererbt bzw. treten familiär gehäuft auf. Vererbte Fehlbildungen sind häufig mit anderen Anomalien, z.B. Rippenverschmelzungen, intraspinalen Missbildungen wie Spangenbildungen, Missbildungen des Urogenitaltraktes, Klumpfüßen und Herzfehlern verbunden (GRAF und LANZ 1981; HEFTI 2002; HEFTI 2006).

Wie weit verbreitet kongenitale Wirbelsäulenmissbildungen in der Bevölkerung sind, kann zurzeit nur abgeschätzt werden. Es wird von einer Prävalenz von etwa 1 Promille ausgegangen (HEFTI 2002; HEFTI 2006).

In der humanmedizinischen Literatur wird zwischen Keilwirbel und Halbwirbel unterschieden, wobei fließende Übergänge häufig sind. Beiden Formen ist gemeinsam, dass der Wirbelkörper unvollständig ausgebildet ist. Bei einem Keilwirbel ist eine Seite dysplastisch, beim Halbwirbel ist diese Seite gar nicht vorhanden. Dabei kann dieser Fehler lateral, dorsal oder auch ventral vorkommen. Beim Schmetterlingswirbel befindet sich der Defekt im mittleren Abschnitt. Keil- bzw. Halbwirbel können frei vorkommen oder aber mit benachbarten Wirbeln verschmolzen sein (GRAF und LANZ 1981; HEFTI 2002; HEFTI 2006).

Kommt es während der Entwicklung der Wirbelsäule zu Segmentationsstörungen, wird der Zwischenwirbelraum nicht oder nur unvollständig angelegt. Fehlt er ganz, bildet sich ein Blockwirbel aus. Fehlt er nur in einem bestimmten Abschnitt des Wirbelkörpers, entstehen je nach Lokalisation laterale, ventrale oder dorsale unsegmentierte Spangen, sog. „unilateral unsegmented bars“. Aufgrund dieser Spangen können die Wirbelkörper vor allem während der Wachstumsphase rotieren. Kommen unsegmentierte Spangen und gegenseitige

Halbwirbel vor, was durchaus nicht selten ist, ist die Prognose ungünstig (HEFTI 2002; HEFTI 2006).

Eine Untersuchung von HEFTI (2002) an 498 Patienten mit angeborenen Wirbelsäulenmissbildungen zeigte, dass einzelne Keil- bzw. Halbwirbel mit 33,1 % die am häufigsten vorkommende Fehlbildung darstellt (n=165). Mehrere Keil- bzw. Halbwirbel bestanden bei 10,2 % (n=51), Block- oder Schmetterlingswirbel bei 13,9 % (n=69) der Probanden.

Wirbelsäulenmissbildungen können zu teilweise starken Kyphosen und Skoliosen führen, diese wiederum vermögen die Lungenfunktion zu beeinträchtigen. Außerdem sind im weiteren Verlauf Kompressionen des Rückenmarkes eine befürchtete Komplikation (GRAF und LANZ 1981).

Um das Ausmaß der Wirbelsäulenkrümmung bei einer Skoliose, Kyphose oder Lordose zu bestimmen, wird die Winkelmessung nach Cobb genutzt (HILDEBRANDT 1998; MATZEN und MATZEN 2007).

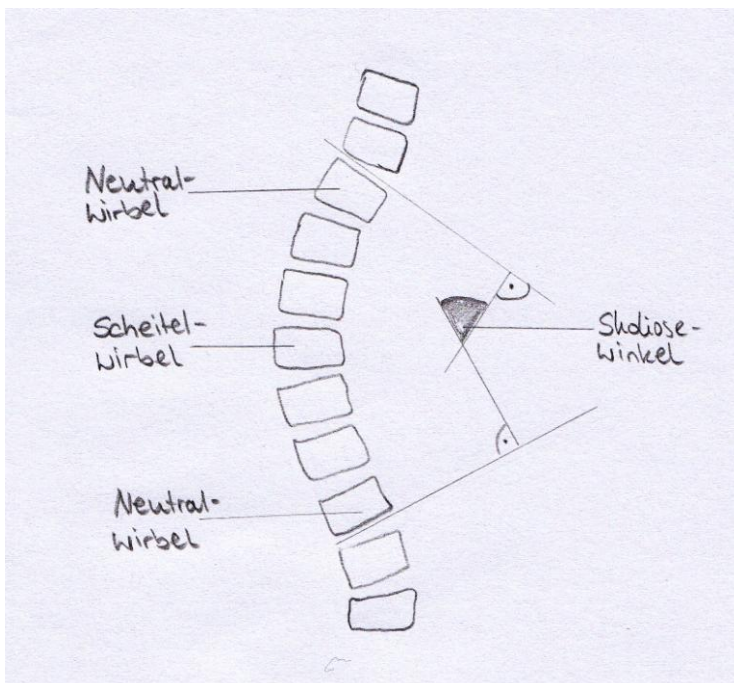


Abb. 2.1 Winkelmessung nach Cobb (Abb. modifiziert nach HILDEBRANDT 1998)

Dabei wird auf dem Röntgenbild an die Deckplatte des oberen und die Grundplatte des unteren Neutralwirbels jeweils eine Tangente gezogen. Der Komplementärwinkel der auf den Tangenten errichteten Senkrechten entspricht dem Cobb-Winkel (MATZEN und MATZEN 2007).

Die Neutralwirbel befinden sich am Anfang und am Ende der Wirbelsäulenkrümmung. Diese sind die Wirbel mit der stärksten Verkippung, der geringsten Rotation und der geringsten Deformation. Dagegen ist der Scheitelwirbel der Krümmung der Wirbel mit der geringsten Verkippung, der stärksten Rotation und der stärksten Deformation (MATZEN und MATZEN 2007).

Je nach Art und Lokalisation der Fehlbildung ist während des Wachstums eine jährliche Progression des Cobb-Winkels von bis zu 2,5° (Keilwirbel in der unteren BWS) möglich. Sind mehrere Wirbel betroffen oder bestehen kombinierte Missbildungen im Bereich der Wirbelsäule (v.a. unsegmentierte Spangen), sind jährliche Zunahmen des Cobb-Winkels von 6° bis 10°, in seltenen Fällen auch mehr beschrieben (HEFTI 2006).

In Abhängigkeit von der Art der Missbildung und der jährlichen Progression des Cobb-Winkels wird eine konservative Therapie alleine oder in Kombination mit chirurgischen Maßnahmen eingeleitet. Als konservative Behandlungsmaßnahmen werden Physiotherapie, Gipsverbände und Stützkorsetts angewendet.

Verschiedenste Operationstechniken zur Korrektur von Wirbelsäulenmissbildungen sind im Laufe der Zeit entwickelt worden. Zur chirurgischen Therapie ausgeprägter Skoliosen wird heute vorwiegend die Thorakostomie und Aufrichtung mit der Titanrippe nach Campbell angewendet, bei der Rippenabstände mittels eines Implantats über einen längeren Zeitraum aufgeweitet werden und somit auch die Wirbelsäule gedehnt wird (HEFTI 2002; HEFTI 2006). Besteht aufgrund von Halbwirbeln die Gefahr einer Rückenmarkskompression oder einer Skoliose mit progressiver Tendenz, erfolgt die chirurgische Therapie mittels Hemivertebrektomie (HEFTI 2006). Die Behandlung von einfachen Keil-, Block- und Schmetterlingswirbeln ist in der Regel jedoch nicht notwendig (HEFTI 2002; HEFTI 2006).

2.4.1.2 Schmetterlingswirbel

Schmetterlingswirbel sind Wirbel, deren Wirbelkörper in der Sagittalebene gespalten sind (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; KIRBERGER 1989; BURK und ACKERMANN 1991; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LORENZ und KORNEGAY 2004; PLATT 2008).

Nach einigen Autoren (MORGAN 1968; PARKER und PARK 1974; THRALL 1977; FARROW 1987; SHELL, CARRIG et al. 1988; KIRBERGER 1989; OWENS 1989; KEALY 1991; JEFFERY 1995; LEE 1995) sind sie eine besondere Form der Keilwirbel.

Andere (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; BURK und ACKERMANN 1991; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008) wiederum ordnen diese als eigenständige Gruppe von Wirbelkörpermissbildungen ein.

Schmetterlingswirbel entstehen, wenn während der Embryonalentwicklung die Chorda dorsalis selbst sagittal gespalten ist oder sich nicht richtig zurück entwickelt (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000).

Dadurch können sich während der weiteren Entwicklung die lateralen Ossifikationszentren des Wirbelkörpers nicht vereinigen und der Wirbel ist in der Mitte nur unvollständig verbunden (PARKER und PARK 1974; THRALL 1977; FARROW 1987; OWENS 1989; LEE 1995; LANG und SEILER 2007).

Besonders häufig kommt diese Art der Wirbelkörpermissbildung bei brachyzephalen Hunderassen mit korkenzieherähnlicher Rute vor, wie z.B. bei der Französischen und Englischen Bulldogge, dem Boston Terrier und dem Mops (BAILEY 1975; THRALL 1977; WHRIGHT 1979; WEGNER 1986; BURK und ACKERMANN 1991; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; TILLEY und SMITH 2007; PLATT 2008).

Sie treten vorzugsweise in der Brustwirbelsäule (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007) und der kaudalen Lendenwirbelsäule auf (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001). Dabei können einzelne oder mehrere Wirbel betroffen sein (LEE 1995).

Benachbarte Wirbel können durch kompensatorisches Wachstum die trichterförmige Form ausfüllen (BAILEY 1975; LEE 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000).

Auf einer ventro-dorsalen Röntgenaufnahme sind sie aufgrund ihrer schmetterlingsähnlichen Form erkennbar (MORGAN 1968; BAILEY 1975; THRALL 1977; WHRIGHT 1979; FARROW 1987;

SHELL, CARRIG et al. 1988; KEALY 1991; SCHUNK 1992; LEE 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006).

Nach CARLSON (1967) sind sie auf einer latero-lateralen Röntgenaufnahme daran zu erkennen, dass die Wirbelkörper nur halb so lang sind wie die übrigen Wirbelkörper, eventuell sogar keilförmig mit einer ventralen Spitze. Auch HECHT (2008) ist der Auffassung, dass sich Schmetterlingswirbel auf einer latero-lateralen Röntgenaufnahme mit einem verkürzten Wirbelkörper und einer keilartigen Form darstellen.

Durch Schmetterlingswirbel sind im Allgemeinen keine klinischen Symptome zu erwarten (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; SCHUNK 1992; BRAUND 1994; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007), sie können jedoch durchaus vorkommen (WHEELER 1995).

Treten neurologische Störungen auf, die durch eine Rückenmarkskompression begründet sein könnten, sollte eine Myelographie durchgeführt werden, um zu klären, ob diese aufgrund der Wirbelkörpermissbildung besteht (THRALL 1977).

2.4.1.3 Blockwirbel

Unter Blockwirbel versteht man die Verwachsung von zwei oder mehr Wirbeln (THRALL 1977; HOULTON 1991; KEALY 1991; SCHWARZ 2006). Dabei können Teile (Wirbelkörper oder Wirbelbögen) oder aber der gesamte Anteil benachbarter Wirbel miteinander verwachsen sein (MORGAN 1968; BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; BAILEY und MORGAN 1983; HOULTON 1991; LAHRMANN und STAUDT 1991; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; JEFFERY 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LORENZ und KORNEGAY 2004).

Blockwirbel entstehen aufgrund einer Störung bei der Segmentierung der Somiten, wodurch die Wirbelanlagen fusionieren (MORGAN 1968; BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; HOULTON 1991; BAILEY und MORGAN 1992; DÄMMRICH und BRASS 1993; BRAUND 1994; JEFFERY 1995; LANG und SEILER 2007). Diese Segmentationsstörung kann auf Abnormalitäten der Intersegmentalarterien zurückgeführt werden (BAILEY und MORGAN 1992).

SINOWATZ (1991) erwähnt, dass in experimentellen Untersuchungen Anlagestörungen der Chorda dorsalis durch Röntgenbestrahlungen zur Bildung von Blockwirbeln führten.

Sie können in jedem Bereich der Wirbelsäule vorkommen (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; BAILEY und MORGAN 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000), treten aber vor allem im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule auf (OWENS 1989; LEE 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Familiär gehäuft findet man Blockwirbel bei Englischen Bulldoggen und Yorkshire Terriern (SCHUNK 1992). Doch auch Französische Bulldoggen und der Boston Terrier gehören zu den prädispositionierten Rassen (TILLEY und SMITH 2007).

Bei anderen Tierarten sind Blockwirbel beim Wolf (RÄIKKÖNEN, BIGNERT et al. 2006) und beim Schwein (LAHRMANN und STAUDT 1991) beschrieben worden.

Man kann sie im Röntgenbild daran erkennen, dass der Zwischenwirbelspalt ganz oder teilweise fehlt (OWENS 1989). Auffallend ist außerdem die Wirbellänge, die sich aus der Anzahl der verwachsenen Wirbel ergibt. Allerdings kann diese auch kürzer sein als im Vergleich zu normal ausgebildeten, hintereinander gereihten Wirbeln (BAILEY 1975; BAILEY und MORGAN 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000).

Differentialdiagnostisch sind Wirbelkörperfusionen nach einer Diskospondylitis oder infolge von Wirbelfrakturen abzugrenzen (BAILEY 1975; THRALL 1977; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

In der Regel haben Blockwirbel keine klinische Bedeutung (BAILEY 1975; THRALL 1977; WHRIGHT 1979; OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; HOULTON 1991; KEALY 1991; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995), da sie meistens sehr stabil sind (BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; JEFFERY 1995). Es können durch diese jedoch auch pathologische Wirbelsäulenverkrümmungen entstehen (LAHRMANN und STAUDT 1991; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LANG und SEILER 2007), die im schlimmsten Fall Wirbelkanalstenosen und Kompressionen des Rückenmarkes hervorrufen (BAILEY 1975; HOULTON 1991; BAILEY und MORGAN 1992). Einige Autoren (OWENS 1989; JEFFERY 1995; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007) sind außerdem der Auffassung, dass das Risiko eines Bandscheibenvorfalles direkt kranial und kaudal der Blockwirbel aufgrund der vermehrten Belastung in diesem Bereich erhöht ist.

Die diagnostische und therapeutische Vorgehensweise entspricht der der Keilwirbel (BAILEY und MORGAN 1992).

2.4.1.4 Übergangswirbel

Übergangswirbel können am Übergang von der Hals- zur Brustwirbelsäule (zervikothorakale Übergangswirbel), der Brust- zur Lendenwirbelsäule (thorakolumbale Übergangswirbel), der Lendenwirbelsäule zum Kreuzbein (lumbosakrale Übergangswirbel) oder des Kreuzbeins zur Schwanzwirbelsäule (sakrococcygeale Übergangswirbel) vorkommen (BAILEY und MORGAN 1983; FARROW 1987; KEALY 1991). Ihre Entstehung ist noch nicht geklärt (JULIER-FRANZ 2006).

Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie Merkmale der jeweils anderen, benachbarten Wirbelart besitzen (OWENS 1989; HOULTON 1991; KEALY 1991; JEFFERY 1995; DAHME und WEISS 1999; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006).

Am besten sind sie auf ventro-dorsalen Röntgenaufnahmen erkennbar (BAILEY und MORGAN 1983; FARROW 1987; LEE 1995).

Am Übergang von der Hals- zur Brustwirbelsäule sind bei einer Thorakalisation des siebenten Halswirbels an diesem ein- oder auch beidseitig Rippen ausgebildet. Dagegen fehlen bei der Zervikalisation des ersten Brustwirbels ein- oder beidseitig dessen Rippen (OWENS 1989; KEALY 1991). Zervikothorakale Übergangswirbeln treten relativ selten auf (BAILEY und MORGAN 1983).

Als thorakolumbale Übergangswirbel können nach BURK und ACKERMANN (1991) und OWENS (1989) Th 13 oder L 1 folgendermaßen in Erscheinung treten:

Bei einer Lumbalisation des letzten Brustwirbels fehlt diesem ein- oder beidseitig eine Rippe. Wenn beide Rippen fehlen, zählt man zwölf Brustwirbel und acht Lendenwirbel.

Der erste Lendenwirbel trägt beim Vorliegen einer Thorakalisation ein- oder beidseits eine zusätzliche Rippe. Es können dabei auch unvollständig ausgebildete Rippen vorkommen. Diese sind kürzer als normale Rippen, aber länger und stärker gebogen als Querfortsätze. Sie besitzen kein Rippenköpfchen und sind ähnlich wie ein Querfortsatz mit dem Wirbelkörper verbunden. Sind beidseits vollständige Rippen ausgebildet, werden vierzehn Brustwirbel und sechs Lendenwirbel gezählt.

Das Auftreten von thorakolumbalen Übergangswirbeln ist nicht ungewöhnlich (BAILEY und MORGAN 1983).

Bei lumbosakralen Übergangswirbeln können folgende Varianten vorkommen:

Eine Sakralisation des siebenten Lendenwirbels besteht, wenn dieser ein- oder auch beidseitig mit dem Darmbein artikuliert. Dabei können seine Querfortsätze ein- oder beidseitig fehlen oder auch teilweise mit dem Os sacrum artikulieren. Es sind nur sechs Lendenwirbel zählbar.

Besteht eine Lumbalisation des ersten Sakralwirbels, so ist dieser vom Sakrum losgelöst und trägt Querfortsätze wie ein Lendenwirbel. Das Kreuzbein erscheint somit auf dem Röntgenbild verkürzt und man kann acht Lendenwirbel zählen (OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; LANG und SEILER 2007).

Lumbosakrale Übergangswirbel sind die häufigste Art von Übergangswirbeln, die beim Hund vorkommen können (BAILEY und MORGAN 1983).

Eine Prädisposition für lumbosakrale Übergangswirbel besteht für größere Hunderassen, v.a. für den Deutschen Schäferhund, Rhodesian Ridgeback, Dobermann, Bernhardiner und Labrador Retriever (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; JULIER-FRANZ 2006; LANG und SEILER 2007).

Andere Formen von Übergangswirbeln werden oft bei den so genannten „screw-tailed“ Hunderassen gesehen, so z.B. bei der Französischen und Englischen Bulldogge und dem Boston Terrier (TILLEY und SMITH 2007).

Übergangswirbel können zu Abweichungen von der normalen Wirbelanzahl der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte führen (FARROW 1987; BREIT und KÜNZEL 1998; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

In den meisten Fällen sind sie, vor allem die im thorakolumbalem Wirbelsäulenbereich (SCHWARZ 2006), klinisch jedoch nicht von Bedeutung (BAILEY und MORGAN 1983; OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; JEFFERY 1995).

Vor allem durch lumbosakrale Übergangswirbel können durchaus klinische Symptome vorliegen (DAHME und WEISS 1999). So erhöhen sie das Risiko einer Degeneration der lumbosakralen Bandscheibe aufgrund der Instabilität in diesem Bereich. Außerdem kann eine Kompression der Cauda Equina infolge einer degenerativen lumbosakralen Stenose entstehen (MORGAN 1968; JEFFERY 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007).

Einseitige lumbosakrale Übergangswirbel können zu einer Achsenabweichung und Fehlstellung des Beckens führen, infolgedessen eine Hüftgelenksdysplasie entstehen kann (FARROW 1987; OWENS 1989; HOULTON 1991; LEE 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LORENZ und KORNEGAY 2004; SCHWARZ 2006; LANG und SEILER 2007).

Außerdem kann durch die Beckenasymmetrie die exakte Lagerung für ventro-dorsale Röntgenaufnahmen zur Hüftgelenksdysplasiediagnostik erschwert sein (WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006).

2.4.1.5 Spina bifida

Bei dieser Art der Missbildung haben sich während der Embryonalentwicklung die ursprünglich aus zwei Hälften bestehenden Wirbelbögen und Dornfortsätze bei einem oder auch mehreren benachbarten Wirbeln nicht vollständig geschlossen (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; BAILEY 1975; WHRIGHT 1979; NODEN und DE LAHUNTA 1985; FARROW 1987; OWENS 1989; HOULTON 1991; KEALY 1991; EVANS 1993; JONES 2003; LORENZ und KORNEGAY 2004; MC GEADY 2006; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007), weil sich das Neuralrohr nicht völlig geschlossen oder sich aber nach der Schließung wieder ein Spalt im Neuralrohr gebildet hat (BAILEY 1975). Dadurch bleibt der Wirbelkanal dorsal teilweise offen und auch das Rückenmark kann vorfallen (WIESNER und WILLER 1983).

Durch den Spalt im Wirbelkanal können Rückenmarkshäute alleine (Meningozele) oder zusammen mit dem Rückenmark vorfallen (Meningomyelozele) (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995; DAHME und WEISS 1999; WIESNER und RIBBECK 2000; JONES 2003; LORENZ und KORNEGAY 2004; LANG und SEILER 2007; PLATT 2008).

Abhängig vom Ausmaß und Ort der Missbildung zeigen sich klinische Symptome:

Ist der Defekt nur gering, so dass kein Nervengewebe vorfallen kann und keine klinischen Symptome vorhanden sind, nennt man dies Spina bifida occulta (PUTNAM und ARCHIBALD

1968; BAILEY 1975; FARROW 1987; KEALY 1991; BAILEY und MORGAN 1992; WHEELER 1995; RUVINSKY und SAMPSON 2001; SCHWARZ 2006; PLATT 2008). OWENS (1989) meint, dass meistens diese Form vorkommt.

Wenn Nervengewebe vorgefallen ist, treten neurologische Symptome wie Paresen, Harn-, Kotinkontinenz und anale Analgesie auf (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; OWENS 1989; RUVINSKY und SAMPSON 2001; JONES 2003; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007). Die neurologischen Ausfälle zeigen sich meist von Geburt an, gelegentlich entwickeln sie sich über Monate zunehmend (FARROW 1987) und werden dann bemerkt, wenn die Welpen beginnen zu laufen (JONES 2003). Diese schweren Formen werden als Spina bifida manifesta sive aperta bezeichnet (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; BAILEY 1975; FARROW 1987; BAILEY und MORGAN 1992; RUVINSKY und SAMPSON 2001; SCHWARZ 2006).

In seltenen Fällen kann eine Hautgrube, Änderung der Haarwachstumsrichtung oder sogar Hervortreten von Liquor im Bereich der Missbildung auffallen (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; SCHUNK 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LORENZ und KORNEGAY 2004; PLATT 2008). BAILEY und MORGAN (1992) meinen, dass der Defekt teilweise tastbar ist.

Insgesamt kommt die Spina bifida relativ selten vor (HOULTON 1991; KEALY 1991; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007). Es können ein oder mehrere benachbarte Wirbel betroffen sein (BAILEY 1975).

Diese Missbildung kann in allen Regionen der Wirbelsäule auftreten (NODEN und DE LAHUNTA 1985; BREIT und KÜNZEL 1998; PLATT 2008). Am häufigsten findet man sie aber im kaudalen Abschnitt der Lendenwirbelsäule (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; KNECHT, BLEVINS et al. 1979; BAILEY und MORGAN 1983; NODEN und DE LAHUNTA 1985; FARROW 1987; SCHUNK 1992; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; JONES 2003; LORENZ und KORNEGAY 2004; LANG und SEILER 2007; TILLEY und SMITH 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008), im Bereich des Kreuzbeins (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; NODEN und DE LAHUNTA 1985; FARROW 1987; OWENS 1989; LORENZ und KORNEGAY 2004; LANG und SEILER 2007; TILLEY und SMITH 2007) oder aber im Bereich der Schwanzwirbelsäule (OWENS 1989).

Die Spina bifida kann aufgrund pränataler Einflüsse (ernährungsbedingte Defizite, teratogene Einflüsse) entstehen oder aber vererbt werden (BAILEY und MORGAN 1983; BAILEY und MORGAN 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000; JONES 2003).

Als prädispositionierte Hunderassen gelten die sog. „screw tailed-breeds“ (FARROW 1987; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995), also vor allem Bulldoggen (LE COUTEUR und GRANDY 2000), Boston Terrier und Möpse. Aber auch Chihuahuas, Dalmatiner, Collies, Entlebucher Sennenhunde und Australische Schäferhunde sind häufiger betroffen (WIESNER und WILLER 1983; FARROW 1987; OWENS 1989; BAILEY und MORGAN 1992; WHEELER 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; JONES 2003; JAGGY 2007; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008).

Da die Spina bifida bei Bulldoggen besonders häufig vorkommt, wird für diese Rasse von einigen Autoren (BAILEY und MORGAN 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000; PLATT 2008) eine Vererbung vermutet.

Sie tritt bei anderen Tierarten gehäuft bei der Manx-Katze auf (FARROW 1987; OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; BAILEY und MORGAN 1992; SCHUNK 1992; JEFFERY 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; JONES 2003; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008), bei der auch eine Vererbung nachgewiesen wurde (JONES 2003; PLATT 2008).

Am besten lässt sich eine Spina bifida auf einer ventro-dorsalen Röntgenaufnahme erkennen (THRALL 1977; KEALY 1991; PLATT 2008).

So können die Dornfortsätze der missgebildeten Wirbel hypoplastisch oder auch gar nicht vorhanden sein (WHRIGHT 1979; FARROW 1987; OWENS 1989; SCHUNK 1992; LANG und SEILER 2007). Ist der Dornfortsatz nicht richtig geschlossen, hat man den Eindruck, der

Wirbel hätte zwei Dornfortsätze (BAILEY und MORGAN 1983; KEALY 1991; LE COUTEUR und GRANDY 2000; LANG und SEILER 2007).

Es kann auch der Wirbelbogen fehlen oder in der Mittellinie gespalten sein (SCHUNK 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000).

Nach DENNIS, KIRBERGER et al. (2001) ist es möglich, dass der Wirbelkanal auf einer latero-lateralen Röntgenaufnahme aufgeweitet erscheint.

Mit Hilfe von Myelographien evtl. zusammen mit CT- oder MRT- Untersuchungen lässt sich das Ausmaß einer Meningozele oder Meningomyelozele abklären (LE COUTEUR und GRANDY 2000; JONES 2003; LANG und SEILER 2007; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007; PLATT 2008).

Die Prognose ist abhängig vom Schweregrad der Erkrankung (FARROW 1987).

Führt eine Spina bifida zu neurologischen Ausfällen, ist die Prognose fraglich bis schlecht (TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007). Schwere Formen der Spina bifida aperta sind meist nicht mit dem Leben vereinbar oder aber die Lebensqualität der betroffenen Tiere ist so schlecht, so dass sie euthanasiert werden (BAILEY und MORGAN 1992).

Ist die Missbildung weniger stark ausgeprägt und sind die neurologischen Symptome gering, können chirurgische Eingriffe versucht werden (BAILEY und MORGAN 1992; PLATT 2008).

Einige Autoren (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; WIESNER und WILLER 1983; WHEELER 1995; JONES 2003) sehen jedoch keine Behandlungsmöglichkeit.

2.4.1.6 Abweichungen in der Wirbelzahl

Beim Hund setzt sich die Wirbelsäule in der Regel aus sieben Halswirbeln, dreizehn Brustwirbeln, sieben Lendenwirbeln, drei Kreuzwirbeln und etwa zwanzig Schwanzwirbeln zusammen (BUDRAS, FRICKE et al. 2000).

In seltenen Fällen kann die Wirbelzahl der einzelnen Wirbelsäulensegmente auch davon abweichen (LOEFFLER 1967; NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; KÖNIG und LIEBICH 2004; SALOMON, GEYER et al. 2005).

Dabei kann diese Abweichung aufgrund tatsächlich fehlender oder zusätzlicher Wirbel entstehen und die Gesamtzahl der Wirbel ist dadurch verändert. Oder aber aufgrund von Übergangswirbeln ändert sich die Wirbelzahl der beteiligten Wirbelsäulenabschnitte. Die Gesamtzahl der Wirbel ist in dem Fall unverändert (LOEFFLER 1967; MORGAN 1968; LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983; WHEELER 1995; DAHME und WEISS 1999; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LANG und SEILER 2007).

Am häufigsten ist die Brust- und Lendenwirbelsäule betroffen (LEWIS 1974). So kann die Brustwirbelsäule aus zwölf oder vierzehn Brustwirbeln, die Lendenwirbelsäule aus sechs oder acht Lendenwirbeln bestehen (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983; FREWEIN und VOLLMERHAUS 1994; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001). KIRBERGER (1989) beschreibt einen Fall bei einer Fox Terrier Hündin mit nur fünf Lendenwirbeln.

MORGAN (1968) fand bei Untersuchungen an insgesamt 145 Hunden eine tatsächliche Abweichung der Wirbelzahl bei 7 % (n=10) der Hunde, dabei wurde die Anzahl der Schwanzwirbel aufgrund der großen Variationsbreite nicht beachtet. Wesentlich häufiger (genaue Anzahl nicht beschrieben) traten Verschiebungen der Wirbelanzahl zwischen den Wirbelsäulensegmenten aufgrund von Übergangswirbeln auf.

Eine weitere Studie wurde von BREIT und KÜNZEL im Jahre 1998 durchgeführt: Von 228 Hunden verschiedener Rassen bestanden bei 16,22 % (n=37) der untersuchten Tiere Abweichungen der Wirbelzahl, wobei die Sakralisation des ersten Schwanzwirbels der häufigste Grund war (BREIT und KÜNZEL 1998).

Variationen in der Anzahl von Wirbeln kommen auch bei anderen Tierarten vor, so z.B. bei Equiden (LOEFFLER 1967), Ziegen (SIMOENS, DE VOS et al. 1983) und Katzen (LEWIS 1974). Der Manx-Katze fehlen aufgrund züchterischer Maßnahmen sogar alle Schwanzwirbel (LEWIS 1974; BURK und ACKERMANN 1991).

In der Regel sind Abweichungen der Wirbelzahl klinisch nicht von Bedeutung, müssen jedoch beachtet werden, wenn chirurgische Eingriffe notwendig sind (LEWIS 1974; WHEELER 1995; LANG und SEILER 2007).

2.4.1.7 Wirbelsäulenverkrümmungen

Von dem physiologisch geschwungenen Verlauf der Wirbelsäule müssen pathologische Wirbelsäulenverkrümmungen abgegrenzt werden. Dazu gehören die Skoliose, die Kyphose und die Lordose.

Bei einer Skoliose ist die Wirbelsäule nach lateral gekrümmt. Dies ist röntgenologisch auf einer ventro-dorsalen Röntgenaufnahme diagnostizierbar.

Unter einer Kyphose versteht man eine dorsale Konvexbiegung der Wirbelsäule.

Eine ventrale Konkavbiegung der Wirbelsäule wird als Lordose bezeichnet. Sowohl die Kyphose als auch die Lordose sind am besten auf einer latero-lateralen Röntgenaufnahme erkennbar (NODEN und DE LAHUNTA 1985; OWENS 1989; KEALY 1991; WHEELER 1995; DAHME und WEISS 1999; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LANG und SEILER 2007).

Skoliosen, Lordosen und Kyphosen können angeboren sein, infolge von Missbildungen eines oder mehrerer Wirbel (Keilwirbel, Blockwirbel, Übergangswirbel), Entzündungsprozessen der knöchernen Strukturen der Wirbelsäule, Stoffwechselstörungen oder durch Traumata (Frakturen, Luxationen, Subluxationen) entstehen. Aber auch abdominale oder von der Wirbelsäule ausgehende Schmerzzustände sowie Muskelspasmen und Paresen können zu Skoliosen oder Kyphosen führen (OWENS 1989; DAHME und WEISS 1999; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LANG und SEILER 2007).

Bei sehr starker Wirbelsäulenverkrümmung kann es durchaus vorkommen, dass der neugeborene Welpe nicht lebensfähig ist. Ist die Verkrümmung weniger stark, zeigen sich Paresen und Ataxien infolge einer Rückenmarkskompression einige Monate nach der Geburt des Welpen. In den meisten Fällen bestehen die Wirbelsäulenverkrümmungen jedoch zunächst subklinisch. Erst mit zunehmendem Alter und Gewicht des Tieres führen sie zu degenerativen Veränderungen und möglicherweise daraus resultierenden klinischen Symptomen (NODEN und DE LAHUNTA 1985; WHEELER 1995).

2.4.1.8 Abweichungen in der Anatomie der Dornfortsätze

Fusionen im Bereich der Dornfortsätze können vorkommen (DENNIS, KIRBERGER et al. 2001) und zu Formabweichungen der gesamten Wirbelsäule führen (LANG und SEILER 2007). Sie erscheinen auch im Zusammenhang mit Keilwirbeln (FARROW 1987).

2.4.1.9 Abweichungen in der Anzahl der Rippen

Normalerweise tragen die 13 Brustwirbel je ein Rippenpaar. Dabei sind die kranialen neun Rippenpaare mit dem Brustbein verbunden. Die Rippen des zehnten bis zwölften Brustwirbels vereinigen sich über ihre knorpeligen Anteile zum Rippenbogen. Nur die Rippen des dreizehnten Brustwirbels enden ohne Verbindung frei. Man bezeichnet sie als Fleischrippen (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; BUDRAS, FRICKE et al. 2000; SALOMON, GEYER et al. 2005).

Die Procc. costales der Lendenwirbel werden als rudimentäre Rippen angesehen. Sie entstehen aus den Rippenfortsätzen der Wirbelanlagen und können sog. Lendenrippen ausbilden (NICKEL, SCHUMMER et al. 1992; BUDRAS, FRICKE et al. 2000; SALOMON, GEYER et al. 2005).

Darüber hinaus kommen in seltenen Fällen Rippen an den Halswirbeln vor, die mit den Querfortsätzen des jeweiligen Wirbels gelenkig verbunden oder verwachsen sein können (BREIT und KÜNZEL 1998). In einer Untersuchung von BREIT und KÜNZEL (1998) waren bei 3,94 % (n=9) der 228 untersuchten Rassehunde solche Halsrippen am sechsten oder am siebenten Halswirbel ausgebildet. Aufgrund des Vorkommens von Halsrippen bei Wurfgeschwistern vermuten die Autoren, dass diese Anomalie vererblich ist. Wenn Rippen an Halswirbeln ausgebildet sind, dann in der Regel einseitig (LEWIS 1974).

Außerdem können Abweichungen in der Rippenzahl dadurch entstehen, dass Rippenpaare fehlen oder Rippen nur einseitig vorhanden sind (BREIT und KÜNZEL 1998).

Am letzten Brustwirbel ist häufig nur einseitig eine Rippe ausgebildet, was jedoch keine klinische Symptomatik nach sich zieht (PUTNAM und ARCHIBALD 1968; LEWIS 1974). Dies ist jedoch bei chirurgischen Eingriffen von Bedeutung, bei denen die letzte Rippe als Orientierungshilfe dient (LEWIS 1974).

Des Weiteren steht die Rippenzahl mit der Anzahl der Brustwirbel in Verbindung. Bei einer Erhöhung oder Reduktion der Brustwirbelanzahl erhöht oder erniedrigt sich demnach auch die Anzahl der Rippen (KÖNIG und LIEBICH 2004). Auch durch Übergangswirbel kann die Rippenanzahl von der Norm abweichen (LEWIS 1974; OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991). Das Fehlen von Rippen wurde von PUTNAM und ARCHIBALD (1968) häufig im Zusammenhang mit Missbildungen der Wirbelsäule (v.a. bei Keilwirbeln) und des Brustbeins gesehen.

In der Regel sind Lenden- und Halsrippen ohne klinische Folgen und stellen harmlose Schönheitsfehler dar. Verschmelzungen der Rippen können jedoch zu Verkrümmungen der Wirbelsäule führen (DAHME und WEISS 1999).

2.4.2 Degenerative Erkrankungen

2.4.2.1 Spondylosis deformans

Die Entstehung der Spondylosis deformans ist laut einigen Autoren (MÜHLEBACH und FREUDIGER 1973; BAILEY und MORGAN 1983; FARROW 1987; LE COUTEUR und GRANDY 2000; HECHT 2008) auf Degenerationsvorgänge der Bandscheiben zurückzuführen.

Dem gegenüber steht die Theorie von EICHELBERG und WURSTER (1982; 1983):

Aufgrund von häufigen Mikrotraumen (ständige Zug- und Druckkräfte auf den Band- und Stützapparat der Wirbelsäule vor allem in stark beanspruchten Bereichen der Wirbelsäule) erfolgt zunächst eine Faservermehrung des Periostes der ventralen Wirbelkante und des Lig. longitudinale ventrale. Erste Exostosen bilden sich am Übergang von der Wirbelkörperkompakta zur Wirbelkörperendplatte im Faserverlauf des Periostes. Durch zunehmende Vergrößerung der Osteophyten nähern sich diese den Osteophyten benachbarter Wirbelkörper und können sich schließlich mit diesen vereinigen. Wenn sich die Exostosen auch nach dorsal ausweiten und sich weiter über den Intervertebralraum ausbreiten, kann es zur Ausbildung einer Bambuswirbelsäule kommen.

Auch WEIDL (1998) stimmt aufgrund ihrer Untersuchungen mit dieser Theorie überein. Bei den von ihr untersuchten 383 Hunden fand sie in nur 9,9 % aller Fälle von Spondylosis deformans auch röntgenologische Hinweise einer Bandscheibendegeneration, wie z.B. Verkalkungen der Bandscheibe.

Spondylosen kommen in den Bereichen der Wirbelsäule vor, wo eine Instabilität besteht. Diese kann auch durch Wirbelkörpermissbildungen wie z.B. Keilwirbeln bedingt sein (HOERLEIN 1959; BAILEY und MORGAN 1983; JEFFERY 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

So ist von einigen Autoren (PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; BAILEY und MORGAN 1983; OWENS 1989; BAILEY und MORGAN 1992; LANG und SEILER 2007) beschrieben worden, dass zur Erhöhung der Stabilität von Keilwirbeln ventrale oder auch laterale Spondylosen ausgebildet wurden.

Die Spondylosis deformans ist die häufigste degenerative Veränderung der Wirbelsäule.

Bereits Hunde im ersten Lebensjahr können betroffen sein (WEIDL 1998). Das Vorkommen und die Größe der knöchernen Zubildungen erhöhen sich mit dem Alter (MORGAN, LJUNGGREN et al. 1967; KEALY 1991; WEIDL 1998).

BAILEY und MORGAN (1983) meinen, dass bei nahezu jedem Hund älter als zehn Jahre Anzeichen einer Spondylose zu finden sind. Häufig erfolgt die Ausbildung schubweise.

Vor allem mittelgroße und große Hunderassen scheinen betroffen zu sein (LOEFFLER 1967; THRALL 1977; FARROW 1987; EICHELBERG, VEIT et al. 1989; OWENS 1989; WEIDL 1998; SCHWARZ 2006), besonders häufig der Boxer, bei dem eine genetische Grundlage sehr wahrscheinlich ist (SCHNITZLEIN 1960; LOEFFLER 1967; MORGAN, LJUNGGREN et al. 1967; MÜHLEBACH und FREUDIGER 1973; EICHELBERG und WURSTER 1982; EICHELBERG und WURSTER 1983; EICHELBERG, VEIT et al. 1989).

Doch auch chondrodystrophe Hunderassen können an dieser Wirbelsäulenveränderung erkranken (WEIDL 1998), auch wenn sie bei diesen selten zu finden ist (KEALY 1991).

Neben dem Hund kann die Spondylosis deformans ebenso bei anderen Tierarten wie z.B. bei Katzen (LOEFFLER 1967; READ und SMITH 1968), Pferden und Schweinen auftreten (LOEFFLER 1967).

Spondylosen können einzeln oder an mehreren Wirbeln vorkommen, am häufigsten im Bereich der kaudalen BWS, der kranialen LWS sowie am Übergang vom letzten Lendenwirbel zum Kreuzbein. Auch der antiklinale Wirbel scheint häufiger betroffen zu sein (BAILEY und MORGAN 1983; KEALY 1991; JEFFERY 1995; WEIDL 1998; LE COUTEUR und GRANDY 2000; HECHT 2008).

An den ventralen, lateralen und seltener an den dorsolateralen Wirbelkörperkanten sind im Röntgenbild osteophytäre Reaktionen sichtbar. An benachbarten Wirbeln zeigen sich anfangs am kranialen bzw. kaudovertralen oder auch lateralen Rand der Wirbelkörper schnabelartige Knochenvorsprünge. Im weiteren Verlauf vergrößern sich diese, überbrücken den Zwischenwirbelraum und nähern sich so immer weiter einander an, bis sie schließlich verschmelzen und zu einer Ankylose der benachbarten Wirbel führen.

Eine Gradeinteilung der Spondylosis deformans wurde unter anderen von MORGAN, LJUNGGREN et al. (1967) sowie von EICHELBERG und WURSTER (1982; 1983) vorgenommen.

Von EICHELBERG und WURSTER (1982; 1983) wird die Spondylose in fünf Grade eingeteilt. Diese Einteilung basiert auf der Form und der Größe der vorhandenen Osteophyten, nicht jedoch nach deren Anzahl.

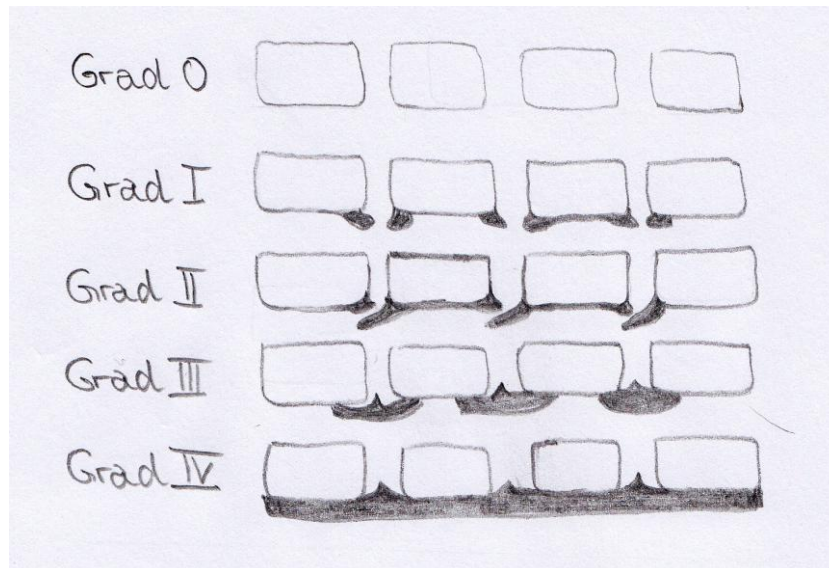


Abb. 2.2 Spondylosegrade modifiziert nach EICHELBERG und WURSTER (1982)

- Grad 0: Röntgenologisch sind keine osteophytären Reaktionen erkennbar.
- Grad I: Es bestehen ggr. ausgebildete Osteophyten, die aufeinander zu wachsen.
- Grad II: Die Osteophyten wachsen weiter auf einander zu, wobei der Intervertebralraum bereits überbrückt wird. Es besteht noch keine knöcherne Verbindung zwischen den benachbarten Osteophyten.
- Grad III: Benachbarte Osteophyten überbrücken den Intervertebralraum und sind knöchern miteinander verbunden.
- Grad IV: Unter Einbeziehung des Lig. longitudinale ventrale hat sich eine „Bambuswirbelsäule“ ausgebildet.

Diese Gradeinteilung wurde auch von WEIDL (1998) bei ihrer Untersuchung genutzt und hat sich für die Beurteilung der Spondylosis deformans als praktikabel erwiesen.

Spondylosen sind in der Regel ohne klinische Bedeutung (FARROW 1987; OWENS 1989; BURK und ACKERMANN 1991; KEALY 1991; JEFFERY 1995; WHEELER 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; SCHWARZ 2006).

Durch sie kann jedoch eine Symptomatik hervorgerufen werden: von geringgradigen, vom Besitzer kaum bemerkten Schmerzen, bis hin zu hochgradigen Schmerzzuständen, Lahmheiten und Paresen (POMMER 1933; MÜHLEBACH und FREUDIGER 1973; EICHELBERG und WURSTER 1982; WEIDL 1998).

Wenn diese Zubildungen die Forr. intervertebralia einbeziehen, können abgehende Nervenwurzeln gereizt oder komprimiert werden. Radikulitis, Lahmheiten, Paresen und hochgradige Schmerzen können die Folge sein (EICHELBERG und WURSTER 1982; JEFFERY 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; SCHWARZ 2006). Stenosen der Forr. intervertebralia sind jedoch selten (JEFFERY 1995; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Schmerzen werden auch durch Reizungen des Periostes, Pseudarthrosen benachbarter Osteophyten oder aufgrund sekundär entstandener Arthrosen der kleinen Wirbelgelenke hervorgerufen (EICHELBERG und WURSTER 1982). Des Weiteren sind Frakturen spondylotischer Zubildungen äußerst schmerzhaft (SCHWARZ 2006).

Häufig bestehen große Unterschiede zwischen dem klinischen Erscheinungsbild und den Röntgenaufnahmen (LOEFFLER 1967; MORGAN, LJUNGGREN et al. 1967; MÜHLEBACH und FREUDIGER 1973; EICHELBERG und WURSTER 1982).

Um sie als Grund für klinische Symptome anzusehen, müssen andere mögliche Ursachen für Bewegungsstörungen ausgeschlossen werden (MORGAN, LJUNGGREN et al. 1967; FARROW 1987; WEIDL 1998; LE COUTEUR und GRANDY 2000; SCHWARZ 2006). Denn die Spondylosis deformans ist klinisch nicht so bedeutsam, wie es weit verbreitet angenommen wird (THRALL 1977; BAILEY und MORGAN 1983; KEALY 1991).

Wenn klinische Symptome durch Spondylosen hervorgerufen werden, können zur konservativen symptomatischen Therapie steroidale und nicht steroidale Antiphlogistika eingesetzt werden (JEFFERY 1995; WEIDL 1998; SCHWARZ 2006).

In den seltenen Fällen, in denen eine Rückenmarkskompression oder Nervenwurzelkompression hervorgerufen wird, kann eine chirurgische Dekompression durchgeführt werden (LE COUTEUR und GRANDY 2000).

3 Material und Methodik

3.1 Material

Im Rahmen dieser Studie wurden Röntgenaufnahmen der BWS und LWS im latero-lateralen Strahlengang von Französischen Bulldoggen beurteilt, die bisher keine Symptome einer Wirbelsäulenerkrankung zeigten.

Das Untersuchungsmaterial setzt sich aus selbst angefertigten Röntgenaufnahmen (n=24) und Fremdaufnahmen (n=194) zusammen, die von drei verschiedenen Zuchtverbänden der Französische Bulldogge, Tierärzten und Privatpersonen zur Verfügung gestellt wurden. So lagen von insgesamt 218 Hunden Röntgenbilder zur Begutachtung vor.

Aus diesem Untersuchungsgut wurden 106 Patienten ausgewählt, da nur bei diesen alle Wirbel der Brust- und Lendenwirbelsäule aufgrund korrekter Lagerung und Belichtung röntgenologisch auswertbar waren.

Im Folgenden werden diese 106 Hunde betrachtet.

Von diesen 106 Französischen Bulldoggen wurden 22 Tiere in der radiologischen Abteilung der Klinik für Pferde, Allgemeine Chirurgie und Radiologie der Freien Universität Berlin vom 20.01.2007 bis 07.06.2007 geröntgt.

Die Röntgenaufnahmen der restlichen 84 Französischen Bulldoggen entstanden bei verschiedenen Tierärzten im Zeitraum vom 21.08.1996 bis 01.09.2008.

3.1.1 Rasseporträt der Französischen Bulldogge

Die Französische Bulldogge wird heute nach der FCI (Fédération Cynologique International) zu den Gesellschafts- und Begleithunden gezählt (WILCOX und WALKOWICZ 1991).

Die ursprünglich von den Zwergbulldoggen aus England abstammenden Hunde wurden im späten 18. Jahrhundert zum einen durch Liebhaber nach Paris eingeführt und zum anderen von Auswanderern mit nach Frankreich genommen. Dort wurden andere Terrier und auch Möpse eingekreuzt, bis 1885 das erste Zuchtbuch eröffnet wurde. Schon damals war die kurze Körperform und die Knickrute im Rassestandard erwünscht (WILLIS 1984; WILCOX und WALKOWICZ 1991; RÄBER 2001).

Von Frankreich aus verbreitete sich diese Rasse früh in viele Teile Europas und in die USA. Kurz nach Ende des Deutsch-Französischen Krieges (1870/71) wurden auch die ersten Französischen Bulldoggen nach Deutschland eingekauft und es wurde dort mit der Zucht begonnen. 1909 wurde in München der erste deutsche Verein für Französische Bulldoggen (Internationaler Klub für Französische Bulldoggen e.V.) gegründet und vier Jahre später das erste Zuchtbuch eröffnet (RÄBER 2001). Bis heute haben deutsche Züchter und Liebhaber dieser Rasse weitere Vereine, wie den Deutschen Klub für Französische Bulldoggen e.V. und den Französischen und Englischen Bulldogge e.V. der Deutschen Hundesport Union e.V., gegründet.

Französische Bulldoggen haben eine Schulterhöhe von etwa 30 cm und ein Körpergewicht von 8 bis 14 kg. Es sind also Hunde mit einem kräftigen, gedrungenen Körperbau. Der breite Kopf mit kurzer Nase trägt die charakteristischen großen Stehohren. Sie besitzen ein kurzes, glattes Haarkleid in verschiedenen Farben (WILCOX und WALKOWICZ 1991).

Ihnen wird ein sehr lebendiger, freundlicher und kinderlieber Charakter nachgesagt. Sie eignen sich daher ideal als Familienhund, und so ist diese Rasse heute weltweit sehr beliebt (WILCOX und WALKOWICZ 1991).

Zur Zuchtzulassung müssen je nach Zuchtverband verschiedene tierärztliche Untersuchungen durchgeführt werden. Dazu gehören unter anderem die Untersuchung auf Patellaluxation und Augenerkrankungen (z.B. Entropium, Ektropium).

Außerdem werden von den beauftragten Gutachtern des jeweiligen Zuchtverbandes latero-laterale Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule, in einigen Zuchtverbänden auch der Hals- oder Schwanzwirbelsäule, auf das Vorliegen von Keilwirbeln beurteilt. Ab wann das Vorliegen von Keilwirbeln zum Zuchtausschluss führt, ist in den Zuchtverbänden unterschiedlich geregelt.

Bei der Deutschen Hundesport Union darf mit Hunden, die mehr als sechs Keilwirbel oder aber ausgeprägte Keilwirbel am Übergang der Brust- zur Lendenwirbelsäule aufweisen, nicht gezüchtet werden (Stand Januar 2011). Keilwirbel oder andere Wirbelsäulenmissbildungen sind bei der Liste von Fehlern, die zum Zuchtausschluss führen, beim Internationalen Klub für Französische Bulldoggen e.V. nicht aufgeführt (Stand Januar 2011). Der Deutsche Klub für Französische Bulldoggen e.V. erteilt Französischen Bulldoggen einen Zuchtausschluss, deren Wirbelsäulenveränderungen mit Schmerzen und Leiden verbunden sind (Stand Januar 2011).

3.2 Methodik

3.2.1 Anamnese

Zu jedem Tier wurde nach Möglichkeit aufgenommen:

- a) Datum der Röntgenaufnahme, bei Fremdaufnahmen außerdem:
Tierarztpraxis/ -klinik, in der die Röntgenaufnahme angefertigt wurde
- b) Name, Wurfdatum, Geschlecht des Tieres
- c) Name und Anschrift des Besitzers
- d) Name und Anschrift des Züchters

Die Angaben zum Besitzer, Züchter und Tierarzt wurden ausschließlich für eventuelle Rückfragen genutzt.

In den Fällen, in denen das Wurfdatum oder das genaue Röntgendatum zunächst nicht ermittelbar war, konnte dadurch das Alter in Monaten zum Zeitpunkt der Röntgenaufnahme nachgefragt werden.

3.2.2 Anfertigung der Röntgenaufnahmen

Die Röntgenaufnahmen von 22 Französischen Bulldoggen sind in der Radiologie der Klinik für Pferde, Allgemeine Chirurgie und Radiologie der Freien Universität mit der konventionellen Röntgenmethode unter Beachtung der geltenden Röntgenverordnung und Strahlenschutzbestimmungen angefertigt worden.

Die Hunde mussten für die Röntgenuntersuchung nicht sediert oder narkotisiert werden. Von jedem Hund wurden Nativaufnahmen der BWS und LWS im latero-lateralen Strahlengang angefertigt. Eine erste Aufnahme wurde zur Abbildung der kompletten Brustwirbelsäule durchgeführt. Hierfür wurde der Zentralstrahl auf Th 7 bis Th 8 gerichtet. Die zweite Röntgenaufnahme diente zur Darstellung des thorako-lumbalen Übergangs und der Lendenwirbelsäule. Dazu wurde der Zentralstrahl auf L 3 eingestellt.

Die Tiere wurden auf dem Röntgentisch in die linke Seitenlage gebracht. Die Vordergliedmaßen wurden nach kranial und die Hintergliedmaßen nach kaudal gezogen. Dabei wurde besonders darauf geachtet, dass sich die Wirbelsäule möglichst parallel zur Tischebene befand, so wie viele Autoren (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; LEWIS 1974; DOUGLAS und WILLIAMSON 1977; MORGAN 1993; LEE 1995; LAVIN 2003; MAYRHOFER 2007) es empfehlen. Aufgrund der geringen Größe der Tiere und der Mithilfe einer Hilfsperson konnte dabei auf Lagerungskissen verzichtet werden.

Für die Erstellung der Röntgenaufnahmen wurden Filmkassetten, ausgestattet mit T 6 Folien der Firma 3M und Röntgenfilmen (Retina ® XOD 100 NIF) der Firma Fotochemische Werke GmbH Berlin in der Größe 24 x 30 cm verwendet. Um eine bessere

Detailerkennbarkeit zu erreichen, wurde ein Bucky-Tisch mit integriertem Laufraster genutzt. Der FFA betrug 100 cm.

Die Röntgenaufnahmen wurden mit einer Röntgenröhre Rotalix Super 100 der Firma Philips angefertigt. Die Strahlungsintensität und Belichtungsdauer ist abhängig von der Körperdicke des zu röntgenden Körperabschnittes und war daher für den Bereich der BWS höher als für den des thorako-lumbalen Übergangs und der LWS. In der Regel konnte mit 55 kV/28 mAS für die BWS-Region und mit 57 kV/32 mAS für die Region des thorako-lumbalen Übergangs und der LWS gearbeitet werden.

Anschließend wurden die Röntgenfilme mit der Compact 2 SX 2 Entwicklungsmaschine der Firma Protec ® Medizintechnik entwickelt.

3.2.3 Auswertung der Röntgenaufnahmen

3.2.3.1 Allgemeine Auswertung

Beurteilt wurden von der Brust- und Lendenwirbelsäule:

1. Anzahl der Wirbel in diesen Segmenten
2. Auftreten von Missbildungen des Wirbelkörpers (Keil-, Block-, Übergangswirbel)
3. Dornfortsatzveränderungen
4. Spondylosen

3.2.3.2 Messung

Wie in der Abb. 3.1 skizziert, wurde jeder Wirbelkörper an vier Stellen auf 1,0 mm genau vermessen.

1. Wirbelkörperlänge dorsal (a)
2. Wirbelkörperlänge ventral (b)
3. Wirbelkörperhöhe cranial (c)
4. Wirbelkörperhöhe caudal (d)

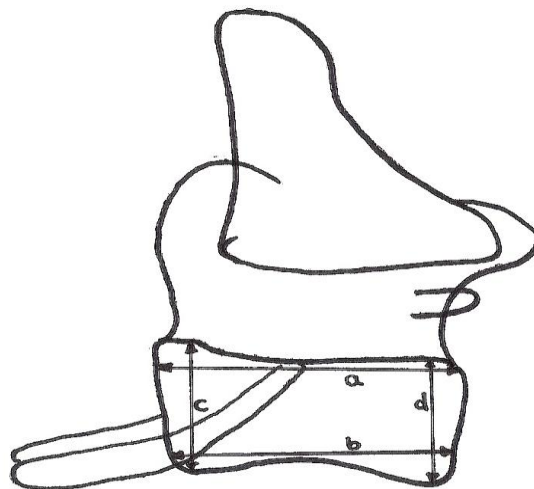


Abb. 3.1 Messstrecken der Wirbelkörper

3.2.3.3 Auswertung keilförmig veränderter Wirbel

Bestanden Unterschiede zwischen der dorsalen und ventralen Wirbelkörperlänge, so wurde die längere Seite als Keilbasis und die kürzere Seite als Keilspitze bezeichnet.

Desweiteren wurde vermerkt, ob die Keilbasis dorsal oder ventral lag.

3.2.3.3.1 Berechnung der Abweichung

Die Abweichung in Prozent zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge wurde anschließend nach folgender Formel berechnet:

a) befand sich die Basis des Wirbels dorsal:

$$\text{Abweichung (in \%)} = (L \text{ dorsal} - L \text{ ventral}) * 100 / L \text{ dorsal}$$

b) befand sich die Basis des Wirbels ventral:

$$\text{Abweichung (in \%)} = (L \text{ ventral} - L \text{ dorsal}) * 100 / L \text{ ventral}$$

L=Länge Wirbelkörper

3.2.3.3.2 Graduierung der Abweichung

Nach der Höhe der Abweichung wurden die Wirbel in Grad 0 bis Grad 5 bewertet. Bestanden keine Abweichungen zwischen der dorsalen und ventralen Wirbelkörperlänge, so wurde der Wirbel mit Grad 0 beurteilt.

Wenn zwischen der dorsalen und ventralen Wirbelkörperlänge Abweichungen bestanden, so wurde der Wirbel als keilförmig verändert bewertet. Abhängig von der Höhe der Abweichung wurden die keilförmig veränderten Wirbel in Grad 1 bis Grad 4 eingestuft:

Grad 0

Keine Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge

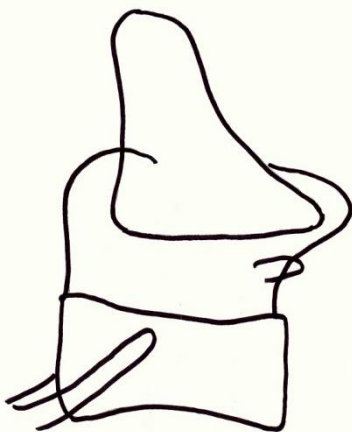
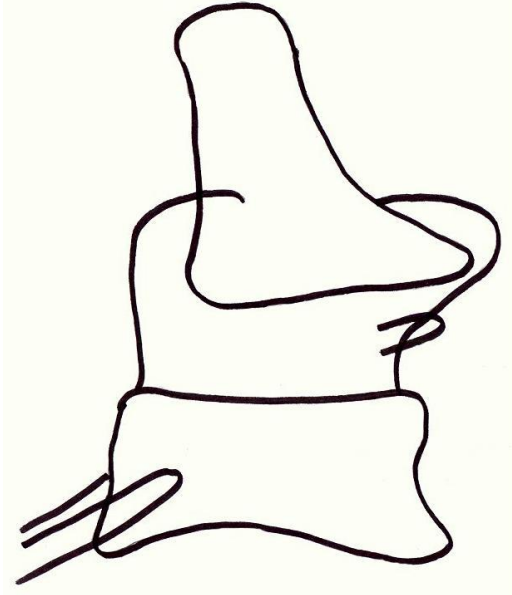


Abb. 3.2 Wirbel Grad 0

Ein Wirbel mit Grad 0 ist in der Abb 3.2 skizziert. Die dorsale und ventrale Wirbelkörperlänge ist gleich lang.

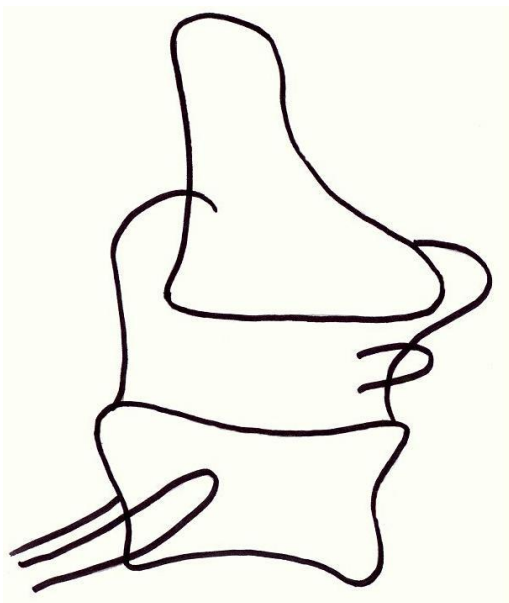
Grad 1

Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge > 0,0 % bis < 20,0 %



In der Abb. 3.3 ist ein Keilwirbel Grad 1 mit einer ventralen Basis dargestellt. In diesem Beispiel ist die dorsale WKL 40 mm und die ventrale WKL 47 mm. Daraus ergibt sich eine Abweichung von 14,9 %.

Abb. 3.3 Wirbel Grad 1 mit ventraler Basis

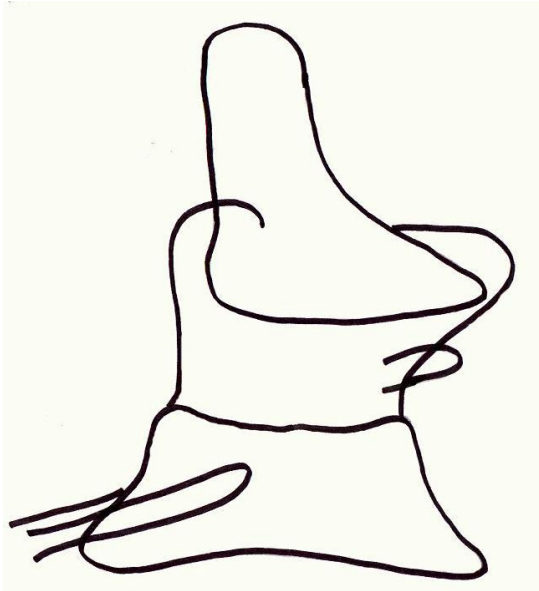


In der nebenstehenden Abb. 3.4 ist ein Beispiel für einen Wirbel Grad 1 mit einer dorsalen Basis skizziert. Die dorsale WKL dieses Wirbels beträgt 41 mm und die ventrale WKL 34 mm. Die Abweichung zwischen der dorsalen und ventralen WKL beträgt 17,1 %.

Abb. 3.4 Wirbel Grad 1 mit dorsaler Basis

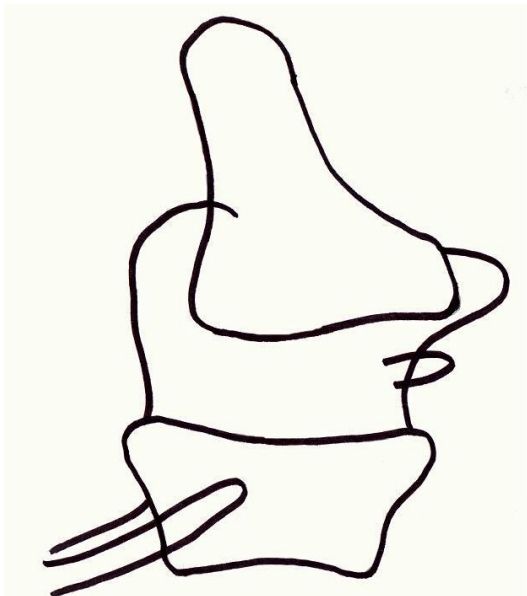
Grad 2

Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge $\geq 20,0\%$ bis $< 40\%$



Die Abb. 3.5 zeigt ein Beispiel für einen Keilwirbel Grad 2 mit ventraler Basis. Die dorsale WKL beträgt in diesem Beispiel 35 mm und die ventrale WKL 52 mm. Daraus ergibt sich eine Abweichung von 32,7 %.

Abb. 3.5 Wirbel Grad 2 mit ventraler Basis

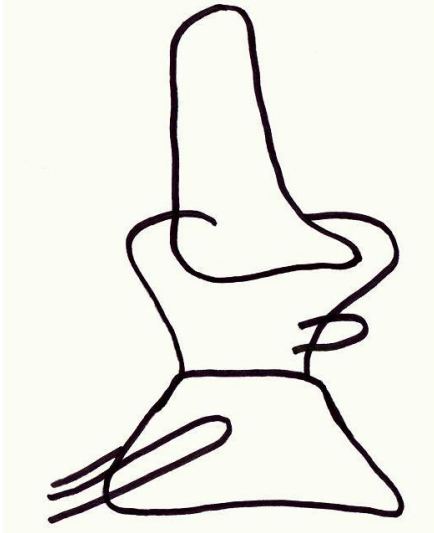


Ein Beispiel für einen Wirbel Grad 2 mit dorsaler Basis ist in der Abb. 3.6 skizziert. Der skizzierte Wirbel hat eine dorsale WKL von 41 mm und eine ventrale WKL von 28 mm. Die Abweichung beträgt in diesem Fall 31,7 %.

Abb. 3.6 Wirbel Grad 2 mit dorsaler Basis

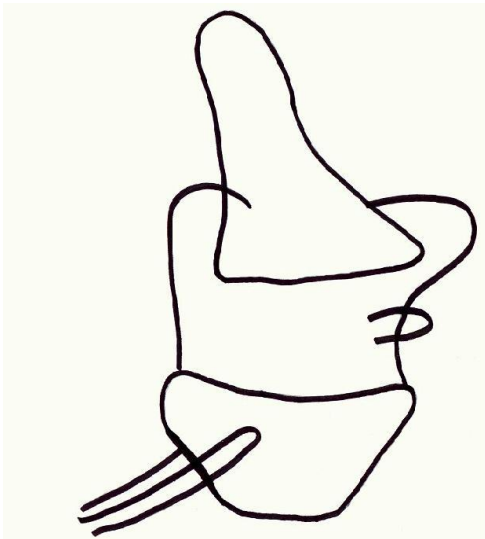
Grad 3

Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge $\geq 40,0\%$ bis $< 60\%$



Der skizzierte Wirbel in der Abb. 3.7 ist ein Beispiel für einen Keilwirbel Grad 3 mit ventraler Basis. Seine dorsale WKL beträgt 20 mm und seine ventrale WKL 39 mm. Die Abweichung zwischen dorsaler und ventraler WKL beträgt 48,7 %.

Abb. 3.7 Wirbel Grad 3 mit ventraler Basis



Beispielhaft für einen Keilwirbel Grad 3 mit dorsaler Basis ist der Wirbel in der Abb. 3.8 dargestellt. Dessen dorsale WKL ist 33 mm und seine ventrale WKL ist 16 mm lang. Daraus ergibt sich eine Abweichung von 51,5 %.

Abb. 3.8 Wirbel Grad 3 mit dorsaler Basis

Auf den folgenden Röntgenbildausschnitten sind Keilwirbel Grad 3 der caudalen Brustwirbelsäule abgebildet.



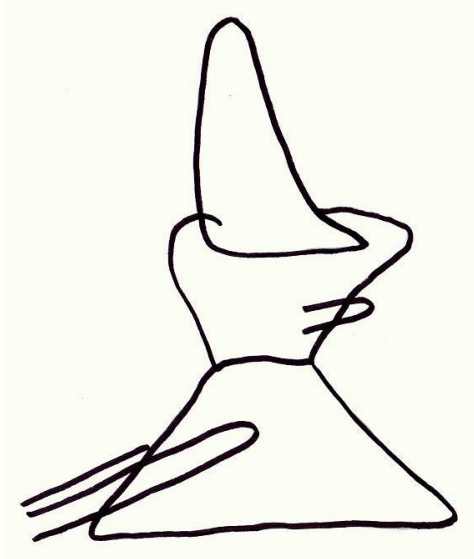
Abb. 3.9 Französische Bulldogge, 18 Monate, w, Keilwirbel Grad 3 Th 13



Abb. 3.10 Französische Bulldogge, 11 Monate, w, Keilwirbel Grad 3 Th 12

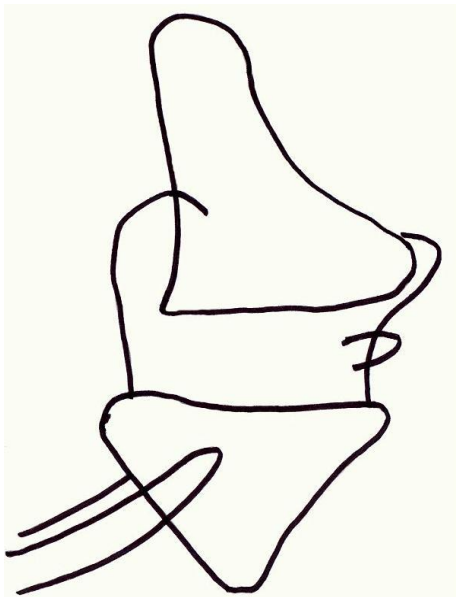
Grad 4

Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge $\geq 60,0\%$



Ein Beispiel für einen Keilwirbel Grad 4 mit ventraler Basis ist in der Abb. 3.9 skizziert. Seine dorsale WKL beträgt 15 mm und seine ventrale WKL 48 mm. Die Abweichung zwischen dorsaler und ventraler WKL beträgt 68,8 %.

Abb. 3.11 Wirbel Grad 4 mit ventraler Basis



Die Abb. 3.10 zeigt ein Beispiel für einen Keilwirbel Grad 4 mit dorsaler Basis. Der skizzierte Wirbel hat eine dorsale WKL von 37 mm und eine ventrale WKL von 6 mm. Die Abweichung beträgt in diesem Fall 83,8 %.

Abb. 3.12 Wirbel Grad 4 mit dorsaler Basis

Die Abbildung 3.13 zeigt einen Keilwirbel mit Grad 4 in der mittleren Brustwirbelsäule.

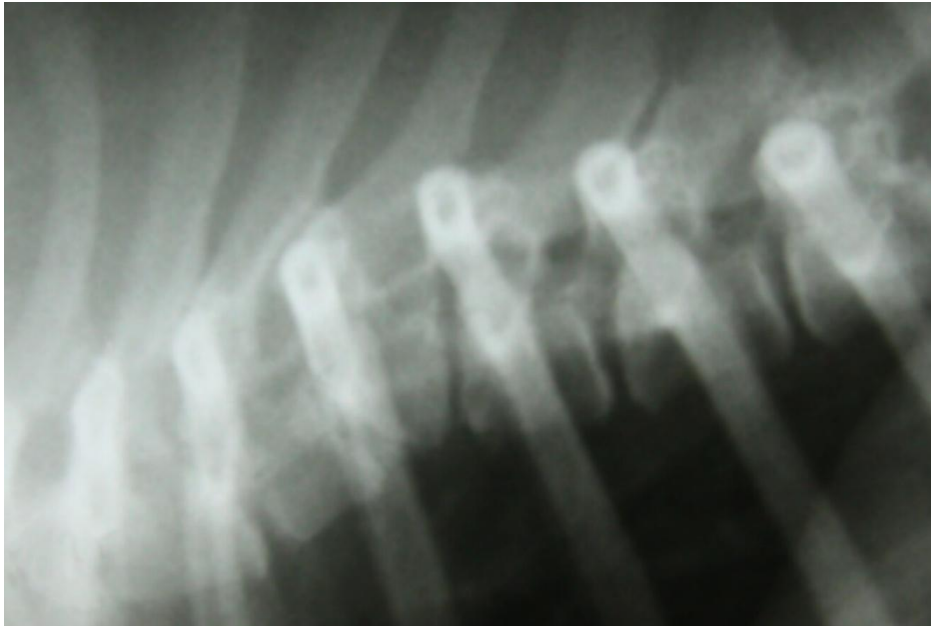


Abb. 3.13 Französische Bulldogge, 14 Monate, m, Keilwirbel Grad 4 Th 8

In dem nachfolgenden Röntgenbildausschnitt (Abb. 3.14) ist ein Keilwirbel Grad 4 mit einer Spondylose Grad 4 abgebildet.

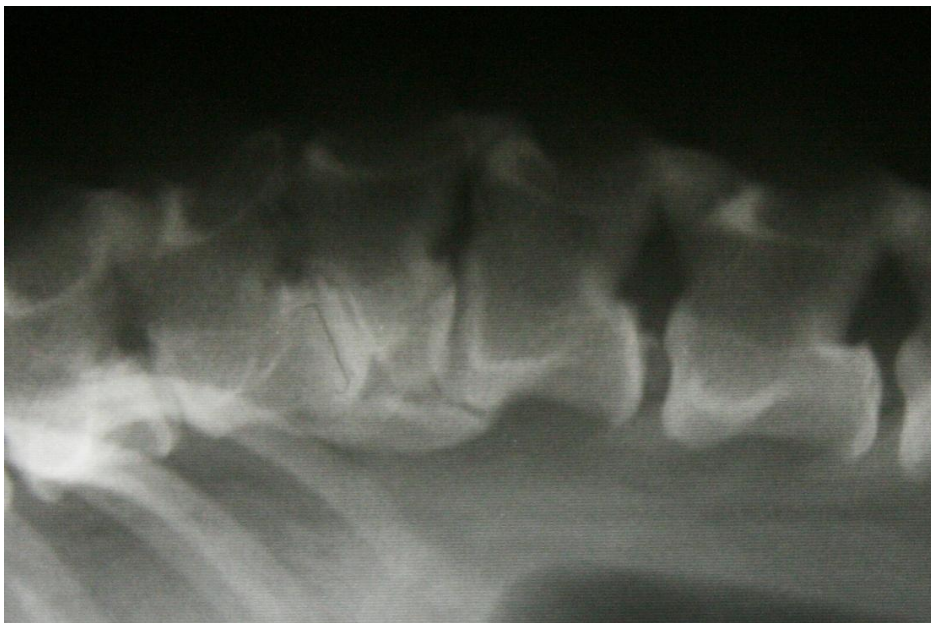


Abb. 3.14 Französische Bulldogge, 22 Monate, m, Keilwirbel Grad 4 L 2 mit Spondylose Grad 4 L 1 zu L 3

3.2.3.4 Schmale Wirbelkörper

War die Wirbelkörperlänge des Wirbels geringer als die craniale und/oder caudale Wirbelkörperhöhe, wurde der Wirbel als schmal beurteilt. Dabei mussten sowohl die dorsale als auch die ventrale Wirbelkörperlänge kleiner sein als die kraniale und kaudale Wirbelkörperhöhe. Ein solcher Wirbelkörper ist in der Abb. 3.11 skizziert.



Abb. 3.15 Schmalen Wirbelkörper

Bei keilförmigen Wirbeln konnte die Basis auch genauso lang sein wie die kleinste Wirbelkörperhöhe.

3.2.3.5 Klassifizierung des einzelnen Hundes

Abschließend erfolgte eine Klassifizierung der gesamten Brust- und Lendenwirbelsäule von jeder beurteilten Französischen Bulldogge. Die Klassifizierung dient dazu, die Untersuchungsergebnisse eines Hundes zusammenzufassen und wurde nach folgendem Schema durchgeführt:

- Klasse I a: nur Grad 0, keine schmalen Wirbelkörper
- Klasse I b: nur Grad 0, ein oder mehrere schmale Wirbelkörper

- Klasse II a: ein oder mehrere Keilwirbel Grad 1, keine schmalen Wirbelkörper
- Klasse II b: ein oder mehrere Keilwirbel Grad 1, ein oder mehrere schmale Wirbelkörper

- Klasse III a: einmal Keilwirbel Grad 2, keine schmalen Wirbelkörper
- Klasse III b: einmal Keilwirbel Grad 2, ein oder mehrere schmale Wirbelkörper

- Klasse IV a: mehrere Keilwirbel Grad 2, keine schmalen Wirbelkörper
- Klasse IV b: mehrere Keilwirbel Grad 2, ein oder mehrere schmale Wirbelkörper

- Klasse V a: ein oder mehrere Keilwirbel Grad 3 oder Grad 4, keine schmalen Wirbelkörper
- Klasse V b: ein oder mehrere Keilwirbel Grad 3 oder Grad 4, ein oder mehrere schmale Wirbelkörper

3.2.4 Statistische Auswertung

Die Brust- und Lendenwirbelsäulen der 106 Hunde wurden jeweils drei Mal wie unter 3.2.3 beschrieben vermessen und beurteilt. Bestanden Abweichungen bei den Ergebnissen, wurden die Röntgenaufnahmen Kontrollmessungen durchgeführt und die entsprechenden Parameter nochmals beurteilt.

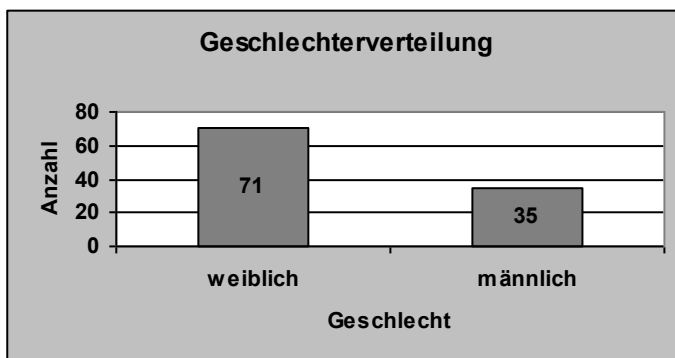
Die somit gesammelten Daten wurden anschließend mit Hilfe des Programms SPSS Statistics Version 17.0 statistisch ausgewertet.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse dienen Häufigkeitstabellen sowie Balken- und Kreisdiagramme. Die Häufigkeitstabellen und die Balkendiagramme wurden mit dem Computerprogramm Microsoft Word 2002 erstellt, die Kreisdiagramme mittels SPSS Statistics Version 17.0.

4 Ergebnisse

4.1 Geschlechter- und Altersverteilung

4.1.1 Geschlechterverteilung



Die Untersuchungsreihe setzte sich aus 71 Hündinnen (67,0 %) und 35 Rüden (33,0 %) zusammen. Es wurde nicht zwischen kastriert und unkastriert unterschieden.

Abb. 4.1. Geschlechterverteilung

4.1.2 Altersverteilung

Die jüngsten untersuchten Französischen Bulldoggen (n=2) waren zum Zeitpunkt des Röntgens sieben Monate, der älteste zwölf Jahre und fünf Monate alt.

Tiere im Alter von 14 Monaten (n=17; 16,0 %) und 13 Monaten (n= 12; 11,3 %) waren bei der Untersuchung besonders häufig vertreten. Der Mittelwert des Alters aller untersuchten Hunde beträgt 25,3 Monate.

Es wurden die vollen Lebensmonate gezählt.

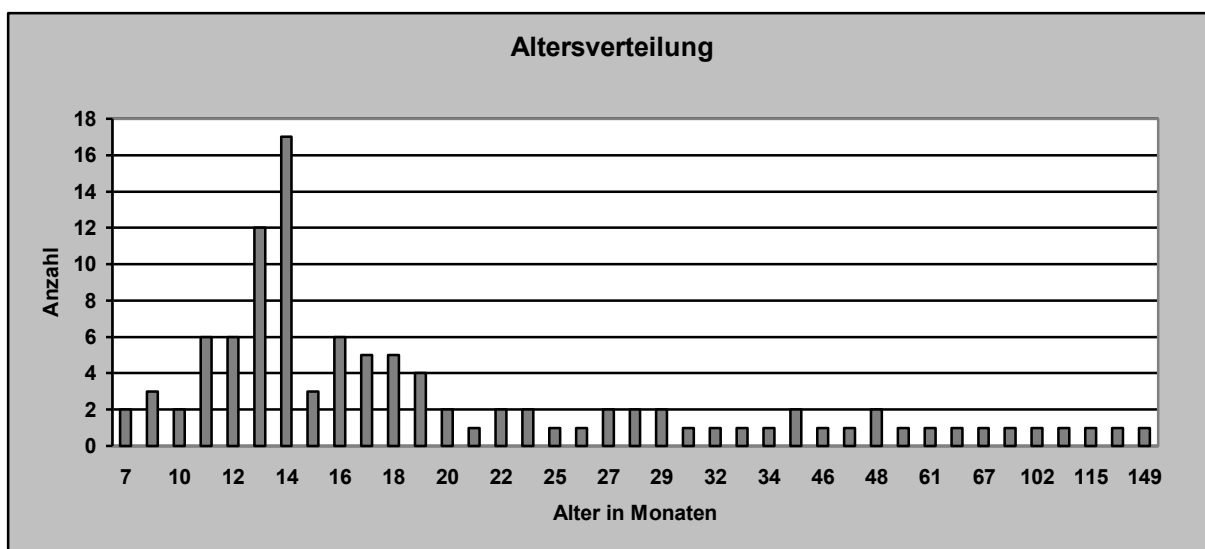


Abb. 4.2 Altersverteilung

Eine genaue Auflistung der Tiere geordnet nach Lebensmonaten und Geschlechtern befindet sich in der Tab. 9.1 im Anhang.

4.1.3 Altersgruppen

Die Hunde wurden für die Auswertung einiger Parameter dem Alter nach in vier Gruppen unterteilt:

- Gruppe 1: 7 bis 18 Lebensmonate
- Gruppe 2: 19 bis 48 Lebensmonate
- Gruppe 3: 49 bis 96 Lebensmonate
- Gruppe 4: älter als 96 Lebensmonate

Altersgruppe	weiblich		männlich		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Gruppe 1: 7 bis 18 Monate	46	64,8%	21	60,0%	67	63,2%
Gruppe 2: 19 bis 48 Monate	19	26,8%	10	28,6%	29	27,4%
Gruppe 3: 49 bis 96 Monate	2	2,8%	3	8,6%	5	4,7%
Gruppe 4: älter als 96 Monate	4	5,6%	1	2,8%	5	4,7%
Gesamt	71	100,0%	35	100,0%	106	100%

Tab. 4.1 Altersgruppen

Wie in der Tab. 4.1 ersichtlich, ist die Gruppe 1 mit 67 Tieren (63,2 %) am stärksten vertreten. Die zweitstärkste Altersgruppe mit 29 Tieren (27,4 %) ist die der 19 bis 38 Monate alten Hunde. Die Anzahl der Tiere in den Gruppen 3 und 4 sind jeweils verhältnismäßig gering.

In den Altersgruppen 1, 2 und 4 befinden sich deutlich mehr weibliche als männliche Tiere. Betrachtet man aber den Prozentsatz innerhalb der Geschlechter, so zeigt sich eine nahezu ausgeglichene Verteilung in den Altersgruppen 1 und 2: In der Altersgruppe 1 sind 64,8 % aller weiblichen und 60,0 % aller männlichen Tiere eingeordnet. Die Altersgruppe 2 setzt sich aus 26,8 % aller weiblichen und 28,6 % aller männlichen Hunde zusammen.

4.2 Keilwirbel

4.2.1 Keilwirbel Grad 0

Von insgesamt 2115 ausgemessenen Wirbeln sind 1136 Wirbel (53,7 %) in Grad 0 eingestuft worden (keine Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge). Vor allem die Wirbel der Lendenwirbelsäule waren in ihrer Form regelgerecht. Keilförmig veränderte Wirbel traten vor allem im Bereich Th 5 bis Th 10 auf.

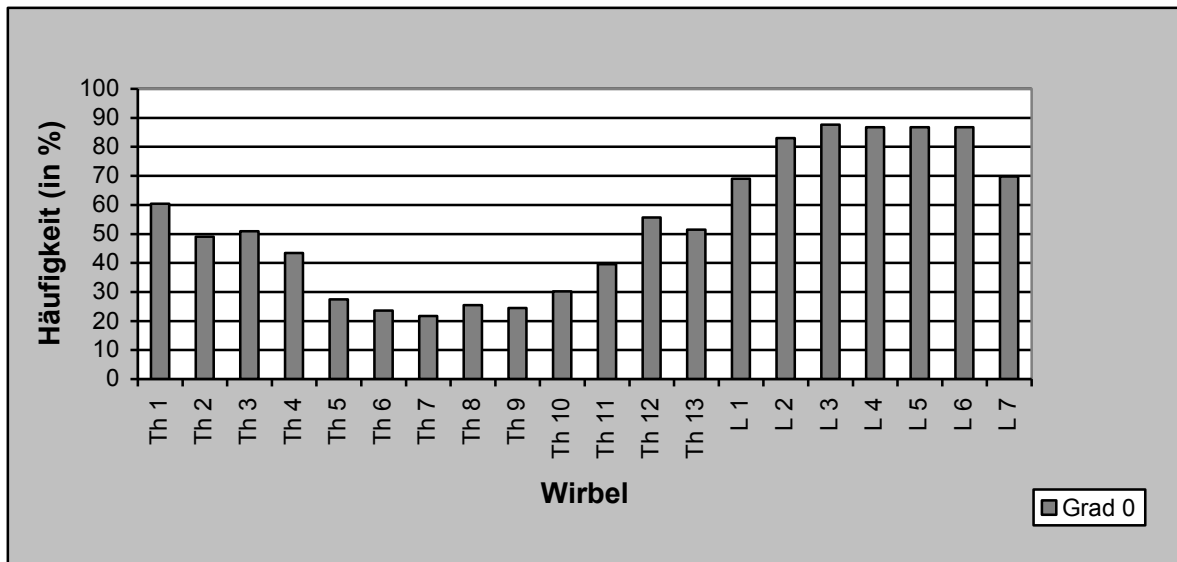


Abb. 4.3 Keilwirbel Grad 0

4.2.2 Keilwirbel Grad 1

Es wurden 700 Wirbel aufgrund ihrer Abweichung in Grad 1 eingestuft. Diese Zahl entspricht 33,1 % aller beurteilten Wirbel und 71,5 % aller keilförmig veränderten Wirbel. Am häufigsten sind Th 9 (50,9 %), Th 7 (50,0 %) und Th 5 (47,2 %) verändert.

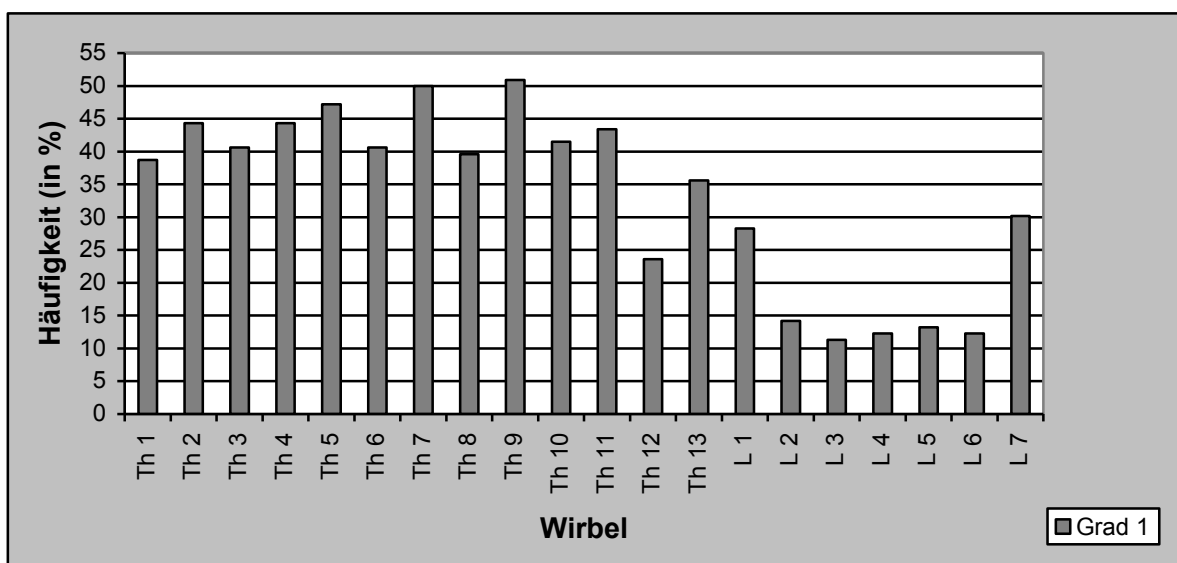


Abb. 4.4 Keilwirbel Grad 1

4.2.3 Keilwirbel Grad 2

In Grad 2 wurden 187 Wirbel eingestuft. Dies entspricht 8,8 % aller beurteilten Wirbel und 19,1 % aller keilförmig veränderten Wirbel.

Besonders oft traten Wirbel mit Grad 2 im Bereich Th 6 bis Th 10 auf.

Keine Keilwirbel Grad 2 kamen dagegen von L 4 bis L 7 vor.

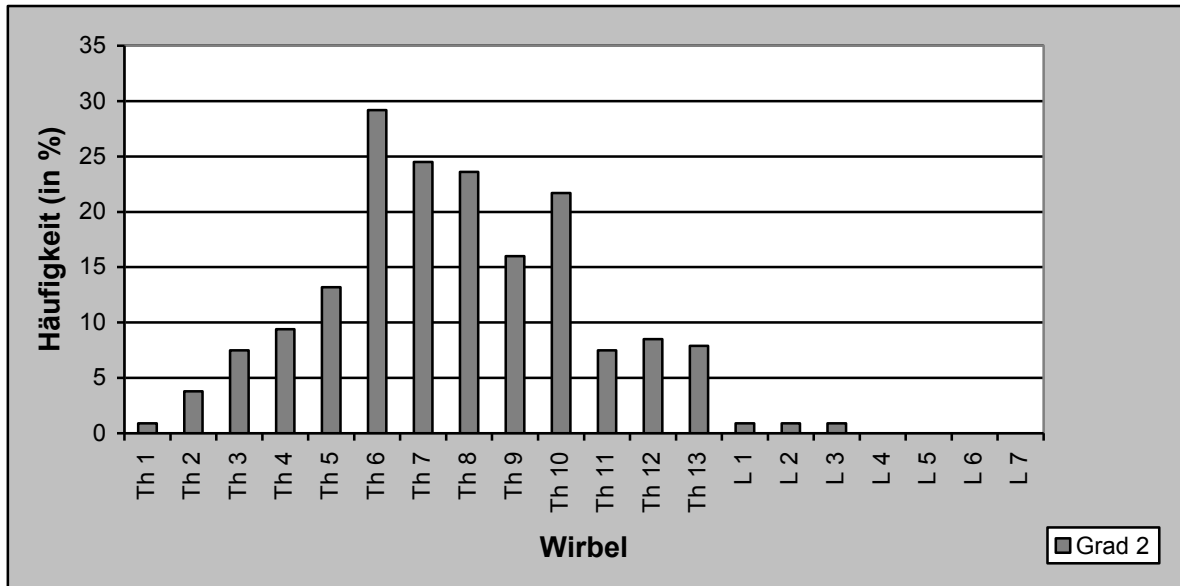


Abb. 4.5 Keilwirbel Grad 2

4.2.4 Keilwirbel Grad 3

Eine Abweichung entsprechend Grad 3 wurde bei 60 Wirbeln gefunden. Dies entspricht 2,8 % aller beurteilten Wirbel und 6,1 % aller keilförmig veränderten Wirbel. Am häufigsten ist der fünfte Thorakalwirbel betroffen. Doch auch der Bereich von Th 8 bis Th 12 ist häufiger als die übrigen Wirbelsäulenbereiche verändert.

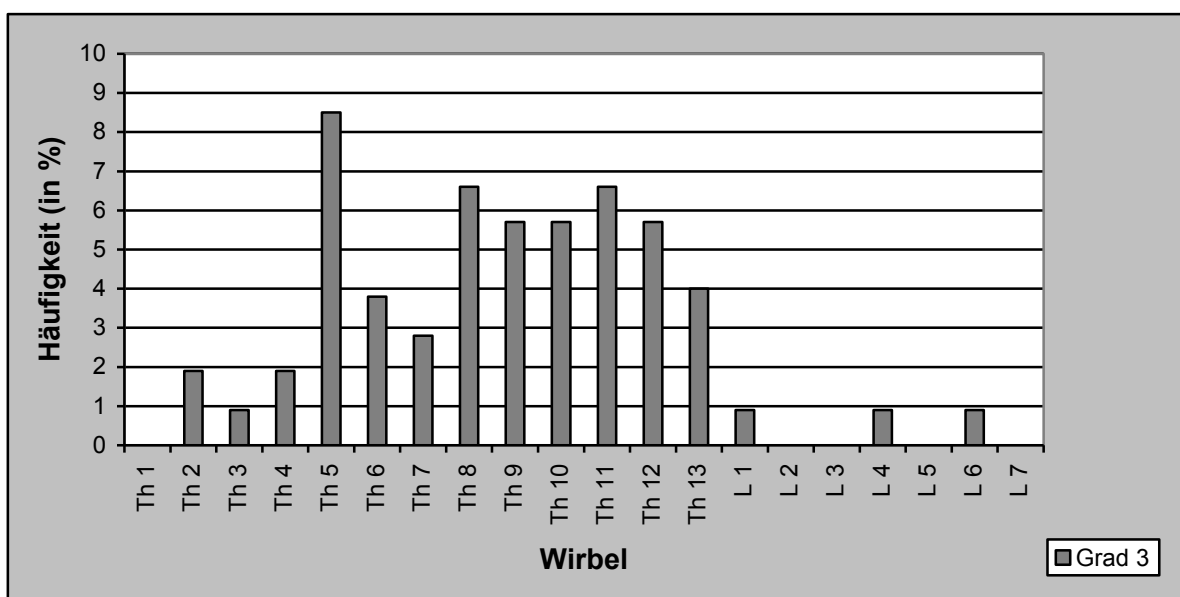


Abb. 4.6 Keilwirbel Grad 3

4.2.5 Keilwirbel Grad 4

32 Wirbel hatten eine Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge von mindestens 60,0 % und wurden demnach in Grad 4 eingeteilt. Dies entspricht 1,5 % aller beurteilten Wirbel und 3,3 % aller keilförmig veränderten Wirbel. Am häufigsten und zwar bei sieben Tieren (6,6 %) war der zwölfte Thorakalwirbel entsprechend Grad 4 verändert. Außerdem war Th 5 (n=4; 3,8 %) und Th 8 (n=5; 4,7 %) häufiger betroffen.

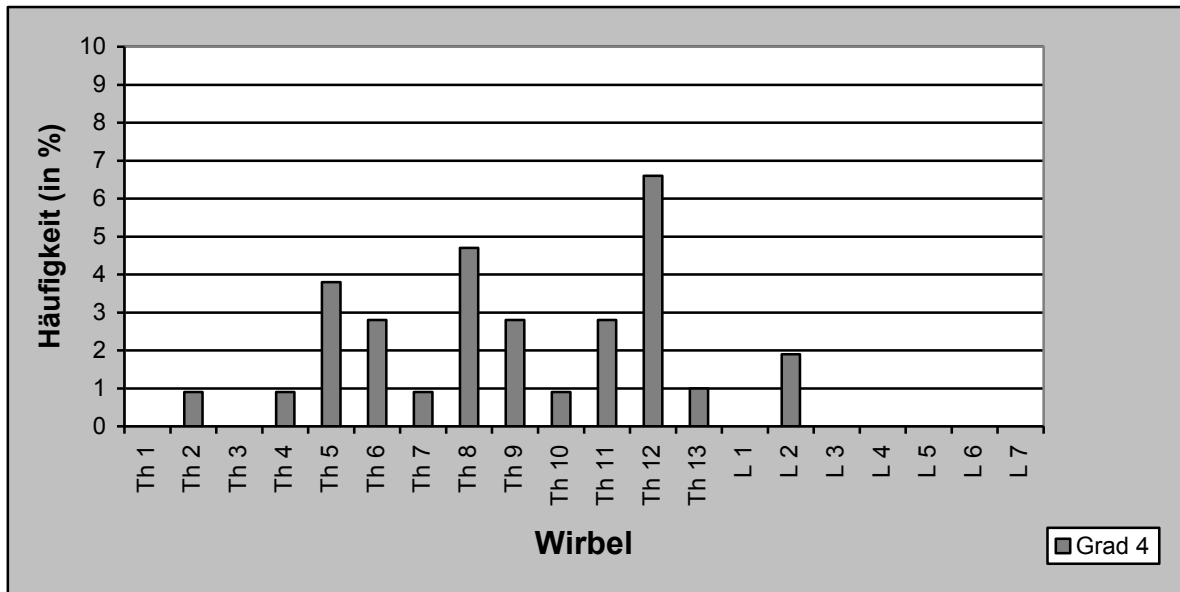


Abb. 4.7 Keilwirbel Grad 4

4.2.6 Betrachtung der einzelnen Wirbel

Zunächst ist in der Tab. 4.2 ein Überblick erstellt, wie häufig bei den einzelnen Brust- und Lendenwirbeln Grad 0 bis Grad 4 auftraten.

Anschließend werden die Ergebnisse der einzelnen Wirbel der Brust- und Lendenwirbelsäule genauer betrachtet.

Ergebnisse

Wirbel		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt
Th 1	n	64	41	1	0	0	106
	%	60,4%	38,7%	0,9%	0,0%	0,0%	100,0%
Th 2	n	52	47	4	2	1	106
	%	49,1%	44,3%	3,8%	1,9%	0,9%	100,0%
Th 3	n	54	43	8	1	0	106
	%	50,9%	40,6%	7,5%	0,9%	0,0%	100,0%
Th 4	n	46	47	10	2	1	106
	%	43,4%	44,3%	9,4%	1,9%	0,9%	100,0%
Th 5	n	29	50	14	9	4	106
	%	27,4%	47,2%	13,2%	8,5%	3,8%	100,0%
Th 6	n	25	43	31	4	3	106
	%	23,6%	40,6%	29,2%	3,8%	2,8%	100,0%
Th 7	n	23	53	26	3	1	106
	%	21,7%	50,0%	24,5%	2,8%	0,9%	100,0%
Th 8	n	27	42	25	7	5	106
	%	25,5%	39,6%	23,6%	6,6%	4,7%	100,0%
Th 9	n	26	54	17	6	3	106
	%	24,5%	50,9%	16,0%	5,7%	2,8%	100,0%
Th 10	n	32	44	23	6	1	106
	%	30,2%	41,5%	21,7%	5,7%	0,9%	100,0%
Th 11	n	42	46	8	7	3	106
	%	39,6%	43,4%	7,5%	6,6%	2,8%	100,0%
Th 12	n	59	25	9	6	7	106
	%	55,7%	23,6%	8,5%	5,7%	6,6%	100,0%
Th 13	n	52	36	8	4	1	101
	%	51,5%	35,6%	7,9%	4,0%	1,0%	100,0%
L 1	n	74	30	1	1	0	106
	%	69,0%	28,3%	0,9%	0,9%	0,0%	100,0%
L 2	n	88	15	1	0	2	106
	%	83,0%	14,2%	0,9%	0,0%	1,9%	100,0%
L 3	n	93	12	1	0	0	106
	%	87,7%	11,3%	0,9%	0,0%	0,0%	100,0%
L 4	n	92	13	0	1	0	106
	%	86,8%	12,3%	0,0%	0,9%	0,0%	100,0%
L 5	n	92	14	0	0	0	106
	%	86,8%	13,2%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
L 6	n	92	13	0	1	0	106
	%	86,8%	12,3%	0,0%	0,9%	0,0%	100,0%
L 7	n	74	32	0	0	0	106
	%	69,8%	30,2%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt	n	1136	700	187	60	32	2115
	%	53,7%	33,1%	8,8%	2,8%	1,5%	100,0%

Tab. 4.2 Überblick über Graduierung der Brust – und Lendenwirbel

Ergebnisse

4.2.6.1 Th 1

Th1		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	48	22	1	0	0	71
		%	67,6%	31,0%	1,4%	0,0%	0,0%	100,0%
	männlich	n	16	19	0	0	0	35
		%	45,7%	54,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	64	41	1	0	0	106
		%	60,4%	38,7%	0,9%	0,0%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.1 Graduierung Th 1

Wie aus der Tab. 4.2.1 ersichtlich, bestanden bei 60,4 % (n=64) aller ausgemessenen ersten Brustwirbel keine Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge und diese Wirbel wurden daher als Grad 0 bewertet. In Grad 1 wurden 38,7 % (n=41) und in Grad 2 nur 0,9 % (n=1) aller erster Brustwirbel eingestuft. Im Untersuchungsmaterial wurde kein erster Brustwirbel mit Grad 3 oder Grad 4 bewertet.

Bei den Hündinnen hatten 67,6 % (n=48) einen ersten Brustwirbel mit Grad 0 und 31,0 % (n=22) einen ersten Brustwirbel mit Grad 1. Nur ein weibliches Tier (1,4 %) wies einen ersten Brustwirbel mit Grad 2 auf.

Bei den Rüden besaßen 45,7 % (n=16) einen ersten Brustwirbel mit Grad 0 und 54,3 % (n=19) einen ersten Brustwirbel mit Grad 1.

Th 1	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	15	35,7%	26	61,9%	41	97,6%
Grad 2	1	2,4%	0	0,0%	1	2,4%
Grad 3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	16	38,1%	26	61,9%	42	100%

Tab. 4.2.2 Basis Th 1

Bei den ersten Brustwirbeln befand sich die Basis bei 61,9 % der keilförmig veränderten Wirbel ventral (n=26) und bei 38,1 % der keilförmig veränderten Wirbel dorsal (n=16).

Ergebnisse

4.2.6.2 Th 2

Th 2			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt
Geschlecht	weiblich	n	37	29	2	2	1	71
		%	52,1%	40,8%	2,8%	2,8%	1,4%	100,0%
	männlich	n	15	18	2	0	0	35
		%	42,9%	51,4%	5,7%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	52	47	4	2	1	106
		%	49,1%	44,3%	3,8%	1,9%	0,9%	100,0%

Tab. 4.2.3 Graduierung Th 2

Keine Abweichungen hinsichtlich der dorsalen und ventralen Wirbelkörperlänge des zweiten Brustwirbels bestanden bei 49,1 % der untersuchten Französischen Bulldoggen (n=52). Abweichungen nach Grad 1 kamen bei 44,3 % (n=47) und nach Grad 2 bei 3,8 % (n=4) der Tiere vor.

Der zweite Brustwirbel wurde bei zwei Hunden (1,9 %) in Grad 3 und bei einem Hund (0,9 %) in Grad 4 eingestuft.

Die Aufteilung der Ergebnisse nach den Geschlechtern sind der Tab. 4.2.3 zu entnehmen.

Th 2	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	8	14,8%	39	72,2%	47	87,0%
Grad 2	3	5,6%	1	1,9%	4	7,4%
Grad 3	2	3,7%	0	0,0%	2	3,7%
Grad 4	1	1,9%	0	0,0%	1	1,9%
Gesamt	14	25,9%	40	74,1%	54	100,0%

Tab. 4.2.4 Basis Th 2

Die Basis der in Grad 1 eingestuften Wirbel befand sich bei 72,2 % aller vermessenen zweiten Brustwirbel ventral (n=39). Dagegen lag die Basis bei den nach Grad 2, Grad 3 und Grad 4 veränderten Wirbeln in der überwiegenden Anzahl dorsal.

4.2.6.3 Th 3

Th 3		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	39	27	4	1	0	71
		%	54,9%	38,0%	5,6%	1,4%	0,0%	100,0%
	männlich	n	15	16	4	0	0	35
		%	42,9%	45,7%	11,4%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	54	43	8	1	0	106
		%	50,9%	40,6%	7,5%	0,9%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.5 Graduierung Th 3

Nahezu die Hälfte (50,9 %; n=54) aller dritten Brustwirbel wiesen in ihrer Form regelmäßige Wirbelkörper auf. 40,6 % aller dritten Brustwirbel wurden in Grad 1 eingeteilt (n=43) und 7,5 % in Grad 2 (n=8). Bei einer Hündin (0,9 %) trat ein nach Grad 3 veränderter dritter Brustwirbel auf. Grad 4 kam nicht vor.

Th 3	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	10	19,2%	33	63,5%	43	82,7%
Grad 2	5	9,6%	3	5,8%	8	15,4%
Grad 3	1	1,9%	0	0,0%	1	1,9%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	16	30,8%	36	69,2%	52	100%

Tab. 4.2.6 Basis Th 3

Insgesamt lag die Basis mit 69,2 % häufiger ventral als dorsal. Bei den in Grad 2 und Grad 3 eingeteilten Keilwirbeln befand sich die Basis jedoch häufiger dorsal.

Ergebnisse

4.2.6.4 Th 4

Th 4		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	38	28	4	1	0	71
		%	53,5%	39,4%	5,6%	1,4%	0,0%	100,0%
	männlich	n	8	19	6	1	1	35
		%	22,9%	54,3%	17,1%	2,9%	2,9%	100,0%
Gesamt		n	46	47	10	2	1	106
		%	43,4%	44,3%	9,4%	1,9%	0,9%	100,0%

Tab. 4.2.7 Graduierung Th 4

Die Wirbelkörper der vierten Thorakalwirbel wiesen bei 56,6 % der Tiere (n=60) Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge auf. In 47 Fällen (44,3 %) bestanden Abweichungen nach Grad 1 und in zehn Fällen (9,4 %) nach Grad 2. Jeweils ein Rüde und eine Hündin wiesen einen keilförmig veränderten vierten Brustwirbel nach Grad 3 auf. Grad 4 kam bei einem Rüden vor.

Abweichungen der Wirbelkörperform der vierten Brustwirbel bestanden im untersuchten Patientengut prozentual häufiger bei den männlichen (n=27; 77,1 %) als bei den weiblichen (n=33; 46,5 %) Französischen Bulldoggen.

Th 4	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	11	18,3%	36	60,0%	47	78,3%
Grad 2	4	6,7%	6	10,0%	10	16,7%
Grad 3	1	1,7%	1	1,7%	2	3,3%
Grad 4	1	1,7%	0	0,0%	1	1,7%
Gesamt	17	28,3%	43	71,7%	60	100,0%

Tab. 4.2.8 Basis Th 4

Die Basis der keilförmig veränderten vierten Brustwirbel lag häufiger ventral (n=43; 71,1 %) als dorsal (n=17; 28,3 %). Bei den nach Grad 2, Grad 3 und Grad 4 veränderten vierten Brustwirbeln ist die Verteilung jedoch ausgeglichener.

4.2.6.5 Th 5

Th 5		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	18	38	9	4	2	71
		%	25,4%	53,5%	12,7%	5,6%	2,8%	100,0%
	männlich	n	11	12	5	5	2	35
		%	31,4%	34,3%	14,3%	14,3%	5,7%	100,0%
Gesamt		n	29	50	14	9	4	106
		%	27,4%	47,2%	13,2%	8,5%	3,8%	100,0%

Tab. 4.2.9 Graduierung Th 5

Fast dreiviertel (n=77; 72,6 %) aller untersuchten Hunde wiesen Veränderungen der Wirbelkörperform am fünften Thorakalwirbel auf. Dabei lagen in 47,2 % der Fälle (n=50) Veränderungen nach Grad 1 vor. 14 Hunde (13,2 %) besaßen keilförmige Veränderungen des fünften Brustwirbels, die in Grad 2 eingeteilt wurden. Vier Hündinnen (6,5 %) und fünf Rüden (14,3 %) wiesen Veränderungen nach Grad 3 und je zwei Hündinnen (2,8 %) und zwei Rüden (5,7 %) nach Grad 4 auf.

Die Geschlechterverteilung bei Grad 2, Grad 3 und Grad 4 ist nahezu ausgeglichen.

Th 5	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	11	14,3%	39	50,6%	50	64,9%
Grad 2	7	9,1%	7	9,1%	14	18,2%
Grad 3	8	10,4%	1	1,3%	9	11,7%
Grad 4	4	5,2%	0	0,0%	4	5,2%
Gesamt	30	39,0%	47	61,0%	77	100,0%

Tab. 4.2.10 Basis Th 5

Die keilförmig veränderten fünften Brustwirbel besaßen ihre Basis insgesamt häufiger ventral (n=47; 61,0 %) als dorsal (n=30; 39,0 %). Betrachtet man die Ergebnisse genauer, so fällt auf, dass dieses Ergebnis durch die in Grad 1 eingestufteten Wirbel entsteht. Denn bei den Wirbeln mit den stärkeren Abweichungen von der Wirbelform ist die prozentuale Verteilung anders: Bei den nach Grad 2 veränderten Wirbelkörpern befindet sich die Basis genauso oft ventral wie dorsal (n=7; 9,1 %). Die in Grad 3 und Grad 4 eingestufteten Wirbel besitzen deutlich häufiger die Basis dorsal als ventral.

4.2.6.6 Th 6

Th 6		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	18	30	19	2	2	71
		%	25,4%	42,3%	26,8%	2,8%	2,8%	100,0%
	männlich	n	7	13	12	2	1	35
		%	20,0%	37,1%	34,3%	5,7%	2,9%	100,0%
Gesamt		n	25	43	31	4	3	106
		%	23,6%	40,6%	29,2%	3,8%	2,8%	100,0%

Tab. 4.2.11 Graduierung Th 6

Ähnlich wie beim fünften Brustwirbel sind auch die Wirbelkörper des sechsten Brustwirbels bei annähernd dreiviertel (n=81; 76,4 %) aller untersuchten Hunde keilförmig verändert. Von den 106 untersuchten Französischen Bulldoggen besaßen 43 Tiere (40,6 %) Veränderungen am sechsten Brustwirbel nach Grad 1 und 31 Tiere (29,2 %) nach Grad 2. Die Geschlechterverteilung ist nahezu ausgeglichen. Missbildungen, die aufgrund der Abweichung in Grad 3 eingeteilt wurden, kamen bei zwei Hündinnen (2,8 %) und zwei Rüden (5,7 %), die in Grad 4 eingeteilt bei zwei Hündinnen (2,8 %) und einem Rüden (2,9 %) vor.

Th 6	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	14	17,3%	29	35,8%	43	53,1%
Grad 2	17	21,0%	14	17,3%	31	38,3%
Grad 3	4	4,9%	0	0,0%	4	4,9%
Grad 4	3	3,7%	0	0,0%	3	3,7%
Gesamt	38	46,9%	43	53,1%	81	100,0%

Tab. 4.2.12 Basis Th 6

Die Verteilung von dorsaler und ventraler Basis ist beim sechsten Brustwirbel nahezu gleichmäßig. Die in Grad 1 eingeteilten keilförmigen Wirbelkörper besaßen deutlich häufiger ihre Basis ventral (n=29; 35,8 %) als dorsal (n=14; 17,3 %). Wie in der Tab. 4.2.12 ersichtlich, befindet sich bei den Wirbeln mit den stärkeren Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge (ab Grad 2) die Basis häufiger dorsal als ventral.

Ergebnisse

4.2.6.7 Th 7

Th 7		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	20	35	13	2	1	71
		%	28,2%	49,3%	18,3%	2,8%	1,4%	100,0%
	männlich	n	3	18	13	1	0	35
		%	8,6%	51,4%	37,1%	2,9%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	23	53	26	3	1	106
		%	21,7%	50,0%	24,5%	2,8%	0,9%	100,0%

Tab. 4.2.13 Graduierung Th 7

Nur 23 Hunde (21,7 %) hatten unveränderte siebente Brustwirbelkörper. Von diesen waren 20 Tiere (87,0 %) weiblich und drei Tiere (13,0 %) männlich.

Die Hälfte aller untersuchten Französischen Bulldoggen (n=53; 50,0 %) besaßen am siebenten Brustwirbel keilförmige Veränderungen, die in Grad 1 eingeteilt wurden. Bei diesen war die Geschlechterverteilung ausgeglichen.

Nahezu ein Viertel (n=26; 24,5 %) der beurteilten siebenten Brustwirbelkörper wurden in Grad 2 eingestuft. Von diesen waren je 13 Tiere weiblich und 13 Tiere männlich.

In drei Fällen (2,8 %) besaßen die siebenten Brustwirbel Veränderungen nach Grad 3.

Bei einer Hündin wurde ein nach Grad 4 missgebildeter siebenter Brustwirbelkörper festgestellt.

Th 7	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	11	13,3%	42	50,6%	53	63,9%
Grad 2	16	19,3%	10	12,0%	26	31,3%
Grad 3	3	3,6%	0	0,0%	3	3,6%
Grad 4	1	1,2%	0	0,0%	1	1,2%
Gesamt	31	37,3%	52	62,7%	83	100,0%

Tab. 4.2.14 Basis Th 7

Insgesamt lag die Basis der keilförmig veränderten siebenten Brustwirbel häufiger ventral (n=52; 62,7 %) als dorsal (n=31; 37,3 %). Dieses Gesamtergebnis basiert darauf, dass der überwiegende Anteil der nach Grad 1 eingestuften Wirbel (n=42; 79,2 %) eine ventral liegende Basis aufweisen. Bei den in Grad 2, Grad 3 und Grad 4 eingeteilten Wirbeln befand sich die Basis jedoch häufiger dorsal als ventral.

4.2.6.8 Th 8

Th 8		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	19	29	16	6	1	71
		%	26,8%	40,8%	22,5%	8,5%	1,4%	100,0%
	männlich	n	8	13	9	1	4	35
		%	22,9%	37,1%	25,7%	2,9%	11,4%	100,0%
Gesamt		n	27	42	25	7	5	106
		%	25,5%	39,6%	23,6%	6,6%	4,7%	100,0%

Tab. 4.2.15 Graduierung Th 8

Etwa ein Viertel (n=27; 25,5 %) der untersuchten Hunde wiesen einen unveränderten achten Brustwirbelkörper auf. Der größte Anteil (n=42; 39,6 %) der keilförmig veränderten Wirbel wurde in Grad 1 eingestuft. Nachfolgend mit Grad 2 beurteilte achte Thorakalwirbel lagen bei 25 Hunden (23,6 %) vor. Die Verteilung hinsichtlich der Geschlechter ist bei Grad 1 und Grad 2 ausgeglichen.

Sechs Hündinnen (8,5 %) und ein Rüde (2,9 %) besaßen mit Grad 3 beurteilte achte Brustwirbel. Keilwirbel Grad 4 des achten Thorakalwirbels kamen bei insgesamt fünf Hunden (4,7 %) vor. Von diesen waren vier Tiere männlich.

Th 8	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	14	17,7%	28	35,4%	42	53,2%
Grad 2	18	22,8%	7	8,9%	25	31,6%
Grad 3	7	8,9%	0	0,0%	7	8,9%
Grad 4	4	5,1%	1	1,3%	5	6,3%
Gesamt	43	54,4%	36	45,6%	79	100,0%

Tab. 4.2.16 Basis Th 8

Insgesamt lag bei den keilförmig veränderten Wirbeln die Basis häufiger dorsal (n=43; 54,4 %) als ventral (n=36; 45,6 %). Die in Grad 1 eingestuften achten Brustwirbel besaßen ihre Basis öfter ventral (n=28; 35,4 %) als dorsal (n=14; 17,7 %). Bei den nach Grad 2 und höher beurteilten keilförmig veränderten Wirbeln lag die Basis dagegen häufiger dorsal (n=29; 36,7 %) als ventral (n=8; 10,1 %).

4.2.6.9 Th 9

Th 9		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	20	37	9	4	1	71
		%	28,2%	52,1%	12,7%	5,6%	1,4%	100,0%
	männlich	n	6	17	8	2	2	35
		%	17,1%	48,6%	22,9%	5,7%	5,7%	100,0%
Gesamt		n	26	54	17	6	3	106
		%	24,5%	50,9%	16,0%	5,7%	2,8%	100,0%

Tab. 4.2.17 Graduierung Th 9

Annähernd die Hälfte (n=54; 50,9 %) aller untersuchten Französischen Bulldoggen wiesen in Grad 1 eingestufte Wirbel auf.

Etwa ein Viertel (n=26; 24,5 %) der untersuchten Tiere besaßen keilförmig veränderte neunte Thorakalwirbel, die mit Grad 2 oder höher beurteilt wurden. Von diesen waren prozentual mehr Hunde männlich (34,3 %) als weiblich (19,7 %).

Bei den übrigen 26 Hunden (24,5 %) waren die neunten Brustwirbel normal ausgebildet.

Th 9	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	16	20,0%	38	47,5%	54	67,5%
Grad 2	12	15,0%	5	6,3%	17	21,3%
Grad 3	6	7,5%	0	0,0%	6	7,5%
Grad 4	3	3,8%	0	0,0%	3	3,8%
Gesamt	37	46,3%	43	53,8%	80	100,0%

Tab. 4.2.18 Basis Th 9

Die Basis der keilförmig veränderten neunten Brustwirbel befand sich in den meisten Fällen (n=43; 53,8 %) ventral. Die in Grad 1 beurteilten Wirbel besaßen die Basis häufiger ventral (n=38; 47,5 %) als dorsal (n=16; 20,0 %). Bei den in Grad 2 und höher eingestuften keilförmigen Wirbelkörpern befand sich die Keilbasis dagegen häufiger dorsal.

Ergebnisse

4.2.6.10 Th 10

Th 10			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt
Geschlecht	weiblich	n	22	26	17	5	1	71
		%	31,0%	36,6%	23,9%	7,0%	1,4%	100,0%
	männlich	n	10	18	6	1	0	35
		%	28,6%	51,4%	17,1%	2,9%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	32	44	23	6	1	106
		%	30,2%	41,5%	21,7%	5,7%	0,9%	100,0%

Tab. 4.2.19 Graduierung Th 10

Von den 106 untersuchten Hunden wiesen 32 Tiere (30,2 %) normale Wirbelkörperformen auf.

Nahezu die Hälfte aller männlichen Französischen Bulldoggen (n= 18; 51,4 %) hatten in Grad 1 eingestufte zehnte Thorakalwirbel. Bei den weiblichen Tieren waren es insgesamt 26 Tiere (36,6 %).

Mit Grad 2 und höher eingestufte keilförmige Wirbel traten häufiger bei Hündinnen (n=23; 21,7 %) auf als bei Rüden (n=7; 6,6 %) auf.

Th 10	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	10	13,5%	34	45,9%	44	59,5%
Grad 2	21	28,4%	2	2,7%	23	31,1%
Grad 3	6	8,1%	0	0,0%	6	8,1%
Grad 4	1	1,4%	0	0,0%	1	1,4%
Gesamt	38	51,4%	36	48,6%	74	100,0%

Tab. 4.2.20 Basis Th 10

Der Anteil von dorsaler und ventraler Keilbasis ist nahezu ausgeglichen (s. Tab. 4.2.20). Allerdings fällt auf, dass die in Grad 1 beurteilten Wirbel ihre Basis häufiger ventral (n=34; 45,9 %) als dorsal (n=10; 13,5 %) besitzen und bei den mit Grad 2, Grad 3 bzw. Grad 4 beurteilten Wirbeln die Basis häufiger dorsal (37,8 %) als ventral (2,7 %) liegt.

4.2.6.11 Th 11

Th 11		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	31	28	6	3	3	71
		%	43,7%	39,4%	8,5%	4,2%	4,2%	100,0%
	männlich	n	11	18	2	4	0	35
		%	31,4%	51,4%	5,7%	11,4%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	42	46	8	7	3	106
		%	39,6%	43,4%	7,5%	6,6%	2,8%	100,0%

Tab. 4.2.21 Graduierung Th 11

Die Wirbelkörper der elften Brustwirbel besaßen bei 60,4 % der untersuchten Tiere Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge. Bei 46 Hunden (43,4 %) bestanden Abweichungen nach Grad 1. Wirbelkörperveränderungen nach Grad 2 wiesen sechs Hündinnen (8,5 %) und zwei Rüden (5,7 %) auf. Jeweils drei weibliche Tiere (4,2 %) hatten keilförmig veränderte Wirbelkörper nach Grad 3 und Grad 4. Grad 3 kam auch in vier Fällen (11,4 %) bei den untersuchten Rüden vor.

Th 11	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	12	18,8%	34	53,1%	46	71,9%
Grad 2	7	10,9%	1	1,6%	8	12,5%
Grad 3	7	10,9%	0	0,0%	7	10,9%
Grad 4	2	3,1%	1	1,6%	3	4,7%
Gesamt	28	43,8%	36	56,3%	64	100,0%

Tab. 4.2.22 Basis Th 11

Insgesamt lag die Basis der keilförmig veränderten elften Thorakalwirbel häufiger ventral (n=36; 56,3 %) als dorsal (n=28; 43,8 %). Die in Grad 1 beurteilten Wirbel besaßen die Basis häufiger ventral (n=34; 53,1 %) als dorsal (n=12; 18,8 %). Bei den in Grad 2 und höher eingestuftten keilförmigen Wirbelkörpern befand sich die Keilbasis dagegen häufiger dorsal (n=16; 25,0 %) als ventral (n=2; 3,1 %).

Ergebnisse

4.2.6.12 Th 12

Th 12		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	43	13	7	4	4	71
		%	60,6%	18,3%	9,9%	5,6%	5,6%	100,0%
	männlich	n	16	12	2	2	3	35
		%	45,7%	34,3%	5,7%	5,7%	8,6%	100,0%
Gesamt		n	59	25	9	6	7	106
		%	55,7%	23,6%	8,5%	5,7%	6,6%	100,0%

Tab. 4.2.23 Graduierung Th 12

Bei 60,6 % der weiblichen und 45,7 % der männlichen untersuchten Französischen Bulldoggen wurden die Wirbelkörper des zwölften Brustwirbels in Grad 0 eingestuft.

Etwa ein Viertel (23,6 %; n=25) aller untersuchten Tiere wiesen Wirbelkörperveränderungen nach Grad 1 auf, wobei Rüden prozentual nahezu doppelt so häufig vertreten waren wie Hündinnen.

Die zwölften Brustwirbel wurden aufgrund des röntgenologischen Erscheinungsbildes bei neun Hunden (8,5 %) in Grad 2 und bei sechs Hunden (5,7 %) in Grad 3 graduiert.

Insgesamt wurden bei sieben Französischen Bulldoggen (6,6 %) keilförmige Wirbelkörperveränderungen mit Grad 4 beurteilt. Von diesen waren vier Tiere weiblich und drei Tiere männlich.

Th 12	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	18	38,3%	7	14,9%	25	53,2%
Grad 2	8	17,0%	1	2,1%	9	19,1%
Grad 3	6	12,8%	0	0,0%	6	12,8%
Grad 4	7	14,9%	0	0,0%	7	14,9%
Gesamt	39	83,0%	8	17,0%	47	100,0%

Tab. 4.2.24 Basis Th 12

Die Basis befand sich bei 83,0 % aller keilförmig veränderten zwölften Brustwirbel dorsal (n=39). Bei der Betrachtung der einzelnen Grade wird ersichtlich, dass auch hier die Mehrzahl der als keilförmig beurteilten Wirbel ihre Basis dorsal besitzt.

Ergebnisse

4.2.6.13 Th 13

Th 13		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	32	26	6	4	0	68
		%	47,1%	38,2%	8,8%	5,9%	0,0%	100,0%
	männlich	n	20	10	2	0	1	33
		%	60,6%	30,3%	6,1%	0,0%	3,0%	100,0%
Gesamt		n	52	36	8	4	1	101
		%	51,5%	35,6%	7,9%	4,0%	1,0%	100,0%

Tab. 4.2.25 Graduierung Th 13

Bei acht Französischen Bulldoggen (7,9 %), überwiegend Hündinnen (n=6; 8,8 %), lagen Veränderungen des 13. Brustwirbelkörpers vor, die nach Grad 2 beurteilt wurden. Grad 3 kam bei vier Hündinnen (5,9 %) und Grad 4 bei einem Rüden (3,0 %) vor.

Keine Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge des 13. Brustwirbels besaßen 52 Tiere (51,5 %). Die 13. Thorakalwirbel der übrigen Hunde wurden in Grad 1 eingestuft.

Th 13	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	29	59,2%	7	14,3%	36	73,5%
Grad 2	8	16,3%	0	0,0%	8	16,3%
Grad 3	4	8,2%	0	0,0%	4	8,2%
Grad 4	1	2,0%	0	0,0%	1	2,0%
Gesamt	42	85,7%	7	14,3%	49	100,0%

Tab. 4.2.26 Basis Th 13

Die Mehrzahl (n=42; 85,7 %) der keilförmig veränderten 13. Brustwirbel hat eine dorsale Basis. Nur in sieben Fällen (14,3 %) alle mit Grad 1 beurteilt, lag die Basis ventral.

Ergebnisse

4.2.6.14 L 1

L 1		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	50	19	1	1	0	71
		%	70,4%	26,8%	1,4%	1,4%	0,0%	100,0%
	männlich	n	24	11	0	0	0	35
		%	68,6%	31,4%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	74	30	1	1	0	106
		%	69,8%	28,3%	0,9%	0,9%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.27 Graduierung L 1

69,8 % aller untersuchten Französischen Bulldoggen besaßen einen normal ausgebildeten ersten Lendenwirbel (n=74). Dabei war die Verteilung zwischen männlichen und weiblichen Tieren ausgeglichen.

Bei 30 Hunden (28,3 %) wurde der erste Lendenwirbel aufgrund seines röntgenologischen Erscheinungsbildes in Grad 1 eingeteilt. Auch hier waren Hündinnen und Rüden nahezu gleichmäßig vertreten.

Wirbelkörperveränderungen des ersten Lendenwirbels nach Grad 2 und Grad 3 lag bei je einer Hündin (1,4 %) vor. Grad 4 kam nicht vor.

L 1	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	29	90,6%	1	3,1%	30	93,8%
Grad 2	1	3,1%	0	0,0%	1	3,1%
Grad 3	1	3,1%	0	0,0%	1	3,1%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	31	96,9%	1	3,1%	32	100,0%

Tab. 4.2.28 Basis L 1

Bis auf einen (3,1 %) keilförmig veränderten ersten Lendenwirbel mit Grad 1 hatten alle übrigen (n=31; 96,9 %) keilförmigen ersten Lendenwirbel eine dorsale Basis.

Ergebnisse

4.2.6.15 L 2

L 2		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	60	10	0	0	71	
		%	84,5%	14,1%	0,0%	0,0%	1,4%	100,0%
	männlich	n	28	5	1	0	1	35
		%	80,0%	14,3%	2,9%	0,0%	2,9%	100,0%
Gesamt		n	88	15	1	0	2	106
		%	83,0%	14,2%	0,9%	0,0%	1,9%	100,0%

Tab. 4.2.29 Graduierung L 2

Keine Veränderungen am zweiten Lendenwirbel zeigten 83,0 % aller untersuchten Hunde, wobei weibliche (84,5 %; n=60) und männliche (80,0 %; n=28) Tiere prozentual nahezu gleichmäßig vertreten waren.

Keilförmige Wirbelkörper des zweiten Lendenwirbels wiesen 18 Hunde (17,0 %) auf. Bei 15 Tieren (14,2 %) lagen Veränderungen nach Grad 1 vor. Auch hier zeigten sich keine Unterschiede zwischen Rüden und Hündinnen.

Grad 2 kam bei einem Rüden (2,9 %), Grad 4 bei einer Hündin (1,4 %) und bei einem Rüden (2,9 %) vor.

Grad 3 war nicht vertreten.

L 2	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	11	61,1%	4	22,2%	15	83,3%
Grad 2	1	5,6%	0	0,0%	1	5,6%
Grad 3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 4	2	11,1%	0	0,0%	2	11,1%
Gesamt	14	77,8%	4	22,2%	18	100,0%

Tab. 4.2.30 Basis L 2

In 14 Fällen (77,8 %) befand sich die Basis dorsal, bei den übrigen vier Fällen (22,2 %) ventral. Die keilförmig veränderten Wirbel mit der ventralen Basis waren ausschließlich mit Grad 1 beurteilt.

Ergebnisse

4.2.6.16 L 3

L 3		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	62	8	1	0	0	71
		%	87,3%	11,3%	1,4%	0,0%	0,0%	100,0%
	männlich	n	31	4	0	0	0	35
		%	88,6%	11,4%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	93	12	1	0	0	106
		%	87,7%	11,3%	0,9%	0,0%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.31 Graduierung L 3

Von den ausgewerteten 106 Hunden besaßen 93 Hunde (87,7 %) einen dritten Lendenwirbel, der mit Grad 0 beurteilt werden konnte. Dabei waren prozentual nahezu genauso viele weibliche (87,3 %) wie männliche Tiere (88,6 %) vertreten.

Bei zwölf Französischen Bulldoggen (11,3 %) wurden die dritten Lendenwirbel in Grad 1 eingestuft. Auch hier war das Verhältnis zwischen Hündinnen (11,3 %) und Rüden (11,4 %) ausgeglichen.

Grad 2 kam bei einer Hündin (1,4 %) vor. Bei keiner Französischen Bulldogge befanden sich Wirbelkörperveränderungen am dritten Lendenwirbel nach Grad 3 oder Grad 4.

L 3	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	6	46,2%	6	46,2%	12	92,3%
Grad 2	1	7,7%	0	0,0%	1	7,7%
Grad 3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	7	53,8%	6	46,2%	13	100,0%

Tab. 4.2.32 Basis L 3

Die mit Grad 1 beurteilten dritten Lendenwirbel wiesen in je sechs Fällen (46,2 %) eine ventrale und dorsale Basis auf. Der mit Grad 2 beurteilte Wirbelkörper hatte eine dorsale Basis.

Ergebnisse

4.2.6.17 L 4

L 4		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	65	5	0	1	0	71
		%	91,5%	7,0%	0,0%	1,4%	0,0%	100,0%
	männlich	n	27	8	0	0	0	35
		%	77,1%	22,9%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	92	13	0	1	0	106
		%	86,8%	12,3%	0,0%	0,9%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.33 Graduierung L 4

Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge des vierten Lendenwirbels wiesen 14 Hunde (13,2 %) auf. Dabei wurden 13 dieser Wirbel (12,3 %) in Grad 1 eingeteilt und der übrige (0,9 %) in Grad 3.

Von den Veränderungen waren mehr Rüden (n=8; 22,9 %) als Hündinnen (n=6; 8,5 %) betroffen.

L 4	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	10	71,4%	3	21,4%	13	92,9%
Grad 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 3	1	7,1%	0	0,0%	1	7,1%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	11	78,6%	3	21,4%	14	100,0%

Tab. 4.2.34 Basis L 4

Von den in Grad 1 eingestuft vierten Lendenwirbeln besaßen zehn Wirbel (71,4 %) eine dorsale und drei Wirbel (21,4 %) eine ventrale Basis.

Der mit Grad 3 beurteilte vierte Lendenwirbel hatte seine Basis dorsal.

Ergebnisse

4.2.6.18 L 5

L 5		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt
Geschlecht	weiblich	n	62	9	0	0	71
		%	87,3%	12,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	männlich	n	30	5	0	0	35
		%	85,7%	14,3%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	92	14	0	0	106
		%	86,8%	13,2%	0,0%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.35 Graduierung L 5

Vierzehn Französische Bulldoggen (13,2 %) hatten Veränderungen des fünften Lendenwirbels nach Grad 1. Von diesen Tieren waren 12,7 % weiblich (n=9) und 14,3 % männlich (n=5).

Bei den übrigen 92 Hunden (86,8 %) lagen keine Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge am fünften Lendenwirbel vor und daher konnten diese mit Grad 0 beurteilt werden.

L 5	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	11	78,6%	3	21,4%	14	100,0%
Grad 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	11	78,6%	3	21,4%	14	100,0%

Tab. 4.2.36 Basis L 5

Bei 78,6 % der keilförmigen Wirbelkörper befand sich die Basis dorsal (n=11). Bei den übrigen (n=3; 21,4 %) war dementsprechend die Basis ventral.

Ergebnisse

4.2.6.19 L 6

L 6		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	62	8	0	1	0	71
		%	87,3%	11,3%	0,0%	1,4%	0,0%	100,0%
	männlich	n	30	5	0	0	0	35
		%	85,7%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	92	13	0	1	0	106
		%	86,8%	12,3%	0,0%	0,9%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.37 Graduierung L 6

Die Ergebnisse des sechsten Lendenwirbels sind bei Hündinnen und Rüden in etwa gleich: In Grad 0 konnten die sechsten Lendenwirbel bei 87,3 % aller Hündinnen und 85,7 % aller Rüden eingestuft werden.

Grad 1 kam bei 11,3 % der weiblichen und 14,3 % der männlichen Tiere vor. Eine weibliche Französische Bulldogge (1,4%) besaß einen sechsten Lendenwirbel mit Grad 3.

L 6	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	9	64,3%	4	28,6%	13	92,9%
Grad 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 3	1	7,1%	0	0,0%	1	7,1%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	10	71,4%	4	28,6%	14	100,0%

Tab. 4.2.38 Basis L 6

Der überwiegende Anteil (n=10; 71,4 %) der keilförmig veränderten sechsten Lendenwirbel wiesen eine dorsale Basis auf. Nur in vier Fällen (28,6 %), alle nach Grad 1 beurteilt, kam die Basis ventral vor.

Ergebnisse

4.2.6.20 L 7

L 7		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	n	48	23	0	0	71	
		%	67,6%	32,4%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	männlich	n	26	9	0	0	0	35
		%	74,3%	25,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gesamt		n	74	32	0	0	106	
		%	69,8%	30,2%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

Tab. 4.2.39 Graduierung L 7

Bei 74 Hunden (69,8 %) konnte der siebente Lendenwirbel aufgrund seines röntgenologischen Erscheinungsbildes mit Grad 0 beurteilt werden. Bei den übrigen 32 Tieren (30,2 %) bestanden Abweichungen am siebenten Lendenwirbel nach Grad 1.

L 7	Basis dorsal		Basis ventral		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Grad 0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 1	7	21,9%	25	78,1%	32	100,0%
Grad 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Grad 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Gesamt	7	21,9%	25	78,1%	32	100,0%

Tab. 4.2.40 Basis L 7

Bei 78,1 % der keilförmigen siebenten Lendenwirbel befand sich die Basis ventral (n=25), bei den übrigen 21,9 % dementsprechend dorsal (n=7).

4.3 schmale Wirbelkörper

Von den insgesamt 2115 vermessenen Wirbeln wurden 156 Wirbel (7,4 %) in die Kategorie „schmaler Wirbelkörper“ eingeteilt.

Aus der Tab. 4.3 ist zu entnehmen, dass schmale Wirbelkörper vor allem im Brustwirbelsäulenabschnitt Th 4 bis Th 12 auftraten. Bei 29,2 % der untersuchten Tiere wies der sechste Brustwirbel einen schmalen Wirbelkörper auf und war damit am häufigsten betroffen (n=31). Weiterhin stellten sich die Wirbelkörper von Th 8 (n=25; 23,6 %) und Th 5 (n=19; 17,9 %) röntgenologisch besonders oft als schmale Wirbelkörper dar.

Dagegen traten schmale Wirbelkörper im kranialen Abschnitt der Brustwirbelsäule (Th 1 bis Th 3) sowie in der Lendenwirbelsäule deutlich seltener auf.

Wirbel	schmale Wirbelkörper	
	n	%
Th 1	0	0,0 %
Th 2	1	0,9 %
Th 3	2	1,9 %
Th 4	8	7,5 %
Th 5	19	17,9 %
Th 6	31	29,2 %
Th 7	17	16,0 %
Th 8	25	23,6 %
Th 9	16	15,1 %
Th 10	12	11,3 %
Th 11	10	9,4 %
Th 12	10	9,4 %
Th 13	2	2,0 % (n=101)
L 1	1	0,9 %
L 2	1	0,9 %
L 3	0	0,0 %
L 4	0	0,0 %
L 5	0	0,0 %
L 6	0	0,0 %
L 7	1	0,9 %

Tab. 4.3 schmale Wirbelkörper

4.4 Ergebnisse der Klassifizierung

4.4.1 Gesamtbetrachtung

Entsprechend der Anzahl der Keilwirbel Grad 0 bis Grad 4 und der Anzahl schmaler Wirbelkörper wurden die untersuchten Tiere wie unter 3.2.3.5 beschrieben klassifiziert.

Auffallend ist, dass kein Hund die Klasse I a oder I b erreichte. Daher sind diese Klassen nicht in den Tortendarstellungen Abb. 4.9 und Abb. 4.10 aufgeführt.

Nahezu die Hälfte (49,1 %; n= 52) aller Tiere wurden nach den röntgenologischen Ergebnissen in die Klasse V b eingeteilt.

Die übrigen Hunde verteilen sich auf die Klassen II a bis V a. Wie in der untenstehenden Abb. 4.8 ersichtlich, folgt zunächst mit 13,2 % der untersuchten Tiere die Klasse II a (n=14), dann die Klassen IV b (12,3 %; n= 13) und Klasse V a (9,4 %; n=10).

Die geringsten Anteile sind in den Klassen II b (2,8 %; n=3), III a (1,9 %; n=2) und III b (5,7 %; n=6) sowie IV a (5,7 %; n=6) zu finden.

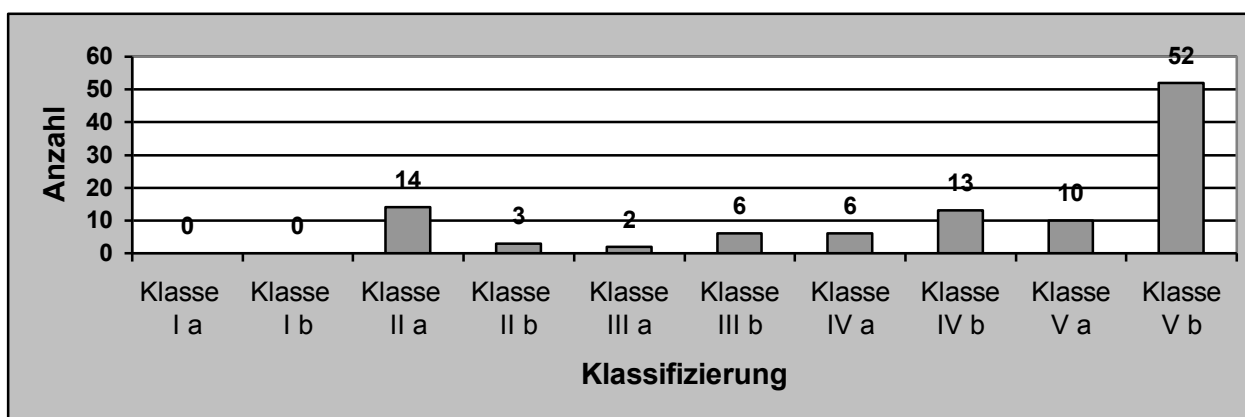


Abb. 4.8 Anzahl der Hunde in den verschiedenen Klassen

Für jedes Tier sind die Anzahl der Keilwirbel Grad 1 bis Grad 4 sowie die Anzahl schmaler Wirbel mit daraus resultierender Klassifizierung in der Tab. 9.2 im Anhang aufgelistet.

4.4.3 Klassifizierung innerhalb der Geschlechter

Die Ergebnisse der Klassifizierung sind bei Hündinnen und Rüden sehr ähnlich. Diese sind in den Abbildungen 4.9 und 4.10 graphisch dargestellt.

Nahezu die Hälfte aller weiblichen (49,3 %) und männlichen (48,6 %) Tiere sind in die Klasse V b eingeteilt worden. Die übrigen Hunde verteilen sich mit ähnlichen Anteilen auf die Klassen II a bis V a. Es gibt jedoch keine Rüden mit der Klassifizierung II b und III a. Deshalb sind in der Abb. 4.10 diese Klassen nicht aufgeführt.

Ergebnisse

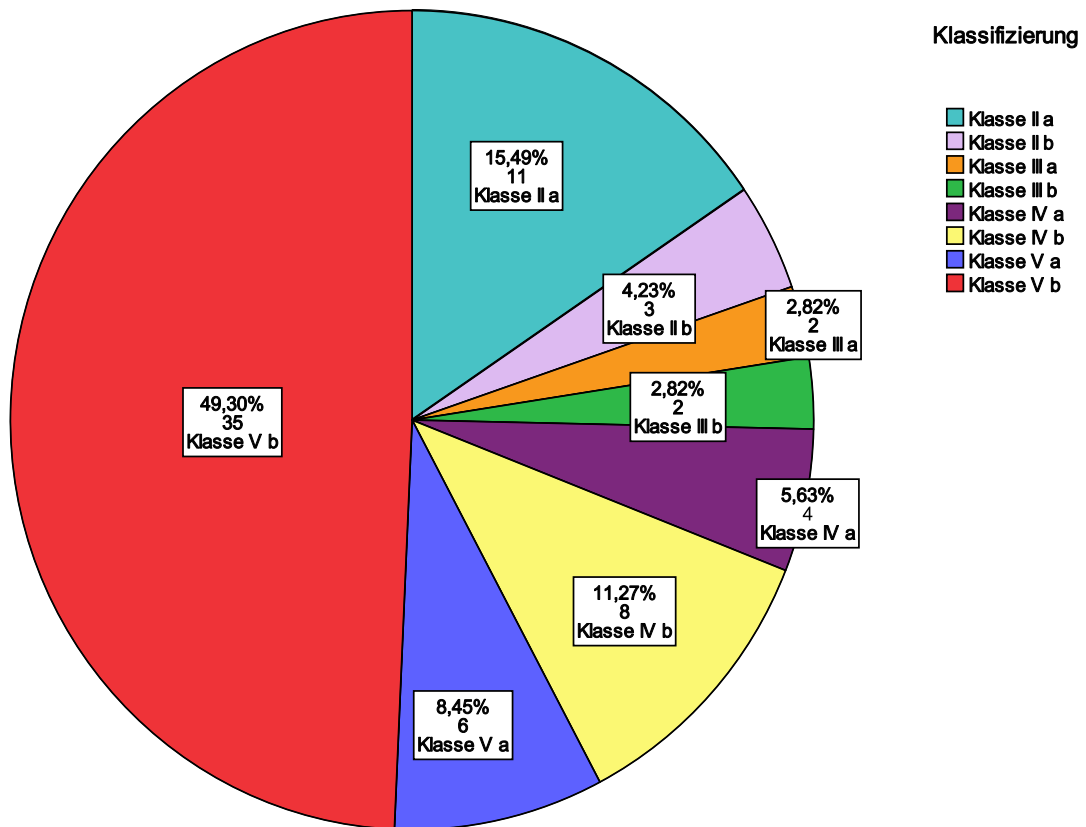


Abb. 4.9 Anzahl der weiblichen Tiere in den verschiedenen Klassen

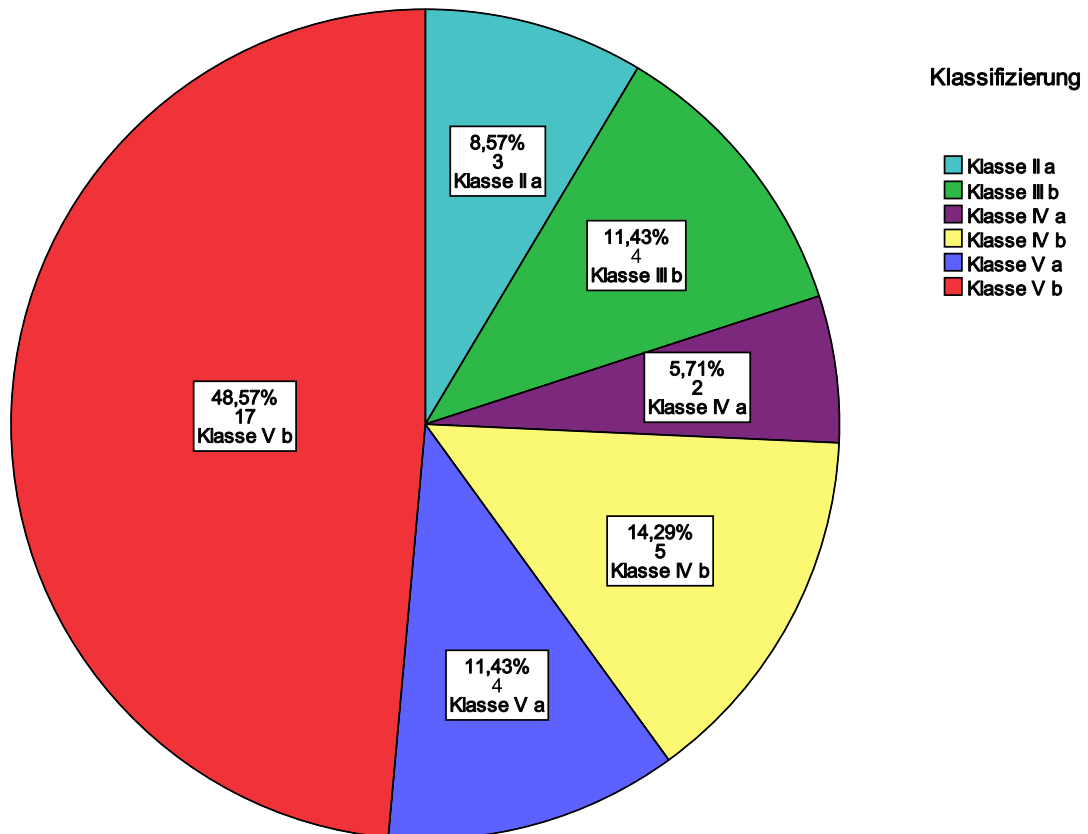


Abb. 4.10 Anzahl der männlichen Tiere in den verschiedenen Klassen

4.5 Übergangswirbel

Im vorliegenden Untersuchungsmaterial kamen bei neun Hunden (8,5 %) Übergangswirbel vor.

Dabei handelt es sich in sieben Fällen (6,6 %) um eine Thorakalisation des ersten Lumbalwirbels. Bei den anderen zwei Hunden (1,9 %) bestand eine Lumbalisation des ersten Sakralwirbels.

Im Untersuchungsgut besaßen 9,9 % aller weiblichen Tiere und 5,7 % aller männlichen Tiere Übergangswirbel.

Art des Übergangswirbels	Hund Nr.	Geschlecht
Thorakalisation von L1	41	w
	44	w
	48	w
	56	w
	60	m
	64	m
	94	w
Lumbalisation von S 1	9	w
	79	w

Tab. 4.4 Übergangswirbel

4.6 Blockwirbel

Blockwirbelbildung kam nur in einem Fall (0,9 %) vor. Dabei handelte es sich um einen acht Monate alten Rüden, bei dem der fünfte und sechste Brustwirbel zu einem Wirbelkörper mit zwei Dornfortsätzen verschmolzen waren. Es sind daher nur zwölf Brustwirbel (aber 13 Dornfortsätze) zählbar.

4.7 Abweichungen von der Wirbelzahl

Bei 16 Französischen Bulldoggen (15,1 %) kamen Abweichungen von der Wirbelzahl im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule vor.

Eine Aufstellung der Ergebnisse unter Berücksichtigung des Geschlechts liefert die Tab. 4.5.

	Anzahl		Geschlecht			
			weiblich		männlich	
	n	%	n	%	n	%
Wirbelanzahl normal	90	84,9%	61	85,9%	29	82,9%
echte Abw.: 12 BW und 7 LW	3	2,8%	2	2,8%	1	2,9%
echte Abw.: 13 BW und 8 LW	3	2,8%	1	1,4%	2	5,7%
durch ÜW: 14 BW und 6 LW	6	5,7%	4	5,6%	2	5,7%
durch ÜW: 13 BW und 8 LW	2	1,9%	2	2,8%	0	0,0%
durch ÜW und echter Abw.: 13 BW und 6 LW	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%
durch Blockwirbel: 12 BW und 7 LW	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%
Gesamt	106	100,0%	71	100,0%	35	100,0%

Tab. 4.5 Abweichungen von der Wirbelzahl

4.7.1 Echte Verminderung der Wirbelzahl

Eine echte Verminderung der Brustwirbelzahl auf zwölf Brustwirbel bestand bei drei Hunden (2,8 %). Die Anzahl der Lendenwirbel bei diesen Tieren blieb davon unbeeinflusst.

4.7.2 Echte Erhöhung der Wirbelzahl

Bei drei Tieren (2,8 %) lag eine echte Erhöhung der Lendenwirbelzahl auf acht Wirbel vor. Die Brustwirbelsäule besaß in diesen Fällen eine normale Anzahl von 13 Brustwirbeln.

4.7.3 Intersegmentale Verschiebung durch Übergangswirbel

Der häufigste Grund für eine Abweichung der Wirbelzahl von der Norm bestand durch eine intersegmentale Verschiebung aufgrund von Übergangswirbeln (n=8; 7,5 %):

In sechs Fällen (5,7 %) verschoben sich durch eine Thorakalisation des ersten Lumbalwirbels die Wirbelzahl auf 14 Brustwirbel und sechs Lendenwirbel.

Durch eine Lumbalisation des ersten Sakralwirbels erhöhte sich bei zwei Hunden (1,9 %) die Anzahl der Lendenwirbel auf acht. In diesen Fällen blieb die Brustwirbelzahl unverändert bei 13.

4.7.4 Kombination aus echter Verminderung und intersegmentaler Verschiebung

Einen Sonderfall findet man bei Hund Nr. 48. Bei diesem Hund lag zunächst eine echte Verminderung der Brustwirbelzahl auf zwölf Wirbel vor. Da aber zusätzlich eine Thorakalisation des ersten Lumbalwirbels besteht, konnte man 13 Brustwirbel und sechs Lendenwirbel zählen.

4.7.5 Abweichung der Wirbelzahl durch Blockwirbel

Durch Blockwirbelbildung von zwei Brustwirbeln wich die Brustwirbelzahl bei einem Hund (0,9 %) von der Norm ab. Dieses Tier besaß aufgrund dieser Missbildung zwölf Brustwirbel und sieben Lendenwirbel.

4.7.6 Ergebnisse im Hinblick auf die Geschlechtsverteilung

Abweichungen von der Wirbelzahl kamen bei Hündinnen und Rüden vor. Es bestehen keine großen Unterschiede zwischen den prozentualen Häufigkeiten der Ergebnisse von weiblichen und männlichen Tieren.

4.8 Dornfortsatzveränderungen

Veränderungen der Dornfortsätze traten im Bereich des vierten bis elften Thorakalwirbels auf und wurden insgesamt bei 16 Hunden (15,1 %) gefunden.

Am häufigsten (n=5; 4,7 %) waren die Dornfortsätze des achten und neunten Brustwirbels teilweise miteinander verschmolzen. Bei einem Hund (0,9 %) bestand eine partielle Verschmelzung der Dornfortsätze von drei benachbarten Brustwirbeln (Th 6, Th 7, Th 8).

Rüden und Hündinnen des vorliegenden Patientengutes zeigten in nahezu gleichen Anteilen Dornfortsatzveränderungen. Sie traten bei 15,5 % aller weiblichen und 14,3 % aller männlichen Französischen Bulldoggen auf.

Alle Altersgruppen sind von Missbildungen der Dornfortsätze betroffen. So lagen bei 10,4 % aller Tiere der Altersgruppe 1, bei 24,1 % aller Tiere der Altersgruppe 2 und bei jeweils 20,0 % aller Tiere der Altersgruppen 3 und 4 Veränderungen der Dornfortsätze vor.

Eine genaue Übersicht der Ergebnisse liefert die Tab. 4.6.1.

Ergebnisse

Befund		Gesamt	Geschlecht		Altersklasse			
			weiblich	männlich	1	2	3	4
Dornfortsätze normal	n	90	60	30	60	22	4	4
	%	84,9%	84,5 %	85,7 %	89,6 %	75,9 %	80,0 %	80,0 %
Dornfortsätze von Th 4 u. Th 5 teilw. verschmolzen	n	2	2	0	1	0	1	0
	%	1,9 %	2,8 %	0,0 %	1,5 %	0,0 %	20,0 %	0,0 %
Dornfortsätze von Th 5 u. Th 6 teilw. verschmolzen	n	1	1	0	1	0	0	0
	%	0,9 %	1,4 %	0,0 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Dornfortsätze von Th 6 u. Th 7 teilw. verschmolzen	n	1	0	1	0	1	0	0
	%	0,9 %	0,0 %	2,9 %	0,0 %	3,4 %	0,0 %	0,0 %
Dornfortsätze von Th 7 u. Th 8 teilw. verschmolzen	n	3	2	1	2	0	0	1
	%	2,8 %	2,8 %	2,9 %	3,0 %	0,0 %	0,0 %	20,0 %
Dornfortsätze von Th 8 u. Th 9 teilw. verschmolzen	n	5	3	2	1	4	0	0
	%	4,7 %	4,2 %	5,7 %	1,5 %	13,8 %	0,0 %	0,0 %
Dornfortsätze von Th 10 u. Th 11 teilw. verschmolzen	n	1	0	1	0	1	0	0
	%	0,9 %	0,0 %	2,9 %	0,0 %	3,4 %	0,0 %	0,0 %
Dornfortsätze von Th 6 u. Th 7 u. Th 8 teilw. verschmolzen	n	1	1	0	1	0	0	0
	%	0,9 %	1,4 %	0,0 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Dornfortsätze von Th 7 u. Th 8 teilw. verschmolzen, Th 5 mit zwei Dornfortsätzen	n	1	1	0	0	1	0	0
	%	0,9 %	1,4 %	0,0 %	0,0 %	3,4 %	0,0 %	0,0 %
Th 5 mit zwei Dornfortsätzen	n	1	1	0	1	0	0	0
	%	0,9 %	1,4 %	0,0 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Gesamt	n	106	71	35	67	29	5	5
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Tab. 4.6.1 Dornfortsatzveränderungen

Ergebnisse

In den nachfolgenden Tabellen sind die Graduierungen der Wirbelkörper aufgezeigt, deren Dornfortsätze teilweise miteinander verschmolzen sind. Sowohl die Dornfortsätze von Wirbelkörpern ohne Abweichungen (Grad 0) oder mit nur geringen Abweichungen (Grad 1) sind betroffen als auch solche, deren Wirbelkörper nach Grad 2 oder Grad 4 aufgrund ihrer Abweichung eingeteilt worden sind. Dagegen lagen Dornfortsatzveränderungen bei Wirbelkörpern mit Grad 3 bei den untersuchten Hunden nicht vor.

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 4 u. Th 5	Keilwirbelgrad Th 4	Keilwirbelgrad Th 5
Tier 1	2	4
Tier 2	0	1

Tab.4.6.2 Dornfortsatzveränderungen von Th 4 u. Th 5 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 5 u. Th 6	Keilwirbelgrad Th 5	Keilwirbelgrad Th 6
Tier 1	2	2

Tab.4.6.3 Dornfortsatzveränderungen von Th 5 u. Th 6 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 6 u. Th 7	Keilwirbelgrad Th 6	Keilwirbelgrad Th 7
Tier 1	1	1

Tab.4.6.4 Dornfortsatzveränderungen von Th 6 u. Th 7 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 7 u. Th 8	Keilwirbelgrad Th 7	Keilwirbelgrad Th 8
Tier 1	1	1
Tier 2	0	0
Tier 3	2	1
Tier 4	1	1

Tab.4.6.5 Dornfortsatzveränderungen von Th 7 u. Th 8 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Ergebnisse

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 8 u. Th 9	Keilwirbelgrad Th 8	Keilwirbelgrad Th 9
Tier 1	2	0
Tier 2	2	4
Tier 3	0	1
Tier 4	2	0
Tier 5	0	1

Tab.4.6.6 Dornfortsatzveränderungen von Th 8 u. Th 9 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 10 u. Th 11	Keilwirbelgrad Th 10	Keilwirbelgrad Th11
Tier 1	1	2

Tab.4.6.7 Dornfortsatzveränderungen von Th 10 u. Th 11 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Dornfortsätze teilweise verschmolzen von Th 6 u. Th 7 u. Th 8	Keilwirbelgrad Th 6	Keilwirbelgrad Th 7	Keilwirbelgrad Th 8
Tier 1	4	1	1

Tab.4.6.8 Dornfortsatzveränderungen von Th 6 u. Th 7 u. Th 8 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers

Zwei Hunde (1,9 %) besaßen einen fünften Brustwirbel mit zwei Dornfortsätzen. Der fünfte Brustwirbel des einen Hundes wurde mit Grad 2 beurteilt, der des anderen mit Grad 0.

4.9 Spondylosen

4.9.1 Gesamtvorkommen von Spondylosen

Spondylosen kamen sowohl in der Brust- als auch in der Lendenwirbelsäule der untersuchten Hunde vor. Am häufigsten waren diese im Bereich Th 9 bis L 2 vorhanden. Keine Spondylosen lagen zwischen Th 1 – Th 2 sowie zwischen Th 2 – Th 3 im Patientengut vor.

Zwischen dem elften und zwölften Thorakalwirbel bestanden mit 15,1 % aller untersuchten Französischen Bulldoggen die meisten Spondylosen (n=16). Absteigend folgt der Bereich Th 12 – Th 13 mit 13,2 % (n=14) und Th 10 – Th 11 mit 10,4 % (n=11).

Zwischen dem 13. Brustwirbel und dem ersten Lendenwirbel hatten 9,4 % (n=5), zwischen dem neunten und zehnten Brustwirbel 8,5 % (n=9) und zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel 7,5 % (n=8) der beurteilten Hunde röntgenologisch sichtbare Spondylosen. In den übrigen Lokalisationen der Brust- und Lendenwirbelsäule schwankten die Ergebnisse zwischen 0,9 % (n=1) und 5,7 % (n=6).

Spondylosen kamen sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Hunden vor.

Wie in der Abb. 4.11 ersichtlich, waren im Bereich Th 3 – Th 4, Th 5 – Th 6, Th 8 – Th 9 sowie von Th 11 – Th 12 bis L 1 – L 2 mehr Hündinnen betroffen. Dagegen waren in den übrigen Lokalisationen Spondylosen öfter bei Rüden vorhanden.

Eine genaue Auflistung der Ergebnisse befindet sich in der Tab. 9.3 im Anhang.

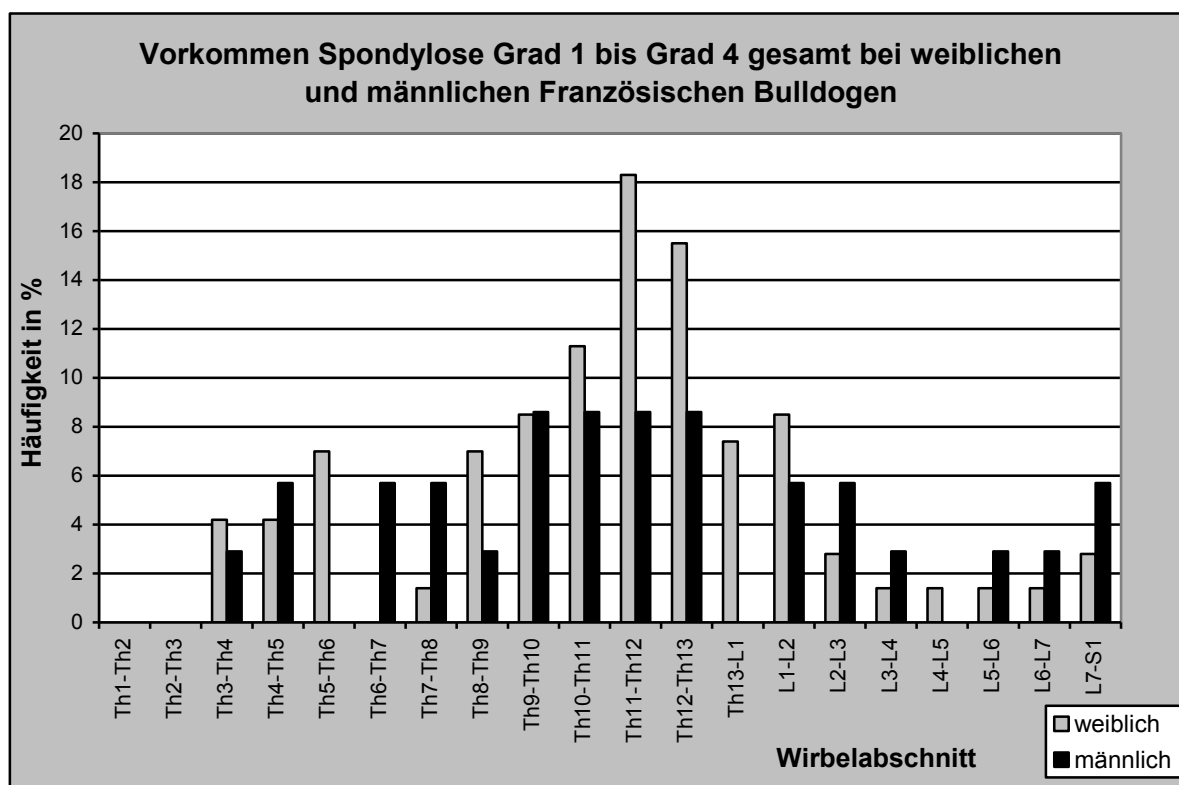


Abb. 4.11 Spondylosen Grad 1 bis Grad 4 gesamt

4.9.2 Vorkommen von Spondylosen innerhalb der Altersgruppen

4.9.2.1 Spondylose Grad 1 der Altersgruppen 1 bis 4

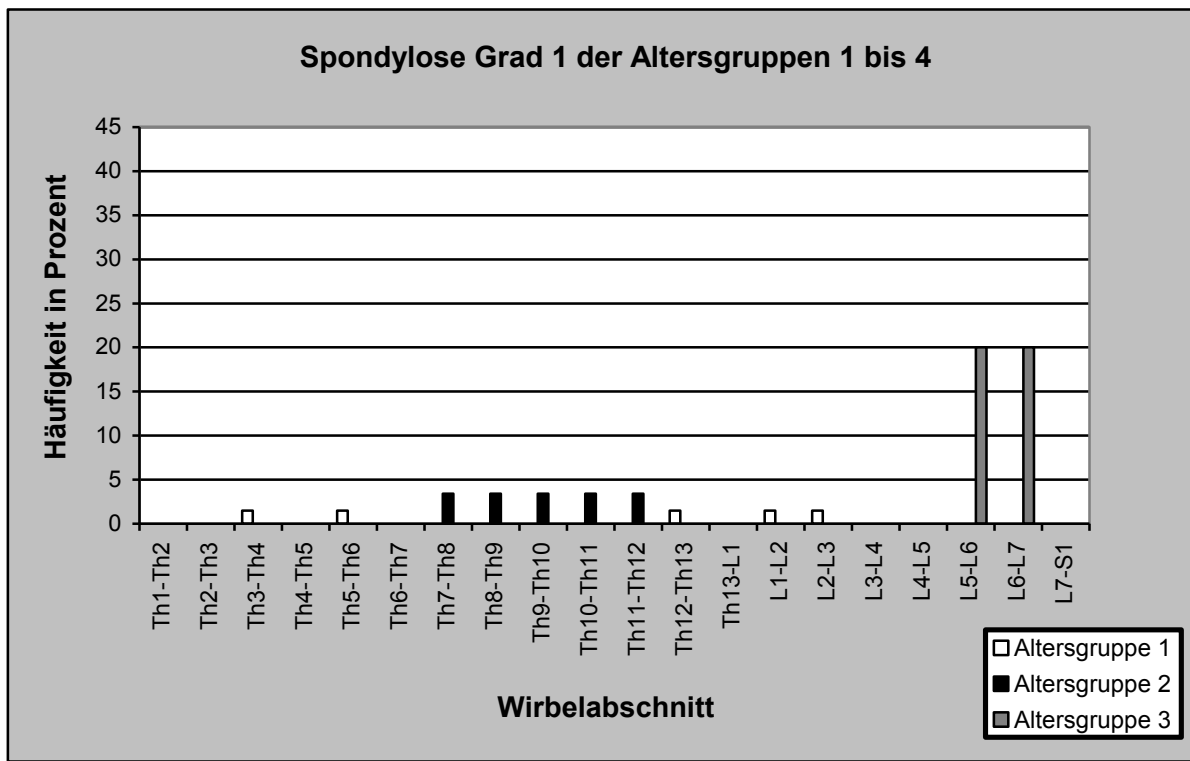


Abb. 4.12 Spondylosen Grad 1 der Altersgruppen 1 bis 4

Spondylosen Grad 1 kamen in den Altersgruppen 1, 2 und 3 vor.

In der Altersgruppe 1 bestanden Spondylosen Grad 1 bei vier der untersuchten Hunde (6,0 %). Jeweils ein Tier (1,5 %) besaß zwischen dem dritten und vierten, zwischen dem fünften und sechsten und zwischen dem zwölften und 13. Brustwirbel eine Spondylose Grad 1. Bei Proband Nr. 99 hatten sich zwischen dem ersten und zweiten und zwischen dem zweiten und dritten Lendenwirbel Spondylosen mit Grad 1 ausgebildet.

In der Altersgruppe 2 kamen Spondylosen Grad 1 bei insgesamt drei Hunden (10,3 %) vor. Einer besaß zwischen dem siebenten und achten Brustwirbel, der Zweite zwischen dem zehnten und elften sowie zwischen dem elften und zwölften Brustwirbel eine Spondylose nach Grad 1. Der dritte Hund wies Spondylosen nach Grad 1 zwischen L 1 und L 2 sowie zwischen L 2 und L 3 auf.

Aus der Altersgruppe 3 hatte eine Französische Bulldogge (20,0 %) Spondylosen Grad 1 zwischen L 5 und L 6 sowie zwischen L 6 und L 7.

Da im vorliegenden Untersuchungsmaterial keine Spondylose Grad 1 in der Altersgruppe 4 vorkam, ist diese Altersgruppe in der Abb. 4.12 nicht aufgeführt.

4.9.2.2 Spondylose Grad 2 der Altersgruppen 1 bis 4

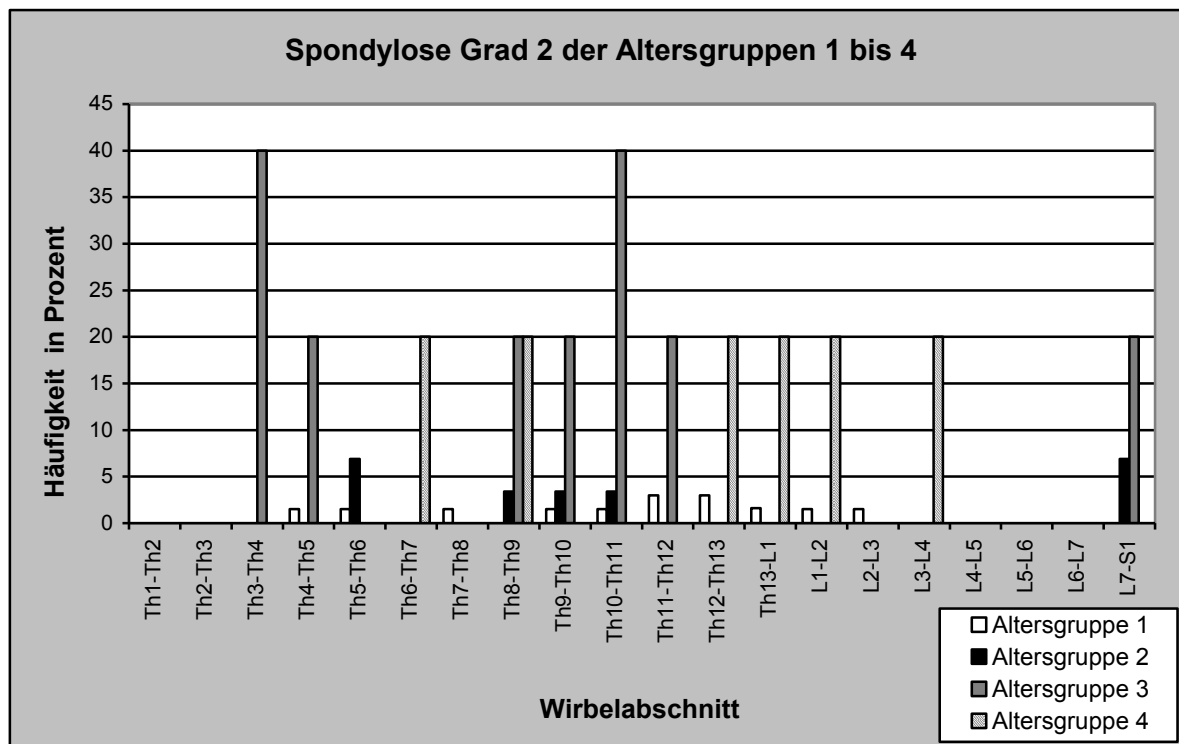


Abb. 4.13 Spondylosen Grad 2 der Altersgruppen 1 bis 4

In allen vier Altersgruppen kamen Spondylosen mit Grad 2 vor.

Sechs Tiere (9,0 %) aus der Altersgruppe 1 besaßen Spondylosen, die mit Grad 2 bewertet wurden. Derartige Veränderungen kamen im Bereich Th 4 und Th 5, Th 5 und Th 6, Th 7 und Th 8, Th 9 und Th 10, Th 10 und Th 11, Th 13 und L 1, L 1 und L 2 sowie zwischen L 2 und L 3 bei jeweils einem dieser Hunde (1,5 %) vor. Zwischen Th 11 und Th 12 sowie zwischen Th 12 und Th 13 wurden bei jeweils zwei Hunden (3,0 %) Spondylosen mit Grad 2 gefunden. Eine dieser sechs Französischen Bulldoggen besaß Spondylosen mit Grad 2 an sechs Stellen (Th 7 – Th 8, Th 9 – Th 10, Th 11 – Th 12, Th 12 – Th 13, Th 13 – L 1, L 1 – L 2). Eine andere hatte Spondylosen Grad 2 zwischen Th 4 und Th 5 und zwischen Th 10 und Th 11. Die übrigen vier Französischen Bulldoggen hatte jeweils eine Spondylose mit Grad 2.

Auch in der Altersgruppe 2 kamen Spondylosen mit Grad 2 bei sechs Hunden (20,7 %) vor. Bei einem von diesen waren zwei, bei den restlichen Tieren jeweils eine Spondylose mit Grad 2 ausgebildet. Zwischen Th 5 und Th 6 und zwischen L 7 und S 1 lagen bei jeweils zwei Hunden (6,9 %), zwischen Th 8 und Th 9, Th 9 und Th 10 und zwischen Th 10 und Th 11 bei jeweils einem Hund (3,4 %) eine Spondylose mit Grad 2 vor.

Vier (80,0 %) Französische Bulldoggen der Altersgruppe 3 zeigten auf den Röntgenaufnahmen Spondylosen mit Grad 2.

Bei einem Rüden (Nr. 67) waren Spondylosen mit Grad 2 an fünf Stellen ausgebildet: zwischen Th 3 und Th 4, Th 4 und Th 5, Th 9 und Th 10, Th 10 und Th 11 und zwischen L 7 und S 1.

Ein anderer Rüde hatte Spondylosen mit Grad 2 zwischen Th 10 und Th 11 sowie zwischen Th 11 und Th 12.

Bei den beiden übrigen Hunden war jeweils einmal eine Spondylose mit Grad 2 vorhanden.

Ergebnisse

Von den Hunden der Altersgruppe 4 besaßen 60,0 % (n=3) Spondylosen mit Grad 2. Bei Hund Nr. 61 lag ein Spondylose mit Grad 2 zwischen dem sechsten und siebten Brustwirbel, dem zwölften und 13. Brustwirbel und zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel vor. Ein anderer Hund hatte zwischen Th 8 und Th 9 und zwischen L 1 und L 2 derartige Veränderungen. Das dritte Tier hatte eine Spondylose mit Grad 2 zwischen dem 13. Brust- und dem ersten Lendenwirbel.

4.9.2.3 Spondylose Grad 3 der Altersgruppen 1 bis 4

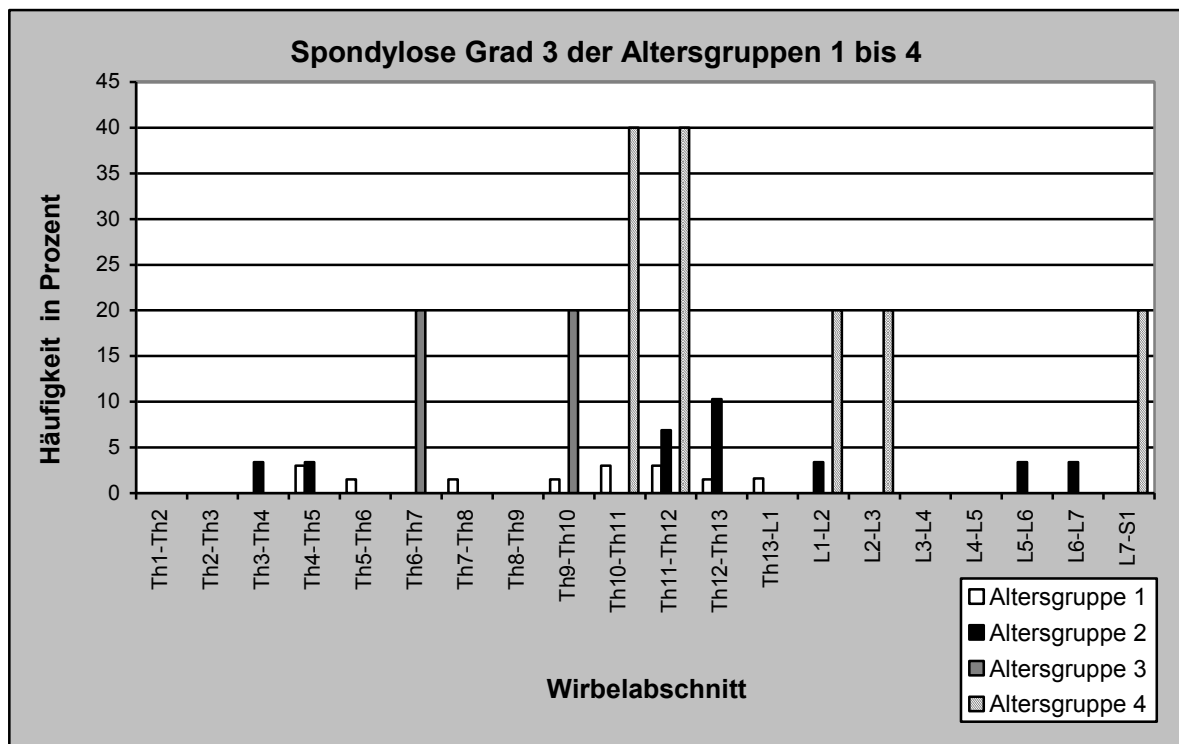


Abb. 4.14 Spondylosen Grad 3 der Altersgruppen 1 bis 4

In allen 4 Altersgruppen kamen Spondylosen mit Grad 3 vor.

Von den untersuchten Hunden der Altersgruppe 1 wiesen 10,4 % (n=7) Spondylosen mit Grad 3 im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule auf.

Eine Hündin besaß im Alter von 13 Monaten bereits zwischen dem vierten und fünften, dem fünften und sechsten und zwischen dem zehnten und elften Brustwirbel Spondylosen, die mit Grad 3 bewertet wurden.

Zwei andere weibliche Französische Bulldoggen hatten an jeweils zwei Stellen derartige röntgenologische Veränderungen. Bei der einen lagen diese zwischen dem neunten und zehnten sowie zwischen dem zehnten und elften Brustwirbel, bei der anderen zwischen dem elften und zwölften sowie zwischen dem zwölften und 13. Brustwirbel vor. Diese waren zum Zeitpunkt des Röntgens 13 bzw. 14 Monate alt. Die übrigen vier Tiere besaßen jeweils eine Spondylose mit Grad 3, und zwar zwischen Th 4 – Th 5, Th 7 – Th 8, Th 11 – Th 12 und Th 13 – L 1.

Spondylosen mit Grad 3 kamen bei 20,7 % (n=6) der Französische Bulldoggen aus der Altersgruppe 2 vor. Von diesen wiesen vier Hunde jeweils an zwei Stellen, die restlichen

Ergebnisse

zwei Hunde an jeweils einer Stelle diese Spondylosen auf. Der Bereich Th 11 und Th 12 war bei zwei Tieren (6,9 %), der Bereich Th 12 und Th 13 bei drei Tieren (10,3 %) betroffen. Die übrigen Veränderungen traten jeweils bei einem Hund (3,4 %) auf.

Ein Rüde (20,0 %) der Altersgruppe 3 besaß zwischen dem sechsten und siebenten und zwischen dem neunten und zehnten Brustwirbel Spondylosen, die mit Grad 3 beurteilt wurden.

Von den Hunden der Altersgruppe 4 waren bei drei (60,0 %) Tieren Spondylosen mit Grad 3 vorhanden. Zwei Hündinnen (40,0 %) hatten derartige Veränderungen jeweils zwischen dem zehnten und elften sowie zwischen dem elften und zwölften Brustwirbel. Das dritte Tier (20,0 %) besaß Spondylosen mit Grad 3 zwischen L 1 und L 2, L 2 und L 3 sowie zwischen L 7 und S1.

4.9.2.4 Spondylose Grad 4 der Altersgruppen 1 bis 4

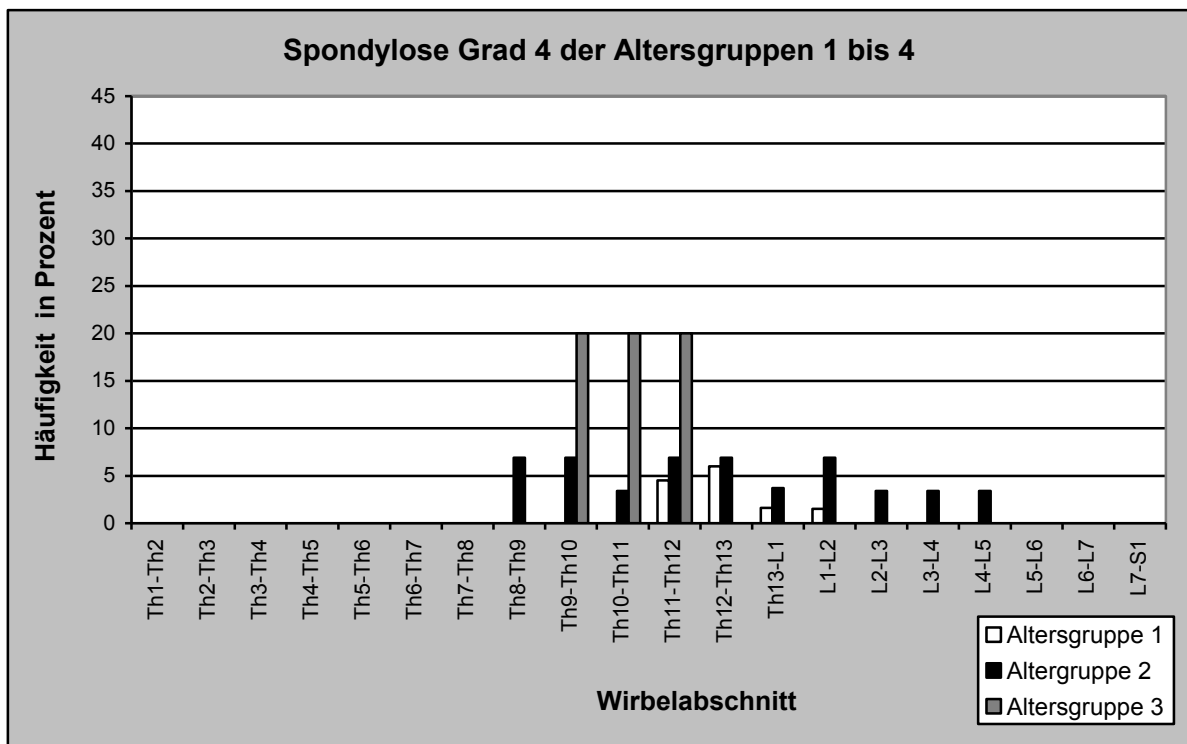


Abb. 4.15 Spondylosen Grad 4 der Altersgruppen 1 bis 4

In den Altersgruppen 1, 2 und 3 traten Spondylosen auf, die mit Grad 4 bewertet wurden.

Von den Tieren der Altersgruppe 1 kamen bei vier Hunden (6,0 %) Spondylosen mit Grad 4 vor. Zwei dieser Hunde besaßen derartige Veränderungen zwischen dem elften und dem zwölften sowie zwischen dem zwölften und dem 13. Brustwirbel. Eine Hündin wies im Alter von elf Monaten an vier Stellen Spondylosen mit Grad 4 auf, und zwar zwischen Th 11 und Th 12, Th 12 und Th 13, Th 13 und L 1 sowie zwischen L1 und L 2. Bei dem vierten Hund lag eine Spondylose mit Grad 4 zwischen dem zwölften und 13. Brustwirbel vor.

Ergebnisse

Bei fünf (17,2 %) Französischen Bulldoggen der Altersgruppe 2 waren Spondylosen mit Grad 4 beurteilt worden. Zwei Rüden besaßen an jeweils zwei Stellen, zwei Hündinnen an jeweils drei und eine Hündin an vier Stellen Spondylosen mit Grad 4.

Eine Hündin (20,0 %) der Altersgruppe 3 hatte Spondylosen mit Grad 4 zwischen dem neunten und zehnten, dem zehnten und elften und zwischen dem elften und zwölften Brustwirbel.

In der Abb. 4.15 ist die Altersgruppe 4 nicht abgebildet, da im vorliegenden Untersuchungsmaterial keine Spondylose Grad 4 in der Altersgruppe 4 vorkam.

4.9.3 Spondylosen im Hinblick auf Graduierung des Wirbelkörpers

4.9.3.1 Th 1

Th 1			Graduierung					Gesamt
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Spondylose Th 1 – Th 2	Grad 0	n	64	41	1	0	0	106
		%	60,4 %	38,7 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 3	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	64	41	1	0	0	106
		%	60,4 %	38,7 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %

Tab. 4.7.1 Spondylosen Th 1 – Th 2 im Hinblick auf Graduierung von Th 1

Zwischen den ersten und zweiten Brustwirbeln kamen keine Spondylosen in dem untersuchten Patientengut vor.

Ergebnisse

4.9.3.2 Th 2

Th 2			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose Th 1 – Th 2	Grad 0	n	52	47	4	2	1	106	
		%	49,1 %	44,3 %	3,8 %	1,9 %	0,9 %	100,0 %	
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 3	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Gesamt	n	52	47	4	2	1	106	
		%	49,1 %	44,3 %	3,8 %	1,9 %	0,9 %	100,0 %	
	Spondylose Th 2 – Th 3	Grad 0	n	52	47	4	2	1	106
			%	49,1 %	44,3 %	3,8 %	1,9 %	0,9 %	100,0 %
Grad 1		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 2		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 3		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	52	47	4	2	1	106	
		%	49,1 %	44,3 %	3,8 %	1,9 %	0,9 %	100,0 %	

Tab. 4.7.2 Spondylosen Th 1 – Th 2 und Th 2 – Th 3 im Hinblick auf Graduierung von Th 2

Sowohl zwischen den ersten und zweiten als auch zwischen den zweiten und dritten Brustwirbeln lagen keine Spondylosen vor.

Ergebnisse

4.9.3.3 Th 3

Th 3			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose Th 2– Th 3	Grad 0	n	54	43	8	1	0	106	
		%	50,9 %	40,6 %	7,5 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %	
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 3	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Gesamt	n	54	43	8	1	0	106	
		%	50,9 %	40,6 %	7,5 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %	
	Spondylose Th 3– Th 4	Grad 0	n	53	42	6	1	0	102
			%	50,0 %	39,6 %	5,7 %	0,9 %	0,0 %	96,2 %
Grad 1		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	1	1	0	0	0	2	
		%	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	
Grad 3		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	54	43	8	1	0	106	
		%	50,9 %	40,6 %	7,5 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %	

Tab. 4.7.3 Spondylosen Th 2 – Th 3 und Th 3 – Th 4 im Hinblick auf Graduierung von Th 3

Keine Spondylosen bestanden zwischen den zweiten und dritten Brustwirbeln.

Von den untersuchten Hunden hatten vier Tiere (3,8 %) Spondylosen zwischen den dritten und vierten Brustwirbeln ausgebildet. Von diesen besaß ein Tier (0,9 %), dessen dritter Brustwirbelkörper mit Grad 2 bewertet wurde, eine Spondylose mit Grad 1 zwischen dem dritten und vierten Brustwirbel. Spondylosen Grad 2 zwischen diesen Brustwirbeln lagen bei zwei Hunden (1,9 %) vor, von denen einer einen dritten Brustwirbelkörper mit Grad 0, der andere mit Grad 1 besaß. Bei einem anderen Hund war eine Spondylose Grad 3 zwischen Th 3 und Th 4 vorhanden. Der dritte Brustwirbelkörper dieses Tieres war mit Grad 2 beurteilt worden.

Ergebnisse

4.9.3.4 Th 4

Th 4			Graduierung					Gesamt
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Spondylose Th 3 – Th 4	Grad 0	n	45	47	9	1	0	102
		%	42,5 %	44,3 %	8,5 %	0,9 %	0,0 %	96,2 %
	Grad 1	n	0	0	1	0	0	1
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 2	n	1	0	0	0	1	2
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	1,9 %
	Grad 3	n	0	0	0	1	0	1
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	46	47	10	2	1	106
		%	43,4 %	44,3 %	9,4 %	1,9 %	0,9 %	100,0 %
Spondylose Th 4 – Th 5	Grad 0	n	45	47	8	1	0	101
		%	42,5 %	44,3 %	7,5 %	0,9 %	0,0 %	95,3 %
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 2	n	0	0	1	0	1	2
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	1,9 %
	Grad 3	n	1	0	1	1	0	3
		%	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	2,8 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	46	47	10	2	1	106
		%	43,4 %	44,3 %	9,4 %	1,9 %	0,9 %	100,0 %

Tab. 4.7.4 Spondylosen Th 3 – Th 4 und Th 4 – Th 5 im Hinblick auf Graduierung von Th 4

Keine Spondylosen zwischen den dritten und vierten Brustwirbeln hatten 102 Hunde (96,2 %), zwischen den vierten und fünften Brustwirbeln 101 Hunde (95,3 %).

Zwischen Th 3 und Th 4 kam bei einer Französischen Bulldogge (0,9 %) eine Spondylose mit Grad 1 vor. Dessen Wirbelkörper wurde mit Grad 2 beurteilt. Bei zwei Tieren (1,9 %) waren zwischen Th 3 und Th 4 Spondylosen mit Grad 2 vorhanden. Einer von diesen hatte einen Wirbelkörper Grad 0, der andere einen Wirbelkörper Grad 4. Ein Hund (0,9 %), dessen vierter Brustwirbelkörper mit Grad 3 beurteilt wurde, hatte zwischen dem dritten und vierten Brustwirbel eine Spondylose mit Grad 3.

Spondylosen mit Grad 4 kamen zwischen den dritten und vierten Brustwirbeln in dem untersuchten Patientengut nicht vor.

Bei zwei Französischen Bulldoggen (1,9 %) waren Spondylosen mit Grad 2 zwischen Th 4 und Th 5 ausgebildet. Von diesen beiden Hunden hatte einer einen vierten Brustwirbelkörper mit Grad 2, der andere mit Grad 4. Spondylosen mit Grad 3 zwischen Th 4 und Th 5 besaßen 2,8 % der untersuchten Hunde. Von diesen hatte jeweils ein Hund einen vierten Brustwirbelkörper mit Grad 0, Grad 2 bzw. Grad 3. Spondylosen Grad 1 und Grad 4 waren zwischen den vierten und fünften Brustwirbeln nicht vorhanden.

Ergebnisse

4.9.3.5 Th 5

Th 5			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose Th 4 – Th 5	Grad 0	n	29	50	13	9	0	101	
		%	27,4 %	47,2 %	12,3 %	8,5 %	0,0 %	95,3 %	
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 2	n	0	0	0	0	2	2	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	1,9 %	
	Grad 3	n	0	0	1	0	2	3	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	2,8 %	
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Gesamt	n	29	50	14	9	4	106	
		%	27,4 %	47,2 %	13,2 %	8,5 %	3,8 %	100 %	
	Spondylose Th 5 – Th 6	Grad 0	n	28	50	12	8	3	101
			%	26,4 %	47,2 %	11,3 %	7,5 %	2,8 %	95,3 %
Grad 1		n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	0	0	1	1	1	3	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %	0,9 %	2,8 %	
Grad 3		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	29	50	14	9	4	106	
		%	27,4 %	47,2 %	13,2 %	8,5 %	3,8 %	100 %	

Tab. 4.7.5 Spondylosen Th 4 – Th 5 und Th 5 – Th 6 im Hinblick auf Graduierung von Th 5

Bei je fünf Französischen Bulldoggen (4,7 %) waren Spondylosen zwischen den vierten und fünften bzw. zwischen den fünften und sechsten Brustwirbeln röntgenologisch erkennbar.

Die fünften Brustwirbel wurden bei vier Hunden (3,8 %) mit Grad 4 beurteilt. Jeweils zwei von diesen besaßen Spondylosen mit Grad 2 bzw. mit Grad 3 zwischen Th 4 und Th 5. Ein Hund (0,9 %) mit einem fünften Brustwirbelkörper Grad 2 hatte zwischen dem vierten und fünften Brustwirbel eine Spondylose mit Grad 3.

Zwischen dem fünften und sechsten Brustwirbel hatte ein Tier (0,9 %) eine Spondylose Grad 1, welches einen fünften Brustwirbelkörper mit Grad 0 besaß. Bei drei Hunden (2,8 %) hatten sich zwischen Th 5 und Th 6 Spondylosen mit Grad 2 ausgebildet. Von diesen hatte jeweils ein Tier einen fünften Brustwirbelkörper mit Grad 2, Grad 3 bzw. Grad 4. Bei einem weiteren Tier mit einem fünften Brustwirbelkörper Grad 2 war eine Spondylose zwischen Th 5 und Th 6 vorhanden.

Ergebnisse

4.9.3.6 Th 6

Th 6			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose Th 5 – Th 6	Grad 0	n	25	42	28	3	3	101	
		%	23,6 %	39,6%	26,4 %	2,8 %	2,8 %	95,3 %	
	Grad 1	n	0	0	0	1	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	0	1	2	0	0	3	
		%	0,0 %	0,9 %	1,8 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %	
	Grad 3	n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Gesamt	n	25	43	31	4	3	106	
		%	23,6 %	40,6 %	29,2 %	3,8 %	2,8 %	100,0 %	
	Spondylose Th 6 – Th 7	Grad 0	n	25	42	30	4	3	104
			%	23,6 %	39,6%	28,3 %	3,8 %	2,8 %	98,1 %
Grad 1		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 2		n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 3		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	25	43	31	4	3	106	
		%	23,6 %	40,6 %	29,2 %	3,8 %	2,8 %	100,0 %	

Tab. 4.7.6 Spondylosen Th 5 – Th 6 und Th 6 – Th 7 im Hinblick auf Graduierung von Th 6

Bei fünf Hunden (4,7 %) waren Spondylosen zwischen den fünften und sechsten Brustwirbeln ausgebildet. Einer von diesen hatte eine Spondylose mit Grad 1. Sein sechster Brustwirbelkörper wurde mit Grad 3 beurteilt. In insgesamt drei Fällen (2,8 %) lagen Spondylosen mit Grad 2 zwischen Th 5 und Th 6 vor. Von diesen hatte ein Hund einen sechsten Brustwirbelkörper mit Grad 1 und zwei Hunde einen sechsten Brustwirbel mit Grad 2. Bei einer anderen Französischen Bulldogge mit einem sechsten Brustwirbelkörper Grad 2, hatte sich eine Spondylose Grad 3 zwischen dem fünften und sechsten Brustwirbel gebildet.

Insgesamt 104 Hunde (98,1 %) besaßen keine Spondylosen zwischen den sechsten und siebenten Brustwirbeln. Bei einem Hund (0,9 %), dessen sechster Brustwirbelkörper mit Grad 1 beurteilt wurde, lag eine Spondylose Grad 2 vor. In dem anderen Fall war eine Spondylose Grad 3 zwischen Th 6 und Th 7 ausgebildet. Dieses Tier hatte einen sechsten Brustwirbelkörper mit Grad 2.

Ergebnisse

4.9.3.7 Th 7

Th 7			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose Th 6 – Th 7	Grad 0	n	23	51	26	3	1	104	
		%	21,7 %	48,1 %	24,5 %	2,8 %	0,9 %	98,1 %	
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 2	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 3	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Gesamt	n	23	53	26	3	1	106	
		%	21,7 %	50,0 %	24,5 %	2,8 %	0,9 %	100,0 %	
	Spondylose Th 7 – Th 8	Grad 0	n	22	53	24	3	1	103
			%	20,8 %	50,0 %	22,6 %	2,8 %	0,9 %	97,2 %
Grad 1		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 3		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	23	53	26	3	1	106	
		%	21,7 %	50,0 %	24,5 %	2,8 %	0,9 %	100,0 %	

Tab. 4.7.7 Spondylosen Th 6 – Th 7 und Th 7 – Th 8 im Hinblick auf Graduierung von Th 7

Von den 106 untersuchten Französischen Bulldoggen besaßen zwei Hunde (1,8 %) Spondylosen zwischen den sechsten und siebenten Brustwirbeln und drei Hunde (2,8 %) Spondylosen zwischen den siebten und achten Brustwirbeln.

Der siebente Brustwirbelkörper wurde bei insgesamt 53 Tieren (50,0 %) mit Grad 1 beurteilt. Bei zwei von diesen lag eine Spondylose zwischen Th 6 und Th 7 vor, und zwar in einem Fall eine Spondylose Grad 2 und in dem anderen Fall eine Spondylose Grad 3.

Spondylosen zwischen den siebenten und achten Brustwirbeln kamen in je einem Fall (0,9 %) mit Grad 1, Grad 2 bzw. Grad 3 vor. Von diesen hatten zwei Hunde einen Brustwirbelkörper Grad 2 und ein Hund einen siebenten Brustwirbelkörper mit Grad 0.

Ergebnisse

4.9.3.8 Th 8

Th 8			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose Th 7 – Th 8	Grad 0	n	27	40	24	7	5	103	
		%	25,5 %	37,7 %	22,6 %	6,6 %	4,7 %	97,2 %	
	Grad 1	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 3	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Gesamt	n	27	42	25	7	5	106	
		%	25,5 %	39,6 %	23,6 %	6,6 %	4,7 %	100,0 %	
	Spondylose Th 8 – Th 9	Grad 0	n	26	39	24	6	5	100
			%	24,5 %	36,8 %	22,6 %	5,7 %	4,7 %	94,3 %
Grad 1		n	0	0	0	1	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	0	3	0	0	0	3	
		%	0,0 %	2,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %	
Grad 3		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 4		n	1	0	1	0	0	2	
		%	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	1,8 %	
Gesamt		n	27	42	25	7	5	106	
		%	25,5 %	39,6 %	23,6 %	6,6 %	4,7 %	100,0 %	

Tab. 4.7.8 Spondylosen Th 7 – Th 8 und Th 8 – Th 9 im Hinblick auf Graduierung von Th 8

Spondylosen zwischen Th 7 und Th 8 kamen bei insgesamt drei Hunden (2,8 %) vor, und zwar je einmal Grad 1, Grad 2 und Grad 3. Die achten Brustwirbelkörper der Hunde mit Spondylose Grad 1 und Grad 3 wurden mit Grad 1 beurteilt. Der Hund mit Spondylose Grad 2 besaß einen achten Brustwirbelkörper mit Grad 2.

Bei sechs der untersuchten Französischen Bulldoggen lagen Spondylosen zwischen den achten und neunten Brustwirbeln vor (5,7 %). Von diesen hatte ein Tier einen achten Brustwirbelkörper Grad 3 und eine Spondylose zwischen Th 8 und Th 9 von Grad 1. Spondylosen Grad 2 zwischen Th 8 und Th 9 kamen bei drei Hunden (2,8 %) vor. Diese hatten einen achten Brustwirbelkörper, der mit Grad 1 beurteilt wurde. Bei einem Hund (0,9 %) mit einem achten Brustwirbelkörper Grad 0 und bei einem anderen Hund (0,9 %) mit einem achten Brustwirbelkörper Grad 2 waren Spondylosen mit Grad 4 zwischen Th 8 und Th 9 ausgebildet.

Ergebnisse

4.9.3.9 Th 9

Th 9			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose Th 8 – Th 9	Grad 0	n	25	52	15	5	3	100	
		%	23,6 %	49,1 %	14,2 %	4,7 %	2,8 %	94,3 %	
	Grad 1	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	0	1	2	0	0	3	
		%	0,0 %	0,9 %	1,9 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %	
	Grad 3	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 4	n	1	0	0	1	0	2	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	1,8 %	
	Gesamt	n	26	54	17	6	3	106	
		%	24,5 %	50,9 %	16,0 %	5,7 %	2,8 %	100,0 %	
	Spondylose Th 9 – Th 10	Grad 0	n	25	50	15	4	3	97
			%	23,6 %	47,2 %	14,2 %	3,8 %	2,8 %	91,5 %
Grad 1		n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	0	2	0	1	0	3	
		%	0,0 %	1,9 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	2,8 %	
Grad 3		n	0	1	1	0	0	2	
		%	0,0 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	
Grad 4		n	1	0	1	1	0	3	
		%	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	2,8 %	
Gesamt		n	26	54	17	6	3	106	
		%	24,5 %	50,9 %	16,0 %	5,7 %	2,8 %	100,0 %	

Tab. 4.7.9 Spondylosen Th 8 – Th 9 und Th 9 – Th 10 im Hinblick auf Graduierung von Th 9

Von den untersuchten Hunden hatten 94,3 % (n=100) keine Spondylosen zwischen Th 8 und Th 9 sowie 91,5 % (n = 97) zwischen Th 9 und Th 10 ausgebildet.

Bei einem Hund (0,9 %) mit einem neunten Brustwirbelkörper Grad 1 lag eine Spondylose Grad 2 zwischen Th 8 und Th 9 vor. Von insgesamt drei Tieren (2,8 %) mit einer Spondylose Grad 2 zwischen Th 8 und Th 9 hatten einer einen neunten Brustwirbelkörper Grad 1 und die zwei anderen einen neunten Brustwirbelkörper Grad 2. Eine Spondylose Grad 4 zwischen Th 8 und Th 9 kam bei zwei Hunden (1,8 %) vor. Der neunte Brustwirbelkörper des einen wurde mit Grad 0 und der des anderen mit Grad 3 beurteilt.

Ein Hund (0,9 %) mit einem neunten Brustwirbelkörper mit Grad 0 hatte eine Spondylose Grad 4 zwischen Th 9 und Th 10 ausgebildet. Mit Grad 1 wurde der neunte Thorakalwirbel bei insgesamt vier Französischen Bulldoggen (3,8 %) beurteilt. Eine von diesen hatte eine Spondylose Grad 1, eine andere eine Spondylose Grad 3 und die zwei übrigen eine Spondylose Grad 2 zwischen Th 9 und Th 10 ausgebildet. Bei zwei (1,8 %) Hunden mit einem neunten Brustwirbelkörper Grad 2 zeigten sich im Röntgenbild eine Spondylose Grad 3 bzw. Grad 4 zwischen den neunten und zehnten Brustwirbeln. Der neunte Brustwirbelkörper wurde bei sechs Hunden mit Grad 3 beurteilt. Von diesen hatten vier Hunde keine Spondylose, einer eine Spondylose Grad 2 und der andere eine Spondylose Grad 4 zwischen Th 9 und Th 10 ausgebildet.

Ergebnisse

4.9.3.10 Th 10

Th 10			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose Th 9 – Th 10	Grad 0	n	32	42	19	3	1	97	
		%	30,2 %	39,6 %	17,9 %	2,8 %	0,9 %	91,5 %	
	Grad 1	n	0	0	0	1	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	0	0	1	2	0	3	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	1,9 %	0,0 %	2,8 %	
	Grad 3	n	0	1	1	0	0	2	
		%	0,0 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	
	Grad 4	n	0	1	2	0	0	3	
		%	0,0 %	0,9 %	1,9 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %	
	Gesamt	n	32	44	23	6	1	106	
		%	30,2 %	41,5 %	21,7 %	5,7 %	0,9 %	100,0 %	
	Spondylose Th 10 – Th 11	Grad 0	n	29	41	20	4	1	95
			%	27,4 %	38,7 %	18,9 %	3,8 %	0,9 %	89,6 %
Grad 1		n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	1	0	2	1	0	4	
		%	0,9 %	0,0 %	1,9 %	0,9 %	0,0 %	3,8 %	
Grad 3		n	1	2	0	1	0	4	
		%	0,9 %	1,9 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	3,8 %	
Grad 4		n	1	0	1	0	0	2	
		%	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	
Gesamt		n	32	44	23	6	1	106	
		%	30,2 %	41,5 %	21,7 %	5,7 %	0,9 %	100,0 %	

Tab. 4.7.10 Spondylosen Th 9 – Th 10 und Th 10 – Th 11 im Hinblick auf Graduierung von Th 10

Eine Spondylose zwischen dem neunten und zehnten Brustwirbel kam bei neun (8,5 %) und zwischen dem zehnten und elften Brustwirbel bei elf (10,4 %) der untersuchten Französischen Bulldoggen vor.

Mit Grad 1 wurde die Spondylose zwischen Th 9 und Th 10 bei einem Hund (0,9 %) bewertet, dessen zehnter Brustwirbelkörper mit Grad 3 beurteilt wurde. Insgesamt drei Hunde (2,8 %) hatten zwischen Th 9 und Th 10 eine Spondylose Grad 2. Von diesen besaß ein Tier einen zehnten Brustwirbelkörper mit Grad 2 und die beiden übrigen besaßen einen zehnten Brustwirbelkörper mit Grad 3. Bei zwei anderen Hunden (1,9 %) kamen eine Spondylose zwischen Th 9 und Th 10 mit Grad 3 vor. Einer von diesen hatte einen zehnten Brustwirbelkörper Grad 1, der andere Grad 2. Zwischen Th 9 und Th 10 lag eine Spondylose mit Grad 4 bei 2,8 % Tieren (n=3) vor. In einem Fall wurde der zehnte Brustwirbelkörper mit Grad 1, in den zwei anderen Fällen mit Grad 2 bewertet.

Ein Hund (0,9 %) mit einem zehnten Brustwirbelkörper Grad 1 hatte eine Spondylose Grad 1 zwischen Th 10 und Th 11. Jeweils vier Tiere (3,8 %) besaßen eine Spondylose Grad 2 bzw. Grad 3 zwischen den zehnten und elften Brustwirbeln. Davon hatte je ein Hund einen zehnten Brustwirbelkörper mit Grad 0 und mit Grad 3. Bei zwei Tieren mit einer Spondylose Grad 2 wurde der zehnte Brustwirbelkörper mit Grad 2 und bei zwei anderen Tieren mit einer Spondylose Grad 3 der zehnte Brustwirbelkörper mit Grad 1 beurteilt. Eine Spondylose Grad 4 zwischen Th 10 und Th 11 lag bei zwei Französischen Bulldoggen (1,9 %) vor. Von

Ergebnisse

diesen wurde der zehnte Brustwirbelkörper bei dem einen Hund in Grad 0 und bei dem anderen Hund in Grad 2 eingeteilt.

4.9.3.11 Th 11

Th 11			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose Th 10 – Th 11	Grad 0	n	41	42	4	5	3	95	
		%	38,7 %	39,6 %	3,8 %	4,7 %	2,8 %	89,6 %	
	Grad 1	n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	1	2	1	0	0	4	
		%	0,9 %	1,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	3,8 %	
	Grad 3	n	0	1	2	1	0	4	
		%	0,0 %	0,9 %	1,9 %	0,9 %	0,0 %	3,8 %	
	Grad 4	n	0	1	0	1	0	2	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	
	Gesamt	n	42	46	8	7	3	106	
		%	39,6 %	43,4 %	7,5 %	6,6 %	2,8 %	100,0 %	
	Spondylose Th 11 – Th 12	Grad 0	n	38	40	3	6	3	90
			%	35,8 %	37,7 %	2,8 %	5,7 %	2,8 %	84,9 %
Grad 1		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	0	1	2	0	0	3	
		%	0,0 %	0,9 %	1,9 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %	
Grad 3		n	2	3	1	0	0	6	
		%	1,9 %	2,8 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	5,7 %	
Grad 4		n	2	2	1	1	0	6	
		%	1,9 %	1,9 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	5,7 %	
Gesamt		n	42	46	8	7	3	106	
		%	39,6 %	43,4 %	7,5 %	6,6 %	2,8 %	100,0 %	

Tab. 4.7.11 Spondylosen Th 10 – Th 11 u. Th 11 – Th 12 im Hinblick auf Graduierung von Th 11

Spondylosen zwischen Th 10 und Th 11 kamen bei 10,4 % (n=11) und zwischen Th 11 und Th 12 bei 15,1 % (n=16) der untersuchten 106 Französischen Bulldoggen vor.

Bei einem Hund (0,9 %), dessen elfter Brustwirbelkörper mit Grad 2 beurteilt wurde, lag eine Spondylose Grad 1 zwischen Th 10 und Th 11 vor.

Bei jeweils vier Tieren (3,8 %) hatten sich Spondylosen Grad 2 bzw. Grad 3 zwischen den zehnten und elften Brustwirbeln ausgebildet. Von diesen wurde der elfte Brustwirbelkörper bei je einem Hund (0,9 %) mit Grad 0 bzw. Grad 3 und bei je drei Hunden (2,8 %) mit Grad 1 bzw. Grad 2 bewertet.

Eine Spondylose Grad 4 zwischen Th 10 und Th 11 kam in zwei Fällen (1,9 %) vor, wobei einmal ein elfter Brustwirbelkörper mit Grad 1 und einmal mit Grad 3 vorlag.

Zwischen Th 11 und Th 12 wurde bei einem Tier (0,9 %) eine Spondylose mit Grad 1 bewertet und bei drei Hunden (2,8 %) mit Grad 2. Jeweils sechs Französische Bulldoggen (5,7 %) besaßen Spondylosen mit Grad 3 bzw. Grad 4 zwischen den elften und zwölften Brustwirbeln. Von diesen hatten vier Tiere (3,8 %) einen elften Brustwirbelkörper mit Grad 0, fünf Tiere (4,7 %) mit Grad 1, zwei Tiere (2,8 %) mit Grad 2 und ein Tier (0,9%) mit Grad 3.

4.9.3.12 Th 12

Th 12			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose Th 11 – Th 12	Grad 0	n	54	21	7	4	4	90	
		%	50,9 %	19,8 %	6,6 %	3,8 %	3,8 %	84,9 %	
	Grad 1	n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	1	1	1	0	0	3	
		%	0,9 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %	
	Grad 3	n	2	1	0	2	1	6	
		%	1,9 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	0,9 %	5,7 %	
	Grad 4	n	1	2	1	0	2	6	
		%	0,9 %	1,9 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	5,7 %	
	Gesamt	n	59	25	9	6	7	106	
		%	55,7 %	23,6 %	8,5 %	5,7 %	6,6 %	100,0 %	
	Spondylose Th 12 – Th 13	Grad 0	n	58	22	6	3	3	92
			%	54,7 %	20,8 %	5,7 %	2,8 %	2,8 %	86,8 %
Grad 1		n	0	0	0	0	1	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %	
Grad 2		n	1	1	0	1	0	3	
		%	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	2,8 %	
Grad 3		n	0	0	1	2	1	4	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	1,9 %	0,9 %	3,8 %	
Grad 4		n	0	2	2	0	2	6	
		%	0,0 %	1,9 %	1,9 %	0,0 %	1,9 %	5,7 %	
Gesamt		n	59	25	9	6	7	106	
		%	55,7 %	23,6 %	8,5 %	5,7 %	6,6 %	100,0 %	

Tab. 4.7.12 Spondylosen Th 11 – Th 12 u. Th 12 – Th 13 im Hinblick auf Graduierung von Th 12

Zwischen den elften und zwölften Brustwirbeln bestanden bei 16 Hunden (15,1 %) Spondylosen mit Grad 1 bis Grad 4.

Nahezu ein Drittel (31,3 %; n=5) dieser 16 Tiere besaß einen zwölften Brustwirbelkörper mit Grad 0. Von diesen lagen bei jeweils einem Hund (0,9 %) eine Spondylose Grad 1, Grad 2 bzw. Grad 4 und bei zwei Hunden (1,9 %) eine Spondylose Grad 3 vor.

Vier Französische Bulldoggen (3,8 %) mit einem zwölften Brustwirbelkörper Grad 1 besaßen Spondylosen zwischen Th 11 und Th 12 und zwar in jeweils einem Fall (0,9 %) mit Grad 2 und Grad 3 und in zwei Fällen (1,9 %) mit Grad 4.

Bei je zwei Tieren (1,9 %) mit einem zwölften Brustwirbelkörper Grad 2 bzw. Grad 3 hatten sich Spondylosen zwischen Th 11 und Th 12 ausgebildet.

Insgesamt sieben Französische Bulldoggen (6,6 %) hatten einen zwölften Brustwirbelkörper Grad 4. Von diesen lagen bei drei Hunden Spondylosen zwischen dem elften und zwölften Brustwirbel vor, die in einem Fall mit Grad 3 und in zwei Fällen mit Grad 4 beurteilt wurden.

Insgesamt 14 Französische Bulldoggen (13,2 %) im Untersuchungsmaterial wiesen Spondylosen zwischen dem zwölften und 13. Brustwirbel auf.

Ein Hund (0,9 %) mit einem zwölften Brustwirbelkörper Grad 0 besaß eine Spondylose Grad 2 zwischen Th 12 und Th 13.

Bei jeweils drei Tieren (2,8 %) mit einem zwölften Brustwirbelkörper Grad 1, Grad 2 bzw. Grad 3 hatten sich Spondylosen in diesem Bereich ausgebildet.

Ergebnisse

Von den sieben Französischen Bulldoggen (6,6 %) mit einem zwölften Brustwirbelkörper Grad 4 waren bei vier Tieren Spondylosen vorhanden und zwar bei je einem Hund Grad 1 und Grad 3 und bei zwei Hunden Grad 4.

4.9.3.13 Th 13

Th 13			Graduierung					Gesamt
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Spondylose Th 12 – Th 13	Grad 0	n	47	32	5	2	1	87
		%	46,5 %	31,7 %	5,0 %	2,0 %	1,0 %	86,1 %
	Grad 1	n	0	1	0	0	0	1
		%	0,0 %	1,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %
	Grad 2	n	2	0	0	1	0	3
		%	2,0 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %	0,0 %	3,0 %
	Grad 3	n	1	1	2	0	0	4
		%	1,0 %	1,0 %	2,0 %	0,0 %	0,0 %	4,0 %
	Grad 4	n	2	2	1	1	0	6
		%	2,0 %	2,0 %	1,0 %	1,0 %	0,0 %	5,9 %
	Gesamt	n	52	36	8	4	1	101
		%	51,5 %	35,6 %	7,9 %	4,0 %	1,0 %	100,0 %
Spondylose Th 13 – L 1	Grad 0	n	51	34	8	2	1	96
		%	50,5 %	33,7 %	7,9 %	2,0 %	1,0 %	95,0 %
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 2	n	0	1	0	1	0	2
		%	0,0 %	1,0 %	0,0 %	1,0 %	0,0 %	2,0 %
	Grad 3	n	0	0	0	1	0	1
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %	0,0 %	1,0 %
	Grad 4	n	1	1	0	0	0	2
		%	1,0 %	1,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,0 %
	Gesamt	n	52	36	8	4	1	101
		%	51,5 %	35,6 %	7,9 %	4,0 %	1,0 %	100,0 %

Tab. 4.7.13 Spondylosen Th 12 – Th 13 und Th 13 – L 1 im Hinblick auf Graduierung von Th 13

Spondylosen zwischen den zwölften und 13. Brustwirbeln kamen bei insgesamt 14 Hunden (13,9 %) und zwischen den 13. Brustwirbeln und den ersten Lendenwirbeln bei insgesamt fünf Hunden (5,0 %) vor.

Eine Spondylose Grad 1 zwischen Th 12 und Th 13 bestand bei einem Hund (1,0 %) mit einem 13. Brustwirbelkörper Grad 1.

Bei drei Tieren (3,0 %) lag in diesem Bereich eine Spondylose Grad 2 vor. Zwei von diesen besaßen einen 13. Brustwirbelkörper mit Grad 0 und der andere einen 13. Brustwirbelkörper mit Grad 3.

Insgesamt vier Hunde (4,0 %) hatten zwischen Th 12 und Th 13 Spondylosen. Von diesen besaß je ein Hund (1,0 %) einen 13. Brustwirbelkörper mit Grad 0 bzw. Grad 1 und zwei Hunde (2,0 %) einen 13. Brustwirbelkörper mit Grad 2.

Von den 101 Hunden (100,0 %), die einen 13. Brustwirbel besaßen, waren bei sechs Hunden (5,9 %) eine Spondylose Grad 4 zwischen den zwölften und 13. Brustwirbeln ausgebildet. Jeweils zwei Tiere von diesen hatten einen 13. Brustwirbelkörper Grad 0 bzw. Grad 1 und jeweils ein Tier einen 13. Brustwirbelkörper Grad 2 bzw. Grad 3.

Ergebnisse

Spondylosen zwischen Th 13 und L 1 lagen bei fünf Französischen Bulldoggen (5,0 %) vor. Diese wurden bei je zwei Hunden (2,0 %) mit Grad 2 bzw. Grad 4 und bei einem Hund (1,0 %) mit Grad 3 beurteilt.

4.9.3.14 L 1

L 1			Graduierung					Gesamt
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Spondylose Th 13 – L 1	Grad 0	n	67	28	1	0	0	96
		%	66,3 %	27,7 %	1,0 %	0,0 %	0,0 %	95,0 %
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 2	n	1	1	0	0	0	2
		%	1,0 %	1,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,0 %
	Grad 3	n	1	0	0	0	0	1
		%	1,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %
	Grad 4	n	1	0	0	1	0	2
		%	1,0 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %	0,0 %	2,0 %
	Gesamt	n	70	29	1	1	0	101
		%	69,3 %	28,7 %	1,0 %	1,0 %	0,0 %	100,0 %
Spondylose L 1 – L 2	Grad 0	n	70	28	0	0	0	98
		%	66,0 %	26,4 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	92,5 %
	Grad 1	n	1	0	0	0	0	1
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 2	n	1	1	0	0	0	2
		%	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %
	Grad 3	n	0	1	1	0	0	2
		%	0,0 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %
	Grad 4	n	2	0	0	1	0	3
		%	1,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	2,8 %
	Gesamt	n	74	30	1	1	0	106
		%	69,8 %	28,3 %	0,9 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %

Tab. 4.7.14 Spondylosen Th 13 – L 1 und L 1 – L 2 im Hinblick auf Graduierung von L 1

Spondylosen zwischen den 13. Brustwirbeln und den ersten Lendenwirbeln kamen bei fünf (5,0 %) und zwischen den ersten und zweiten Lendenwirbeln bei acht (7,5 %) der untersuchten Französischen Bulldoggen vor.

Zwischen Th 13 und L 1 besaßen zwei Hunde (2,0 %) eine Spondylose Grad 2. Der eine hatte einen ersten Lendenwirbelkörper Grad 0 und der andere Grad 1. Ein anderes Tier mit einem ersten Lendenwirbelkörper Grad 0 hatte eine Spondylose Grad 3 zwischen Th 13 und L 1.

Bei zwei Tieren (2,0%) lagen in diesem Bereich Spondylosen Grad 4 vor. Bei dem einen war der erste Lendenwirbelkörper mit Grad 0 und bei dem anderen mit Grad 3 beurteilt worden.

Eine Spondylose Grad 1 zwischen L 1 und L 2 kam bei einem Hund (0,9 %) mit einem ersten Lendenwirbelkörper Grad 0 vor. Je zwei Hunde (1,9 %) besaßen zwischen L 1 und L 2 eine Spondylose Grad 3 bzw. Grad 4.

Ergebnisse

Zwischen L 1 und L 2 war bei drei Tieren (2,8 %) eine Spondylose Grad 4 ausgebildet. Von diesen hatten zwei Hunde (1,9 %) einen ersten Lendenwirbelkörper Grad 0 und ein Hund (0,9 %) einen ersten Lendenwirbelkörper Grad 3.

4.9.3.15 L 2

L 2			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose L 1 – L 2	Grad 0	n	84	13	0	0	1	98	
		%	79,2 %	12,3 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	92,5 %	
	Grad 1	n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	2	0	0	0	0	2	
		%	1,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	
	Grad 3	n	1	1	0	0	0	2	
		%	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	
	Grad 4	n	1	1	0	0	1	3	
		%	0,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	2,8 %	
	Gesamt	n	88	15	1	0	2	106	
		%	83,0 %	14,2 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	100,0 %	
	Spondylose L 2 – L 3	Grad 0	n	88	14	0	0	0	102
			%	83,0 %	13,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	96,2 %
Grad 1		n	0	0	1	0	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	0	0	0	0	1	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %	
Grad 3		n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	1	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %	
Gesamt		n	88	15	1	0	2	106	
		%	83,0 %	14,2 %	0,9 %	0,0 %	1,9 %	100,0 %	

Tab. 4.7.15 Spondylosen L 1 – L 2 und L 2 – L 3 im Hinblick auf Graduierung von L 2

Von den 106 untersuchten Französischen Bulldoggen (100,0 %) besaßen 92,5 % Hunde (n=98) keine Spondylosen zwischen L 1 und L 2 und 96,2 % Hunde (n=102) keine Spondylosen zwischen L 2 und L 3.

Insgesamt acht Hunde (7,5 %) hatten Spondylosen zwischen den ersten und zweiten Lendenwirbeln. Von diesen besaß ein Hund (0,9 %) eine Spondylose Grad 1. Dessen zweiter Lendenwirbelkörper wurde aufgrund seiner Veränderung mit Grad 2 bewertet. Zwei Hunde (1,9 %) hatten eine Spondylose Grad 2 zwischen L 1 und L 2. Diese besaßen einen zweiten Lendenwirbel Grad 0. Bei zwei weiteren Hunden (1,9 %) hatten sich zwischen L 1 und L 2 eine Spondylose Grad 3 ausgebildet. Von diesen wurde der zweite Lendenwirbelkörper in einem Fall mit Grad 0 und in dem anderen Fall mit Grad 1 graduiert. Drei weitere Hunde (2,8 %) hatten eine Spondylose Grad 4 zwischen L 1 und L 2. Von diesen hatte je ein Hund (0,9 %) einen zweiten Lendenwirbelkörper mit Grad 0, Grad 1 bzw. Grad 4.

Bei jeweils einem Tier (0,9 %) kam eine Spondylose Grad 1 bis Grad 4 zwischen L 2 und L 3 vor. Die Spondylose Grad 1 trat bei einem Hund mit einem zweiten Lendenwirbelkörper

Ergebnisse

Grad 2 auf. Die Spondylose Grad 2 und Grad 4 lag jeweils bei einem zweiten Lendenwirbel mit Grad 4 vor. Eine Spondylose Grad 3 wurde bei einem zweiten Lendenwirbel mit Grad 1 diagnostiziert.

4.9.3.16 L 3

L 3			Graduierung						
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Gesamt	
Spondylose L 2 – L 3	Grad 0	n	91	10	1	0	0	102	
		%	85,8 %	9,4 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	96,2 %	
	Grad 1	n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 2	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 3	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 4	n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Gesamt	n	93	12	1	0	0	106	
		%	87,7 %	11,3 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	
	Spondylose L 3 – L 4	Grad 0	n	91	12	1	0	0	104
			%	85,8 %	11,3 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	98,1 %
Grad 1		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 2		n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 3		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 4		n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Gesamt		n	93	12	1	0	0	106	
		%	87,7 %	11,3 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	

Tab. 4.7.16 Spondylosen L 2 – L 3 und L 3 – L 4 im Hinblick auf Graduierung von L 3

Spondylosen zwischen den zweiten und dritten Lendenwirbeln waren bei vier (3,8 %) und zwischen den dritten und vierten Lendenwirbeln bei zwei (1,9 %) der untersuchten Französischen Bulldoggen ausgebildet.

Zwischen L 2 und L 3 lag bei jeweils einem Hund (0,9 %) eine Spondylose Grad 1 bis Grad 4 vor.

Zwei Tiere (1,9 %) mit einem dritten Lendenwirbelkörper Grad 0 wiesen eine Spondylose zwischen dem zweiten und dem dritten Lendenwirbel auf. Bei dem einen war eine Spondylose Grad 1, bei dem anderen eine Spondylose Grad 4 in diesem Bereich vorhanden. Ebenfalls zwei Hunde (1,9 %), die einen dritten Lendenwirbelkörper Grad 1 besaßen, hatten Spondylosen zwischen L 2 und L 3 und zwar in einem Fall eine Spondylose Grad 2 und in dem anderen Fall eine Spondylose Grad 3.

Eine Spondylose Grad 2 und Grad 4 zwischen L 3 und L 4 lag bei jeweils einem Hund (0,9 %) vor. Beide hatten einen dritten Lendenwirbelkörper, der mit Grad 0 beurteilt wurde.

Ergebnisse

4.9.3.17 L 4

L 4			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose L 3 – L 4	Grad 0	n	91	13	0	0	0	104	
		%	85,8 %	12,3%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	98,1 %	
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 2	n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Grad 3	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 4	n	0	0	0	1	0	1	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	
	Gesamt	n	92	13	0	1	0	106	
		%	86,8 %	12,3%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %	
	Spondylose L 4 – L 5	Grad 0	n	92	13	0	0	0	105
			%	86,8 %	12,3%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	99,1 %
Grad 1		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 2		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 3		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 4		n	0	0	0	1	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	92	13	0	1	0	106	
		%	86,8 %	12,3%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %	

Tab. 4.7.17 Spondylosen L 3 – L 4 und L 4 – L 5 im Hinblick auf Graduierung von L 4

Bei zwei Hunden (1,9 %) traten Spondylosen zwischen den dritten und vierten Lendenwirbeln auf.

Bei dem einen Hund, der einen vierten Lendenwirbelkörper Grad 0 besaß, war eine Spondylose Grad 2 zwischen L 3 und L 4 ausgebildet. Eine Spondylose Grad 4 in diesem Bereich lag bei dem anderen Tier vor, dessen vierter Lendenwirbelkörper mit Grad 3 beurteilt wurde.

Zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel war eine Spondylose bei einer Französischen Bulldogge (0,9 %) vorhanden. Bei diesem Tier mit einem vierten Lendenwirbelkörper Grad 3 hatte sich eine Spondylose Grad 4 zwischen L 4 und L 5 gebildet.

Ergebnisse

4.9.3.18 L 5

L 5			Graduierung					Gesamt	
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4		
Spondylose L 4 – L 5	Grad 0	n	92	13	0	0	0	105	
		%	86,8 %	12,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	99,1 %	
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 3	n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
	Grad 4	n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
	Gesamt	n	92	14	0	0	0	106	
		%	86,8 %	13,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	
	Spondylose L 5 – L 6	Grad 0	n	91	13	0	0	0	104
			%	85,8 %	12,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	98,1 %
Grad 1		n	1	0	0	0	0	1	
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 2		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Grad 3		n	0	1	0	0	0	1	
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	
Grad 4		n	0	0	0	0	0	0	
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Gesamt		n	92	14	0	0	0	106	
		%	86,8 %	13,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	

Tab. 4.7.18 Spondylosen L 4 – L 5 und L 5 – L 6 im Hinblick auf Graduierung von L 5

Bei einem Hund (0,9 %) war zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel eine Spondylose vorhanden. Dieses Tier besaß einen fünften Lendenwirbelkörper Grad 1 und es hatte sich eine Spondylose Grad 4 in diesem Bereich ausgebildet.

Zwischen den fünften und sechsten Lendenwirbeln kamen bei zwei Französischen Bulldoggen (1,9 %) Spondylosen vor.

In dem einen Fall bestand eine Spondylose Grad 1 zwischen L 4 und L 5. Dieses Tier besaß einen fünften Lendenwirbelkörper Grad 0. Bei dem anderen Hund, dessen fünfter Lendenwirbelkörper mit Grad 1 beurteilt wurde, hatte sich eine Spondylose Grad 3 zwischen L 5 und L 6 ausgebildet.

Ergebnisse

4.9.3.19 L 6

L 6			Graduierung					Gesamt
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Spondylose L 5 – L 6	Grad 0	n	91	13	0	0	0	104
		%	85,8 %	12,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	98,1 %
	Grad 1	n	1	0	0	0	0	1
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 3	n	0	0	0	1	0	1
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	92	13	0	1	0	106
		%	86,8 %	12,3 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %
Spondylose L 6 – L 7	Grad 0	n	91	13	0	0	0	104
		%	85,8 %	12,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	98,1 %
	Grad 1	n	1	0	0	0	0	1
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 3	n	0	0	0	1	0	1
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %	0 %	0,9 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	92	13	0	1	0	106
		%	86,8 %	12,3 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %	100,0 %

Tab. 4.7.19 Spondylosen L 5 – L 6 und L 6 – L 7 im Hinblick auf Graduierung von L 6

Sowohl zwischen den fünften und sechsten Lendenwirbeln als auch zwischen den sechsten und siebenten Lendenwirbeln waren bei jeweils zwei Hunden (1,9 %) Spondylosen ausgebildet.

Bei dem einen Tier, dessen sechster Lendenwirbelkörper mit Grad 0 beurteilt wurde, lag eine Spondylose Grad 1 zwischen L 5 und L 6 sowie zwischen L 6 und L 7 vor.

Der andere Hund besaß einen sechsten Lendenwirbelkörper Grad 3. Es kamen bei dieser Französischen Bulldogge eine Spondylose Grad 3 sowohl zwischen L 5 und L 6 als auch zwischen L 6 und L 7 vor.

Ergebnisse

4.9.3.20 L 7

L 7			Graduierung					Gesamt
			Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Spondylose L 6 – L 7	Grad 0	n	74	30	0	0	0	104
		%	69,8 %	28,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	98,1 %
	Grad 1	n	0	1	0	0	0	1
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 2	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 3	n	0	1	0	0	0	1
		%	0,0 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	74	32	0	0	0	106
		%	69,8 %	30,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
Spondylose L 7 – S 1	Grad 0	n	71	31	0	0	0	102
		%	67,0 %	29,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	96,2 %
	Grad 1	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Grad 2	n	2	1	0	0	0	3
		%	1,9 %	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,8 %
	Grad 3	n	1	0	0	0	0	1
		%	0,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,9 %
	Grad 4	n	0	0	0	0	0	0
		%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gesamt	n	74	32	0	0	0	106
		%	69,8 %	30,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %

Tab. 4.7.20 Spondylosen L 6 – L 7 und L 7 – S 1 im Hinblick auf Graduierung von L 7

Zwischen den sechsten und siebenten Lendenwirbeln kamen bei zwei Französischen Bulldoggen (1,9 %) Spondylosen vor.

Bei jeweils einem Tier (0,9 %) war eine Spondylose Grad 1 bzw. Grad 4 in diesem Bereich vorhanden. Beide Hunde besaßen einen siebenten Lendenwirbelkörper Grad 1.

Spondylosen zwischen dem siebenten Lendenwirbel und dem ersten Sakralwirbel bestanden bei insgesamt vier Französischen Bulldoggen (3,8 %).

Bei drei Hunden (2,8 %) lag eine Spondylose Grad 2 in diesem Bereich vor. Von diesen besaßen zwei Tiere einen siebenten Lendenwirbelkörper Grad 0 und der Dritte einen siebenten Lendenwirbelkörper Grad 1.

Eine Spondylose Grad 3 zwischen L 7 und S 1 kam bei einem weiteren Tier, dessen siebenter Lendenwirbelkörper mit Grad 0 beurteilt wurde, vor.

5 Diskussion

Wirbelsäulenmissbildungen treten bei brachycephalen Hunderassen mit korkenzieherähnlicher Rute häufig auf, so auch bei der Französischen Bulldogge (LORENZ und KORNEGAY 2004). Oftmals sind sie Zufallsbefunde bei röntgenologischen Untersuchungen (KARRIKER, SCHWARTZ et al. 2006). Sie können jedoch auch Auswirkungen auf das Rückenmark haben und dann zu neurologischen Symptomen führen (JONES 2003; LANG und SEILER 2007).

Ein Ziel dieser Arbeit war es, statistisch zu erfassen, welche Art von Wirbelsäulenmissbildungen bei der Französischen Bulldogge vorkommen und wie häufig diese jeweils vorhanden sind. Besonderes Augenmerk lag dabei auf den Keilwirbeln, da diese Wirbelkörpermissbildung bei der Französischen Bulldogge besonders oft vorliegt (LORENZ und KORNEGAY 2004; TILLEY und SMITH 2007; PLATT 2008).

Von den verschiedenen Zuchtverbänden werden zur Zuchtzulassung Röntgenuntersuchungen der Wirbelsäule verlangt, um das Auftreten von Keilwirbeln zu überprüfen. Für die Auswertung der Röntgenaufnahmen hat jeder Zuchtverband seinen eigenen Gutachter. Bisher gibt es jedoch zur Beurteilung von Keilwirbeln keine einheitlichen Kriterien. Daher war ein weiterer wichtiger Faktor dieser Arbeit, eine Graduierung von Keilwirbeln zu schaffen. Mit Hilfe dieser Graduierung soll es möglich sein, Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule für Zuchtuntersuchungen einheitlicher beurteilen zu können.

Um die Ergebnisse der einzelnen Brust- und Lendenwirbel eines Hundes zusammenfassen zu können, wurde eine Klassifizierung eingeführt. Anhand dieser ist es möglich, die Wirbelsäulengesundheit verschiedener Tiere zu vergleichen.

In mehreren Literaturstellen wurde beschrieben, dass Keilwirbel zu Instabilitäten der Wirbelsäule führen können und sich infolgedessen Spondylosen ausbilden können (PARKER und PARK 1974; BAILEY und MORGAN 1992; LANG und SEILER 2007). Daher war ein weiterer Punkt der vorliegenden Arbeit zu prüfen, ob Spondylosen öfter bei Keilwirbeln oder röntgenologisch unauffälligen Wirbelkörpern vorkamen.

5.1 Diskussion im Hinblick auf Material und Methode

Zur Auswertung wurden Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule beurteilt, da in diesen Wirbelsäulenabschnitten gehäuft Keilwirbel auftreten (WHRIGHT 1979; SCHUNK 1992; TIPOLD, BERNARDINI et al. 2007).

Es wurden keine Literaturstellen zum Vorkommen von keilförmigen Hals- und Kreuzwirbeln gefunden. Die Schwanzwirbel Französischer Bulldoggen sind oftmals keilförmig verändert und führen zur Ausprägung der Korkenzieherrute (OWENS 1989; BRAUND 1994; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Die Röntgenaufnahmen sind zum Teil in der radiologischen Abteilung der Klinik für Pferde, Allgemeine Chirurgie und Radiologie angefertigt worden. Bei diesen Hunden konnte auf eine Sedation oder Narkose verzichtet werden. Bei der Lagerung der Tiere wurde nach den Empfehlungen der Literatur vorgegangen (LEE 1995; LAVIN 2003; MAYRHOFER 2007): Zur Darstellung der BWS wurde der Zentralstrahl auf Th 7 - Th 8 gerichtet, wie es auch von LEE (1995) und LAVIN (2003) beschrieben wurde. Wie BAILEY und MORGAN (1983) sowie SCHWARZ (2006) forderten, wurde zur Abbildung der LWS der Zentralstrahl auf L 3 eingestellt.

Von der Literatur werden Wirbelsäulenaufnahmen sowohl im latero-lateralen als auch im ventro-dorsalen Strahlengang empfohlen (OWENS 1989; WHEELER 1995; SCHWARZ 2006).

Bei dieser Studie wurden ausschließlich Röntgenaufnahmen im latero-lateralen Strahlengang beurteilt, da ein Großteil des Röntgenmaterials von den Zuchtverbänden zur Auswertung zur Verfügung gestellt wurde. Diese hatten für ihre Zuchtzulassungsprüfungen bisher nur Röntgenaufnahmen im latero-lateralen Strahlengang gefordert. Um eine möglichst große Anzahl von Französischen Bulldoggen mit einer einheitlichen Untersuchungsmethode auswerten zu können, wurde daher auf eine Aufnahme der Brust- und Lendenwirbelsäule im dorso-ventralen Strahlengang verzichtet.

Sicher ist es empfehlenswert, für zukünftige Zuchtuntersuchungen auch dorso-ventrale Röntgenaufnahmen erstellen zu lassen. Auch wenn aufgrund von Überlagerungen durch mediastinale Strukturen und des Sternums die einzelnen Brustwirbel schwerer auszuwerten sind (WHEELER 1995; MORGAN, DUVAL et al. 1998) als wie auf einer latero-lateralen Aufnahme, so bietet sich dadurch doch die Möglichkeit, weitere Missbildungen (Schmetterlingswirbel, Skoliosen) und erworbene Erkrankungen der Wirbelsäule zu diagnostizieren.

Jeder Untersuchungsgang wurde in der gleichen Reihenfolge vorgenommen und die Wirbelkörper wurden an jeweils vier Stellen auf 1,0 mm genau vermessen. Um Fehler bei der Auswertung zu minimieren, wurden nach diesem Schema die Röntgenaufnahmen eines jeden Hundes drei Mal untersucht.

Zur Beurteilung der Spondylosen wurde die Einteilung von EICHELBERG und WURSTER (1982) verwendet, da sich diese bereits in anderen Untersuchungen als praktikabel erwiesen hat (WEIDL 1998).

5.2. Diskussion der Ergebnisse im Hinblick auf die Literatur

5.2.1 Geschlechterverteilung

Die untersuchten Französischen Bulldoggen waren zu etwa zwei Dritteln ($n=71$; 67,0 %) weiblich und zu etwa einem Drittel ($n=35$; 33,0 %) männlich.

Diese Geschlechterverteilung kommt wahrscheinlich dadurch zustande, dass der überwiegende Teil der Röntgenaufnahmen im Vorfeld für Zuchtuntersuchungen angefertigt wurde und mehr Hündinnen als Rüden zur Zucht eingesetzt werden.

5.2.2 Altersverteilung

In dieser Studie waren die Hunde zwischen sieben und 149 Monate alt. Tiere im Alter von 13 und 14 Monaten waren besonders oft vertreten.

Die Altersverteilung der Tiere erklärt sich daher, dass viele von den Zuchtverbänden zur Verfügung gestellten Röntgenaufnahmen im Rahmen von Zuchtzulassungen angefertigt wurden. Diese fordern derzeit ein Mindestalter von zehn (Deutscher Klub für Französische Bulldoggen e.V.) bzw. elf (Internationaler Klub für Französische Bulldoggen e.V., Deutsche Hundesport Union e.V.) Monaten für die Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule.

Dieses Mindestalter für die Röntgenuntersuchungen zur Zuchtuntersuchung ist sinnvoll, da in diesem Alter davon ausgegangen werden kann, dass die Wirbelverknöcherung bereits abgeschlossen ist.

HARE (1961) fand bei seinen Untersuchungen heraus, dass die Verschmelzung der Epiphysen mit dem Wirbelkörper im Alter von sieben bis neun Monaten beginnt und etwa mit elf bis 14 Monaten abgeschlossen ist. Er weist ebenfalls daraufhin, dass diese Zeitspanne individuell schwanken kann, sowohl zwischen den einzelnen Rassen als auch innerhalb einer Rasse und sogar innerhalb eines Wurfes.

WHRIGHT (1979) dagegen meint, dass die Wirbelverknöcherung bereits vom siebten bis neunten Lebensmonat komplett abgeschlossen ist.

Im eigenen Untersuchungsmaterial waren zwei Tiere, ein Rüde und eine Hündin, zum Zeitpunkt der Röntgenuntersuchung sieben Monate alt. Bei dem Rüden waren die Epiphysenfugen der Lendenwirbel röntgenologisch noch erkennbar, jedoch bereits mit dem übrigen Wirbelkörper verschmolzen. Bei dem weiblichen Tier waren die Epiphysenfugen röntgenologisch nicht mehr zu erkennen.

Eine weibliche und zwei männliche Französische Bulldoggen wurden im Alter von acht Monaten geröntgt. Die Epiphysen waren bei diesen Hunden bereits mit dem Wirbelkörper verschmolzen, aber radiologisch noch nachweisbar.

Ein neun Monate alter Hund war in der eigenen Untersuchungsreihe nicht dabei.

Ab dem Alter von zehn Lebensmonaten konnten im eigenen Untersuchungsmaterial radiologisch keine Epiphysenfugen im Bereich der Brust- und Lendenwirbelkörper mehr erkannt werden.

Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, dass bei Französischen Bulldoggen bereits im Alter von sieben Monaten im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule die Epiphysen mit den Wirbelkörpern verschmolzen, aber radiologisch noch zu erkennen sind. Im Alter von zehn Monaten sind die Epiphysenfugen röntgenologisch nicht mehr nachweisbar.

Um diese Aussage konkretisieren zu können, sollten in weiteren Untersuchungen Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule von einer größeren Anzahl Französischer Bulldoggen im Alter von sechs bis zehn Lebensmonaten angefertigt werden.

5.2.3 Keilwirbel

Die Wirbelkörper der Brustwirbelsäule sind kubisch, die der Lendenwirbelsäule rechteckig (LEWIS 1974; BAILEY und MORGAN 1983). Abweichungen von der normalen Wirbelkörperform können verschiedenste Ursachen haben. Neben erworbenen Ursachen (z.B. traumatisch, infektiös, degenerativ, neoplastisch) sind vor allem angeborene Missbildungen häufig. Die häufigste angeborene Wirbelkörpermissbildung des Hundes ist der Keilwirbel. Das Auftreten von Keilwirbeln wurde in der Literatur an vielen Stellen beschrieben. Jedoch wurde in der vorliegenden Literatur keine Aussage darüber gemacht, ab wann ein keilförmig veränderter Wirbelkörper als Keilwirbel zu bezeichnen ist.

Deshalb wurde anhand der vorliegenden Ergebnisse eine Graduierung abhängig von der Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge von Grad 0 bis Grad 4 erarbeitet.

Mit Grad 0 wurden die Wirbel bewertet, die keine Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge aufwiesen. Bestanden Abweichungen bis zu 20,0 %, wurden die Wirbel mit Grad 1 beurteilt. Alle Wirbel mit einer Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge von mindestens 20,0 % und weniger als 40,0 % wurden mit Grad 2, mit mindestens 40,0 % und weniger als 60,0 % mit Grad 3 und mit mindestens 60,0 % mit Grad 4 bezeichnet.

Etwa die Hälfte (n=1136; 53,7 %) aller untersuchten Wirbel konnten mit Grad 0 beurteilt werden. Das bedeutet, dass die restlichen 979 Wirbel (46,3%) Abweichungen von der normalen Wirbelkörperform aufwiesen.

Von den keilförmig veränderten Wirbeln waren 71,5 % mit Grad 1 beurteilte Wirbel. Dieser hohe Prozentsatz kommt daher zustande, dass in diese Gruppe auch die Wirbel mit einbezogen wurden, die minimale Abweichungen von der normalerweise rechteckigen Wirbelkörperform aufwiesen. Derartige Abweichungen können auch aufgrund nicht ganz korrekter Lagerung entstanden sein.

Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge ab 20,0 %, also ab Grad 2, sind nicht mehr als minimale Abweichungen von der physiologischen Wirbelkörperform oder als Abweichungen aufgrund nicht ganz korrekter Lagerung beim

Röntgen zu bewerten. Daher werden Wirbel ab Grad 2 als eigentliche Keilwirbel angesehen. In der vorliegenden Untersuchung wurden 13,2 % aller Brust- und Lendenwirbel mit Grad 2, Grad 3 oder Grad 4 beurteilt (n=279).

Abweichungen entsprechend Grad 2 bestanden bei 19,1 % aller keilförmig veränderten Wirbel bzw. 8,8 % aller beurteilten Wirbel. Mit Grad 3 wurden 6,1 % der keilförmig veränderten Wirbel bzw. 2,8 % aller beurteilten Wirbel bewertet. Betrachtet man die mit Grad 4 beurteilten Wirbel, so haben diese einen Anteil von 3,3 % an den keilförmig veränderten Wirbeln und 1,5 % an der Gesamtzahl aller beurteilten Brust- und Lendenwirbel. Diese Ergebnisse erfüllen zum Teil die Erwartungen. Erwartet wurde, dass der Anteil der Wirbel mit geringeren Abweichungen zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge größer ist als der Anteil der Wirbel mit stärkeren Abweichungen. Allerdings wurde nicht erwartet, dass ein so hoher Prozentsatz aller Wirbel keilförmig verändert sein würde.

Keilwirbel kamen im untersuchten Patientengut häufiger in der Brustwirbelsäule vor, so wie dies u.a. auch von LE COUTEUR und GRANDY (2000), MC GEADY (2006) und TIPOLD, BERNARDINI ET AL. (2007) beschrieben wurde.

Manche Autoren (DONE, DREW et al. 1975; WILLIS 1984; LEYLAND 1985; WILLIS 1989; BRAUND 1994; JONES 2003) meinen, dass Keilwirbel gehäuft vom siebenten bis neuntem Brustwirbel auftreten. Diese Aussage stimmt nur zum Teil mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie überein.

Die keilförmig veränderten Wirbel, die mit Grad 1 beurteilt wurden, kamen in der gesamten Brustwirbelsäule häufig vor, wobei der fünfte, siebente und neunte Brustwirbel am häufigsten betroffen war.

Keilwirbel Grad 2 kamen vor allem im Bereich Th 6 bis Th 10 vor.

Der fünfte Brustwirbel war der am häufigsten mit Grad 3 beurteilte Wirbel, gefolgt von dem Bereich Th 8 bis Th 12.

Der häufigste mit Grad 4 beurteilte Wirbel war der zwölfte Brustwirbel und zwar bei insgesamt sieben Französischen Bulldoggen (6,6 %). Außerdem wurde der fünfte und achte Brustwirbel häufiger mit Grad 4 beurteilt.

Zählt man die keilförmigen Wirbel, deren Abweichungen nicht durch Lagerungsfehler oder minimale Normabweichungen entstanden sein können, zusammen, also Keilwirbel Grad 2 bis Grad 4, so waren am häufigsten Th 6 und Th 8 betroffen.

Außerdem können Keilwirbel in der Lendenwirbelsäule auftreten, wie es auch von GRENN und LINDO (1969), BAILEY (1975), WHRIGHT (1979) und SCHUNK (1992) beschrieben wurde.

Wirbel, die mit Grad 1 beurteilt wurden, kamen in der gesamten Lendenwirbelsäule vor. Dabei waren der erste Lendenwirbel bei 30 Hunden (28,3 %) und der siebente Lendenwirbel bei 32 Hunden (30,2 %) besonders häufig betroffen. Bei den untersuchten Hunden traten Keilwirbel Grad 2 und Grad 3 bei jeweils drei Tieren (2,8 %) und Keilwirbel Grad 4 bei zwei Tieren (1,9 %) in der Lendenwirbelsäule auf. Dabei waren vor allem der erste und zweite Lendenwirbel betroffen.

Übereinstimmend mit den Literaturangaben (GRENN und LINDO 1969; DONE, DREW et al. 1975; BAILEY und MORGAN 1992; BRAUND 1994; LEE 1995) kamen bei den untersuchten Französischen Bulldoggen Keilwirbel einzeln oder zu mehreren vor.

Keilwirbel lagen im vorliegenden Untersuchungsmaterial bei weiblichen und männlichen Französischen Bulldoggen etwa zu gleichen Anteilen vor. Diese Ergebnisse stimmen mit den Untersuchungen von DONE, DREW et al. aus dem Jahre 1975 überein. Neuere Literaturstellen konnten bei der Literaturrecherche dazu nicht gefunden werden.

Bei den Hündinnen bestanden Abweichungen nach Grad 1 bei 31,8 % (n=450) aller Brust- und Lendenwirbel. Bei den Rüden waren es 35,8 % (n=250).

Mit Grad 2 wurden bei den weiblichen Tieren 8,1 % (n=115) und bei den männlichen Tieren 10,3 % (n=72) aller Brust- und Lendenwirbel bewertet.

Bei den weiblichen Hunden wurden 2,9 % (n=41) und bei den männlichen Hunden 2,7 % (n=19) aller Brust- und Lendenwirbel aufgrund ihrer Veränderungen in Grad 3 eingestuft. Von allen Brust- und Lendenwirbeln wurden bei den weiblichen Hunden 1,2 % (n=17) und bei den männlichen Hunden 2,1 % (n=15) mit Grad 4 beurteilt.

In den vorliegenden latero-lateralen Röntgenaufnahmen kamen Keilwirbel sowohl mit dorsaler als auch mit ventraler Basis vor, so wie es auch in der Literatur beschrieben ist (PARKER und PARK 1974; WEGNER 1986; OWENS 1989; BREIT und KÜNZEL 1998).

Dabei besaßen Keilwirbel Grad 1 von Th 1 bis Th 11 sowie bei L 7 ihre Basis häufiger ventral und von Th 12 bis L 6 ihre Basis häufiger dorsal.

Keilwirbel Grad 2 bis Grad 4 hatten dagegen außer bei Th 4 bei allen Wirbeln häufiger eine dorsale Basis. Diese Beobachtung stimmt mit denen von PARKER und PARK (1974) überein.

Das Vorkommen von schmalen Wirbelkörpern bei Englischen und Französischen Bulldoggen wurde in der Literatur bereits von einigen Autoren (DOUGLAS und WILLIAMSON 1970; LEWIS 1974; JONES 2003; HECHT 2008) erwähnt. DOUGLAS und WILLIAMSON wiesen im Jahre 1970 darauf hin, dass es sich hierbei um eine anatomische Variation bei diesen Rassen handelt. Dagegen waren CARLSON bereits 1967 und später auch HECHT (2008) der Auffassung, dass sich Schmetterlingswirbel auf latero-lateralen Röntgenaufnahmen als verkürzte Wirbelkörper darstellen. LEWIS (1974) und JONES (2003) meinen jedoch, dass Keilwirbel auch durch einen schmalen Wirbelkörper auffallen können.

Um eine objektive Beurteilung hinsichtlich des Auftretens „schmaler Wirbelkörper“ durchführen zu können, wurde als Kriterium festgelegt, dass nur solche Wirbelkörper in der vorliegenden Untersuchung als „schmale Wirbelkörper“ bezeichnet wurden, deren dorsale und ventrale Wirbelkörperlänge geringer war als deren kraniale und kaudale Wirbelkörperhöhe.

Mit dieser Methode sind im vorliegenden Untersuchungsgut 7,4 % (n=156) der ausgemessenen Wirbel (n=2115) als schmale Wirbelkörper bewertet worden. Fast ein Drittel (29,2 %, n=31) der untersuchten Hunde besaßen einen schmalen sechsten Brustwirbelkörper. Auch die anderen Brustwirbel im Bereich Th 5 bis Th 12 waren häufiger betroffen. Ob es sich bei diesen Wirbeln wie von HECHT (2008) beschrieben um Schmetterlingswirbel handelt, kann durch diese Studie nicht geklärt werden, da keine ventro-dorsalen Röntgenaufnahmen zur Auswertung vorlagen. Dies könnte aber in einer weiteren Untersuchung durchaus ein interessanter Aspekt sein.

Im weiteren Verlauf der Untersuchungen wurden die Hunde in Abhängigkeit von der Anzahl der Keilwirbel Grad 0 bis Grad 4 und der Anzahl der vorhandenen schmalen Wirbelkörper klassifiziert. Ziel dieser Klassifizierung war es, die Ergebnisse des einzelnen Tieres zusammen zu fassen.

Aufgrund der Ergebnisse erreichten keine der untersuchten Französischen Bulldoggen die Klasse I a oder I b. Dies bedeutet, dass alle Hunde dieser Studie mindestens einen Keilwirbel Grad 1 besaßen. Außerdem zeigte sich, dass etwa jede zweite Französische Bulldogge aus dem Patientengut mindestens einen Keilwirbel Grad 3 und mindestens einen schmalen Wirbelkörper besaß und demnach in die Klasse V b eingestuft wurde. Die übrigen Hunde (n=54; 50,9 %) verteilten sich auf die Klassen II a bis V a, wobei 14 Französische Bulldoggen (13,2 %) einen oder mehrere Keilwirbel Grad 1 und keinen schmalen Wirbelkörper aufwiesen und somit in die Klasse II a eingeteilt werden konnten. Diese Tiere wiesen in dieser Untersuchung die wenigsten Veränderungen von der Norm auf.

Nahezu die Hälfte aller weiblichen und männlichen Hunde wurden aufgrund ihrer Untersuchungsergebnisse in die Klasse V b eingeteilt. Die Verteilung der übrigen Klassen auf die Geschlechter ist ähnlich. Somit konnte auch anhand der Klassifizierung keine geschlechtsgebundene Disposition festgestellt werden.

5.2.4 Übergangswirbel

Übergangswirbel treten bei so genannten „screw-tailed breeds“ häufiger auf, wobei lumbosakrale Übergangswirbel seltener als andere Arten von Übergangswirbeln vorkommen (TILLEY und SMITH 2007). In der vorliegenden Studie traten Übergangswirbel bei 8,5 % (n=9) der beurteilten Französischen Bulldoggen auf. Es kamen im Patientengut häufiger thorakolumbale (6,6 %, n=7) als lumbosakrale Übergangswirbel (1,9 %, n=2) vor. Weibliche Tiere waren dabei öfter betroffen als männliche Tiere.

Durch Übergangswirbel kann es aufgrund intersegmentaler Verschiebung zu scheinbaren Abweichungen von der normalen Wirbelanzahl der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte kommen (BAILEY und MORGAN 1983; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001; LANG und SEILER 2007). Dadurch wird die Gesamtzahl der Wirbel nicht beeinflusst. Dies war im vorliegenden Patientengut bei acht der untersuchten Hunde der Fall (7,5 %). Sechs dieser Tiere besaßen aufgrund einer Thorakalisation des ersten Lendenwirbels 14 Brust- und sechs Lendenwirbel. Die anderen beiden Tiere wiesen eine Lumbalisation des ersten Sakralwirbels und damit 13 Brust- und acht Lendenwirbel auf.

5.2.5 Abweichungen in der Wirbelzahl

Abweichungen von der normalen Wirbelanzahl der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte können jedoch auch durch echte Verminderung oder echte Erhöhung der Wirbelzahl auftreten (KÖNIG und LIEBICH 2004; LANG und SEILER 2007). Im Patientengut kamen bei jeweils drei Französischen Bulldoggen (2,8 %) eine echte Verminderung bzw. eine echte Erhöhung der Wirbelanzahl vor. Von diesen waren drei Tiere männlich und drei Tiere weiblich. Es waren also insgesamt sechs Hunde (5,7 %) betroffen. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit dem von MORGAN (1968), bei dessen Studie 7,0 % (n=10) der untersuchten Tiere echte Abweichungen von der Wirbelanzahl aufwiesen.

Bei einem Hund lag eine Kombination aus echter Verminderung und intersegmentaler Verschiebung aufgrund eines Übergangswirbels vor. Bei einem anderen Hund bestand ein Blockwirbel und daher verringerte sich die Anzahl der Brustwirbel auf zwölf.

Insgesamt hatten 16 der untersuchten Französischen Bulldoggen Abweichungen von der normalen Wirbelanzahl (15,1 %). Zu einem ähnlichen Ergebnis (16,2%) kamen BREIT und KÜNZEL (1998) bei ihren Untersuchungen an 228 Hunden verschiedener Rassen.

5.2.6 Blockwirbel

Im Bereich der Brustwirbelsäule trat bei einer Französischen Bulldogge (0,9 %) ein Blockwirbel auf. In diesem Fall waren die Wirbelkörper und Wirbelbögen des fünften und sechsten Brustwirbels miteinander verschmolzen, die Dornfortsätze jedoch einzeln ausgebildet.

Blockwirbel können prinzipiell in jedem Wirbelsäulenabschnitt vorkommen, werden aber besonders häufig in der Hals- und Lendenwirbelsäule gesehen (LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001).

Sowohl bei Französischen Bulldoggen (TILLEY und SMITH 2007) als auch bei anderen brachyzephalen Hunderassen (SCHUNK 1992; TILLEY und SMITH 2007) tritt diese Wirbelkörpermissbildung häufiger auf. Eine statistische Angabe über die Häufigkeit wurde dazu in der Literatur jedoch nicht gefunden.

5.2.7 Dornfortsatzveränderungen

Das Auftreten von Fusionen der Dornfortsätze wurde von DENNIS, KIRBERGER et al. (2001) beschrieben. Im hier vorliegenden Patientengut bestanden Dornfortsatzfusionen bei insgesamt 16 Hunden (15,1 %). Überwiegend waren die Dornfortsätze von zwei Brustwirbeln miteinander verschmolzen, in einem Fall waren drei benachbarte Dornfortsätze partiell miteinander fusioniert.

Diese Veränderungen kamen in allen Altersklassen vor. Sowohl junge Tiere im Alter von 7 Monaten als auch ältere Hunde im Alter von 120 Monaten wiesen Dornfortsatzverschmelzungen auf. Es ist durchaus möglich, dass diese bereits seit der Geburt vorhanden und nicht durch traumatische Einflüsse entstanden sind.

Weibliche und männliche Tiere waren in der vorliegenden Studie gleichermaßen häufig betroffen und somit konnte keine Geschlechtsdisposition festgestellt werden.

Dornfortsatzverschmelzungen treten auch zusammen mit Keilwirbeln auf (FARROW 1987).

Im vorliegenden Untersuchungsmaterial bestanden Dornfortsatzveränderungen sowohl bei Wirbelkörpern ohne oder mit nur geringen Abweichungen von der anatomischen Norm als auch bei solchen mit keilförmig veränderten Wirbelkörpern. Bei etwa der Hälfte der Hunde mit partiell fusionierten Dornfortsätzen wurde mindestens ein Wirbelkörper der betroffenen Wirbel mit Grad 2 oder Grad 4 beurteilt. Bei den übrigen Hunden lagen Fusionen der Dornfortsätze bei Wirbeln vor, dessen Wirbelkörper ausschließlich mit Grad 0 oder Grad 1 bewertet wurden. Wirbelkörper Grad 3 hatten in dem untersuchten Patientengut keine Dornfortsatzveränderungen.

Zwei Französische Bulldoggen (1,9 %) besaßen auf der latero-lateralen Röntgenaufnahme einen fünften Thorakalwirbel mit jeweils zwei Dornfortsätzen.

Vermutlich handelt es sich dabei um eine Agenesie eines Wirbelkörpers (LEWIS 1974; KIRBERGER 1989), da in beiden Fällen nur zwölf Brustwirbelkörper zählbar waren. Differentialdiagnostisch könnte auch eine Blockwirbelbildung vorliegen. Blockwirbel sind jedoch aufgrund der Verschmelzung zweier benachbarter Wirbelkörper länger als die benachbarten Wirbel (BAILEY und MORGAN 1992; LE COUTEUR und GRANDY 2000). Bei den hier ausgewerteten zwei Französischen Bulldoggen war der fünfte Brustwirbelkörper in seiner Länge normal ausgebildet.

5.2.8 Spondylosen

Spondylosen sind die am häufigsten vorkommenden degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule. Bereits junge Hunde können betroffen sein (WEIDL 1998). So war das jüngste Tier mit Spondylosen in der vorliegenden Studie elf Monate alt. Bei dieser Hündin hatten sich bereits ventrale Spondylosen Grad 4 zwischen Th 11 und Th 12, Th 12 und Th 13, Th 13 und L 1 sowie zwischen L 1 und L 2 ausgebildet. Diese Spondylosen waren sowohl bei keilförmigen Wirbelkörpern als auch bei Wirbeln ohne Normabweichungen vorhanden. So wurde der elfte Thorakalwirbel dieser Französischen Bulldogge mit Grad 2 und der zwölfte Thorakalwirbel mit Grad 4 beurteilt. Dagegen besaßen sowohl der 13. Thorakal- als auch der erste und zweite Lendenwirbel eine Wirbelkörperform Grad 0.

Laut MORGAN, LJUNGGREN et al. (1967), KEALY (1991) und WEIDL (1998) erhöht sich mit zunehmendem Alter die Anzahl der Hunde, die Spondylosen aufweisen, und zum anderen die Ausprägung der Osteophyten.

Auch bei den eigenen Untersuchungen zeigte sich, dass in den höheren Altersgruppen prozentual mehr Tiere Spondylosen aufwiesen als Tiere in den niedrigeren Altersgruppen. Entgegen der Angaben der Literatur waren jedoch die mit Grad 4 beurteilten Spondylosen vor allem in den Altersgruppen 1 und 2 vorhanden und weniger häufig in den Altersgruppe 3 und 4 (siehe Abb. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4). Ursache hierfür könnte sein, dass absolut gesehen deutlich mehr Tiere zu den Altersgruppen 1 und 2 gehören als zu den Altersgruppen 3 und 4.

Diskussion

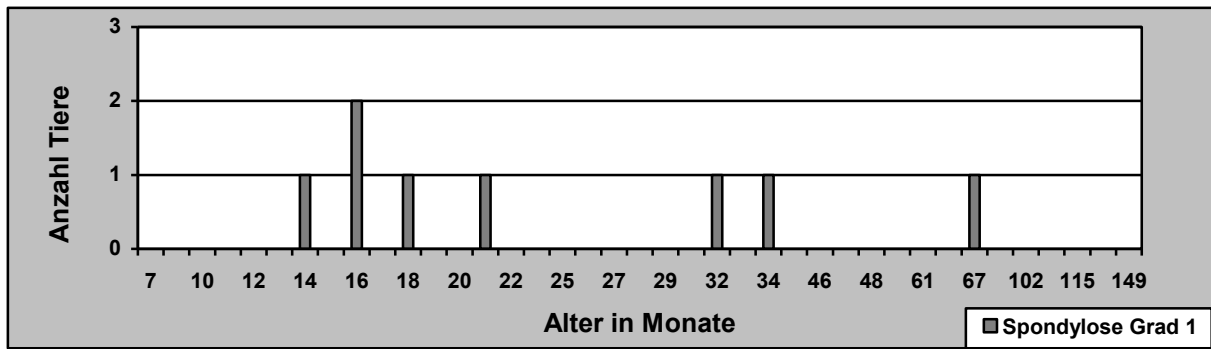


Abb. 5.1 Spondylosen Grad 1



Abb. 5.2 Spondylosen Grad 2

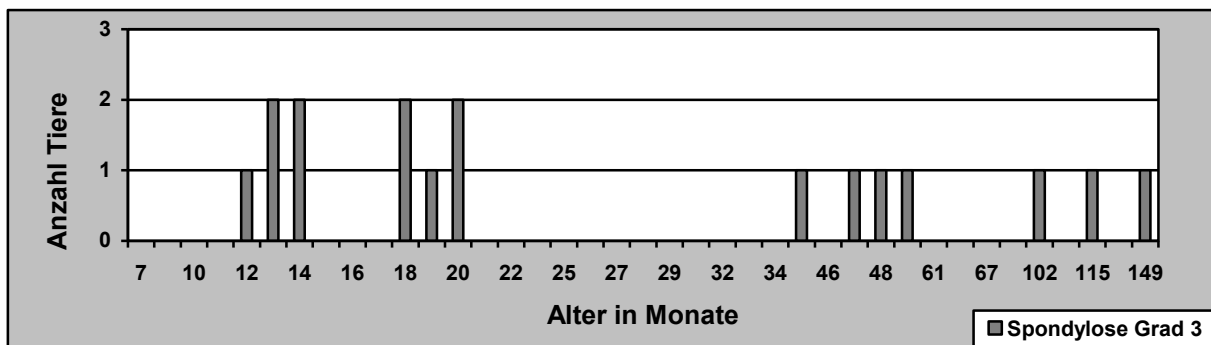


Abb. 5.3 Spondylosen Grad 3

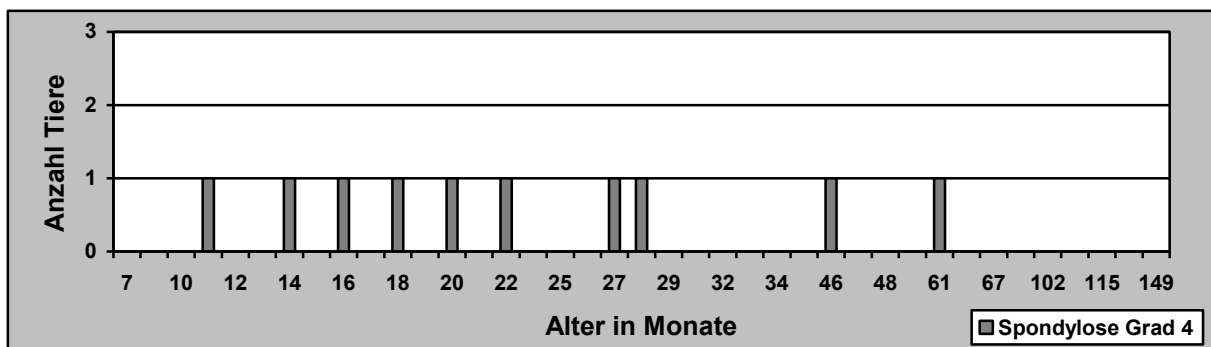


Abb. 5.4 Spondylosen Grad 4

Spondylosen kommen vor allem in der kaudalen Brust- und der kranialen Lendenwirbelsäule vor (BAILEY und MORGAN 1983; KEALY 1991; JEFFERY 1995; WEIDL 1998; LE COUTEUR und GRANDY 2000; HECHT 2008). Diese Angaben stimmen mit den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen überein. Bei den untersuchten Französischen Bulldoggen waren Spondylosen am häufigsten zwischen dem neunten Brustwirbel und dem zweiten Lendenwirbel vorhanden.

Wie auch in der Literatur beschrieben (WEIDL 1998) bestand bei den eigenen Untersuchungen keine Geschlechtsdisposition im Hinblick auf das Auftreten von Spondylosen.

Spondylosen kommen in Wirbelsäulenabschnitten vor, in denen instabile Verhältnisse vorliegen. Diese Instabilität kann auch durch Wirbelsäulenmissbildungen hervorgerufen werden (HOERLEIN 1959; BAILEY und MORGAN 1983; JEFFERY 1995; LE COUTEUR und GRANDY 2000; DENNIS, KIRBERGER et al. 2001). So wurde in mehreren Literaturstellen beschrieben, dass sich zur Stabilisierung von Keilwirbeln Spondylosen ausbilden können (PARKER und PARK 1974; DONE, DREW et al. 1975; BAILEY und MORGAN 1983; OWENS 1989; BAILEY und MORGAN 1992; LANG und SEILER 2007).

Bei den untersuchten Französischen Bulldoggen waren Spondylosen zum Teil im Bereich von Wirbelkörpern ausgebildet, die aufgrund ihrer Abweichungen von der normalen Wirbelkörperform als Keilwirbel Grad 1 bis Grad 4 beurteilt wurden. Allerdings kann nicht genau gesagt werden, ob Keilwirbel zur Ausbildung von Spondylosen führen. Denn der überwiegende Anteil der keilförmig veränderten Wirbel wies keine Spondylosen auf. Außerdem bestanden auch bei den Wirbelkörpern, die keine Normabweichungen aufwiesen (Grad 0) Spondylosen bis hin zu Grad 4. Es lässt sich jedoch vermuten, dass es in den Fällen, in denen ein Keilwirbel instabile Verhältnisse im betroffenen Wirbelsäulenabschnitt hervorruft, sekundär zur Spondylosenbildung kommen kann.

5.3 Schlussfolgerung

Wie in der Literatur beschrieben (RUBERTE, ANOR et al. 1995; WHEELER 1995) waren Keilwirbel auch im eigenen Untersuchungsmaterial die am häufigsten vorkommenden Wirbelkörpermissbildungen.

Aufgrund der schon teilweise nachgewiesenen Vererbung von Keilwirbeln bei anderen Hunderassen (KRAMER, SCHIFFER et al. 1982; CASAL 2006; ROOT KUSTRITZ 2006; PLATT 2008) und anderen Tierarten (NODEN und DE LAHUNTA 1985; SUMMERS, CUMMINGS et al. 1995; RÄIKKÖNEN, BIGNERT et al. 2006) und der möglichen klinischen Symptomatik sollten dieser Art der Missbildung in Zukunft bei der Zuchtauswahl vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Es ist zu überlegen, Tiere mit der Klassifizierung V a/ b nicht mehr zur Zucht einzusetzen. Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung ist zu befürchten, dass dadurch jedoch der Genpool dieser Rasse stark eingeschränkt wird. Daher wäre eine Verlaufsstudie der in dieser Studie untersuchten Französischen Bulldoggen interessant, in der verstärkt auf die klinische Bedeutung von Keilwirbeln eingegangen werden könnte.

Das nachfolgende Schema (Seite 117) ist ein Vorschlag zur einheitlichen Beurteilung von Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäulen von Französischen Bulldoggen:

Röntgenuntersuchung der Brust- und Lendenwirbelsäule bei Französischen Bulldoggen

Daten zum Hund:

Name:
 Wurfdatum:
 Geschlecht:
 Zuchtbuch-Nr.:
 Chip-Nr./Tätowierung:

Daten zum Züchter:

Name:
 Anschrift:
 Telefon-Nr.:

Daten zum Eigentümer:

Name:
 Anschrift:
 Telefon-Nr.:

Daten zur Röntgenuntersuchung:

Ort (Tierarztpraxis, -klinik):
 Alter des Hundes zum Zeitpunkt der Röntgenuntersuchung:

Auswertung der Röntgenaufnahmen:

A) Messungen

Wirbel	WKL dorsal	WKL ventral	Abweichung in %	Grad	WKH kranial	WKH kaudal	schmalere WK
Th 1							
Th 2							
Th 3							
Th 4							
Th 5							
Th 6							
Th 7							
Th 8							
Th 9							
Th 10							
Th 11							
Th 12							
Th 13							
L 1							
L 2							
L 3							
L 4							
L 5							
L 6							
L 7							

Tab. 5.1. Vorschlag zur Auswertung von Röntgenaufnahmen (Messungen)

B) Klassifizierung

Anzahl KW Grad 0	
Anzahl KW Grad 1	
Anzahl KW Grad 2	
Anzahl KW Grad 3	
Anzahl KW Grad 4	
Anzahl schmale WK	
entspricht Klassifizierung	

Tab. 5.2 Vorschlag zur Auswertung von Röntgenaufnahmen (Klassifizierung)

C) weitere Normabweichungen

Anzahl Brustwirbel	
Anzahl Lendenwirbel	
Blockwirbel	
Übergangswirbel	
Dornfortsatzveränderungen	
Spondylosen	

Tab. 5.3 Vorschlag zur Auswertung von Röntgenaufnahmen (weitere Normabweichungen)

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden latero-laterale Röntgenaufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule von 106 Französischen Bulldoggen untersucht.

Beurteilt wurden das Auftreten von Wirbelkörpermissbildungen (Keil-, Block-, Übergangswirbel), das Abweichen von der normalen Wirbelanzahl, Veränderungen im Bereich der Dornfortsätze und das Vorkommen von Spondylosen.

Zur Auswertung von Keilwirbeln wurde auf Grundlage der prozentualen Abweichung zwischen dorsaler und ventraler Wirbelkörperlänge eine Graduierung von Grad 0 bis Grad 4 erstellt.

Die Wirbelkörper der Brust- und Lendenwirbelsäule wurden vermessen und anhand der Ergebnisse in Grad 0 bis Grad 4 eingestuft. Außerdem wurden die Wirbel, deren dorsale und ventrale Wirbelkörperlänge geringer waren als deren kraniale und kaudale Wirbelkörperhöhe als schmale Wirbelkörper bezeichnet und vermerkt.

Im Anschluss wurden die Ergebnisse des einzelnen Tieres zur Klassifizierung der untersuchten Hunde genutzt. In Abhängigkeit vom Auftreten keilförmiger Wirbelkörper (Grad 0 bis Grad 4) und schmaler Wirbelkörper wurde eine Einstufung in die Klassen I a/ b bis Klasse V a/ b vorgenommen.

Bei den keilförmig veränderten Wirbeln wurde außerdem statistisch untersucht, ob die Basis häufiger dorsal oder ventral vorkam.

Die Ergebnisse der Graduierung lauten:

Keilwirbel Grad 0:	53,7 %
Keilwirbel Grad 1:	33,1 %
Keilwirbel Grad 2:	8,8 %
Keilwirbel Grad 3:	2,8 %
Keilwirbel Grad 4:	1,5 %

Keilwirbel traten häufiger in der Brust- als in der Lendenwirbelsäule auf, und zwar vor allem im Bereich Th 6 und Th 8.

Die Basis von Keilwirbeln Grad 1 war im Bereich Th 2 – Th 11 sowie bei L 7 häufiger ventral, in den übrigen Bereichen häufiger dorsal. Dagegen war die Basis bei Keilwirbeln ab Grad 2 häufiger dorsal.

Es bestand keine Geschlechtsdisposition für das Auftreten von Keilwirbeln.

Bei den untersuchten Hunden waren 7,4 % aller Brust- und Lendenwirbel als schmale Wirbelkörper ausgebildet.

Die Klassifizierung ergab folgende Ergebnisse:

Klasse I a:	0,0 %
Klasse I b:	0,0 %
Klasse II a:	13,2 %
Klasse II b:	2,8 %
Klasse III a:	1,9 %
Klasse III b:	5,7 %
Klasse IV a:	5,7 %
Klasse IV b:	12,3 %
Klasse V a:	9,4 %
Klasse V b:	49,1 %

Bei einem Rüden (0,9 %) bestand im Bereich Th 5 und Th 6 ein Blockwirbel.

Zusammenfassung

Übergangswirbel kamen bei neun (8,5 %) Hunden vor, wobei am häufigsten eine Thorakalisation des ersten Lumbalwirbels (n=7, 6,6 %) vorlag.

Eine Abweichung von der normale Wirbelzahl bestand bei 15,1 % (n=16) der untersuchten Hunde.

Verschmelzungen im Bereich der Dornfortsätze besaßen 16 (15,1 %) Französische Bulldoggen. Diese traten im Bereich von Th 4 bis Th 11 auf.

Spondylosen wurden nach der Einteilung von EICHELBERG und WURSTER (1982) bewertet und ihr Auftreten in Bezug auf Keilwirbel untersucht.

Spondylosen bestanden vor allem in der kaudalen BWS und der kranialen LWS. Spondylosen wurden sowohl bei Keilwirbeln als auch bei Wirbeln ohne Normabweichungen gesehen. Der überwiegende Anteil der Keilwirbel wies keine Spondylosen auf. Sollten Keilwirbel zu Instabilitäten in der Wirbelsäule führen, können sekundär Spondylosen entstehen.

Ein Auswertungsbogen für die Untersuchung der Brust- und Lendenwirbelsäule von Französischen Bulldoggen wurde entworfen und soll helfen, dass diese Untersuchung einheitlicher durchgeführt werden kann.

7 Summary

Susanne Meyer (2011)

Equine Clinic: Surgery and Radiology, Free University of Berlin

Radiological examination of the vertebral column of healthy French bulldogs

In this study latero-lateral x-rays of the thoracic and lumbar vertebral column of 106 French bulldogs were examined.

Occurrence of vertebral anomalies (wedge-shaped vertebrae, block vertebrae, transitional vertebrae), deviance from the normal number of vertebrae, variations of the spinous process and appearance of spondylosis were assessed.

For evaluation of wedge-shaped vertebrae a graduation from degree 0 to degree 4 was developed using the percental deviation between the dorsal and the ventral length of the vertebral body.

The vertebral bodies of the thoracic and lumbar vertebrae were measured and classified from degree 0 to degree 4 based on the results. Additionally all vertebrae in which the dorsal and the ventral length of the vertebral body were lesser than the cranial and the caudal height of the vertebral body were noted and described as small vertebrae.

Subsequently the results of each individual dog were used for a classification of the examined dogs. Depending on the occurrence of wedge-shaped vertebrae (degree 0 to degree 4) and the occurrence of small vertebrae the French bulldogs were classified in class I a/ b to class V a/ b.

Furthermore it was statistically assessed whether the basis occurred more frequently dorsally or ventrally in wedge-shaped vertebrae.

The results of the graduation are:

Wedge-shaped vertebrae degree 0:	53.7 %
Wedge-shaped vertebrae degree 1:	33.1 %
Wedge-shaped vertebrae degree 2:	8.8 %
Wedge-shaped vertebrae degree 3:	2.8 %
Wedge-shaped vertebrae degree 4:	1.5 %

Wedge-shaped vertebrae were found more frequently in the thoracic column than in the lumbar column, namely most notably between Th 6 and Th 8.

The basis of wedge-shaped vertebrae degree 1 was more often ventral in the area Th 2 - Th 11 and L 7, while it was more frequently dorsal in the remaining areas. Against this the basis of wedge-shaped vertebrae degree 2 and above was more commonly dorsal in all areas.

No disposition of sex in the occurrence of wedge-shaped vertebrae could be detected.

7.4 % of all thoracic and lumbar vertebrae of the examined dogs were small vertebrae.

The classification yielded the following results:

Class I a:	0.0 %
Class I b:	0.0 %
Class II a:	13.2 %
Class II b:	2.8 %
Class III a:	1.9 %
Class III b:	5.7 %
Class IV a:	5.7 %
Class IV b:	12.3 %
Class V a:	9.4 %
Class V b:	49.1 %

Summary

One (0.9 %) male dog had a block vertebra at Th 5 – Th 6.

Transitional vertebrae were detected in 9 (8.5 %) dogs, where at a thoracalisation of the first lumbar vertebra (n=7, 6.6 %) was the most common form.

An aberrance of the normal number of vertebrae existed in 15.1 % (n=16) of the examined dogs.

Fusions of spinous process were found in 16 (15.1 %) French bulldogs occurring between Th 4 to Th 11.

Spondylosis was evaluated using the graduation of EICHELBERG und WURSTER (1982) and the appearance with wedge-shaped vertebrae was examined.

Spondylosis existed mainly in the caudal thoracic column and in the cranial lumbar column. It could be detected in wedge-shaped vertebrae as well as in normal vertebrae. The predominant part of wedge-shaped vertebrae was without spondylosis. Instabilities in the vertebral column induces by wedge-shaped vertebrae can lead to secondary spondylosis.

An evaluation sheet for the examination of the thoracic and lumbar spine of French bulldogs was developed to help standardize the examination.

8 Literaturverzeichnis

BAILEY, C. S. (1975):

AN EMBRYOLOGICAL APPROACH TO THE CLINICAL SIGNIFICANCE OF CONGENITAL VERTEBRAL AND SPINAL CORD ABNORMALITIES.

J AM ANIM HOSP ASSOC. 11(4), 426-434.

BAILEY, C. S.; MORGAN, J. P. (1983):

DISEASE OF THE SPINAL CORD

IN: TEXTBOOK OF VETERINARY INTERNAL MEDICINE. DISEASES OF THE DOG AND CAT. / HRSG. S. J. ETTINGER. PHILADELPHIA, LONDON, TORONTO: W.B. SAUNDERS COMPANY.

BAILEY, C. S.; MORGAN, J. P. (1992):

CONGENITAL SPINAL MALFORMATIONS.

VET CLIN NORTH AM SMALL ANIM PRACT. 22(4), 985-1015.

BAILIE, N. C.; OSBORNE, C. A.; LEININGER, J. R.; FLETCHER, T. F.; JOHNSTON, S. D.; OGBURN, P. N.; GRIFFITH, D. P. (1986):

TERATOGENIC EFFECT OF ACETOHYDROXAMIC ACID IN CLINICALLY NORMAL BEAGLES.

AM J VET RES 47(12), 2604-2611.

BRAUND, K. G. (1994):

CLINICAL SYNDROMES IN VETERINARY NEUROLOGY. 2. AUFLAGE.

ST. LOUIS, MISSOURI: MOSBY.

BREIT, S.; KÜNZEL, W. (1998):

OSTEOLOGISCHE BESONDERHEITEN AN WIRBELSÄULEN VON RASSEHUNDEN: EINE RÖNTGENOLOGISCHE UND MORPHOLOGISCHE STUDIE.

WIEN TIERÄRZTL MSCHR. 85(10), 340-350.

BUDRAS, K.-D.; FRICKE, W.; RICHTER, R. (2000):

ATLAS DER ANATOMIE DES HUNDES. 6. AUFLAGE.

HANNOVER: SCHLÜTERSCHER GMBH & CO. KG.

BURK, R. L.; ACKERMANN, N. (1991):

LEHRBUCH UND ATLAS DER KLEINTIERRADIOLOGIE.

STUTTGART: GUSTAV FISCHER VERLAG.

CARLSON, W. D. (1967):

VETERINARY RADIOLOGY. 2ND EDITION.

PHILADELPHIA: LEA & FEBIGER.

CARRIG, C. B.; GRANDAGE, J.; RUTH, G. R.; SEAWRIGHT, A. A. (1969):

ECTOPIC URETER, URETRAL STRICTURE, AND HEMIVERTEBRA IN A HEIFER.

JAVMA. 155, 143-148.

CASAL, M. L. (2006):

ERBKRAKHEITEN.

IN: PRAKTIKUM DER HUNDEKLINIK. / HRSG. P. F. SUTER AND B. KOHN. STUTTGART: PAREY VERLAG.

CHRISMAN, C. L. (1991):

PROBLEMS IN SMALL ANIMAL NEUROLOGY. 2. AUFLAGE.

MALVERN, USA: LEA & FEBIGER.

- CHRIST, B.; WACHTLER, F. (1998):**
MEDIZINISCHE EMBRYOLOGIE. 1. AUFLAGE.
WIESBADEN: ULLSTEIN MEDICAL VERLAGSGESELLSCHAFT MBH & CO.
- DAHME, E.; WEISS, E. (1999):**
GRUNDRISS DER SPEZIELLEN PATHOLOGISCHEN ANATOMIE DER HAUSTIERE. 5., NEU BEARB. UND ERW. AUFLAGE.
STUTT GART: FERDINAND ENKE VERLAG.
- DÄMMRICH, K.; BRASS, W. (1993):**
ANGEBORENE KRANKHEITEN DER PASSIVEN BEWEGUNGSORGANE.
IN: ALLGEMEINE CHIRURGIE FÜR TIERÄRZTE UND STUDIERENDE. / HRSG. H. SCHEBITZ, W. BRASS AND H.-J. WINTZER. BERLIN, HAMBURG: PAUL PAREY VERLAG.
- DENNIS, R.; KIRBERGER, R. M.; WRIGLEY, R. H.; BARR, F. J. (2001):**
HANDBOOK OF SMALL ANIMAL RADIOLOGICAL DIFFERENTIAL DIAGNOSIS. W.B. SAUNDERS.
- DONE, S. H.; DREW, R. A.; ROBINS, G. M.; LANE, J. G. (1975):**
HEMIVERTEBRA IN THE DOG: CLINICAL AND PATHOLOGICAL OBSERVATIONS.
VET REC. 96(14), 313-317.
- DOUGLAS, S. W.; WILLIAMSON, H. D. (1970):**
VETERINARY RADIOLOGICAL INTERPRETATION.
LONDON: HEINEMANN VETERINARY BOOKS.
- DOUGLAS, S. W.; WILLIAMSON, H. D. (1977):**
GRUNDLAGEN DER RÖNTGENOLOGIE IN DER VETERINÄRMEDIZIN.
BERLIN, HAMBURG: PAUL PAREY VERLAG.
- DREW, R. A. (1974):**
POSSIBLE ASSOCIATION BETWEEN ABNORMAL VERTEBRAL DEVELOPMENT AND NEONATAL MORTALITY IN BULLDOGS.
VET REC. 94, 480-481.
- DYCE, K. M. (1991):**
ANATOMIE DER HAUSTIERE.
STUTT GART: FERDINAND ENKE VERLAG.
- EICHELBERG, H.; VEIT, C.; LOEFFLER, K.; BREHM, H. (1989):**
MORPHOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN AN RÖNTGENAUFNAHMEN VON LENDENWIRBELN GESUNDER UND SPONDYLOSEBEFALLENER BOXER.
TIERÄRZTL PRAX. 17, 403-406.
- EICHELBERG, H.; WURSTER, H. (1982):**
UNTERSUCHUNGEN ZUR SPONDYLOSIS DEFORMANS BEI BOXERN.
KLEINTIERPRAXIS. 27, 59-72.
- EICHELBERG, H.; WURSTER, H. (1983):**
UNTERSUCHUNGEN AN BOXERN ZUM VERKNÖCHERUNGSVERLAUF BEI DER SPONYLOSIS DEFORMANS.
KLEINTIERPRAXIS. 28(8), 393-396.
- ERICKSON, F.; SAPERSTEIN, G.; LEIPOLD, H. W.; MC KINLEY, J. (1977):**
CONGENITAL DEFECTS OF DOGS, PART 1.
CAN PRAC. 4(4), 54-61.

ERICKSON, F.; SAPERSTEIN, G.; LEIPOLD, H. W.; MC KINLEY, J. (1977):
CONGENITAL DEFECTS OF DOGS, PART 3.
CAN PRAC. 4(6), 40-53.

EVANS, H. E. (1993):
MILLER'S ANATOMY OF THE DOG. 3. AUFLAGE.
PHILADELPHIA: W.B. SAUNDERS COMPANY.

FARROW, C. S. (1987):
DECISION MAKING IN SMALL ANIMAL RADIOLOGY.
TORONTO, PHILADELPHIA: B.C. DECKER INC.

FREWEIN, J.; VOLLMERHAUS, B. (1994):
ANATOMIE VON HUND UND KATZE. 1. AUFLAGE.
BERLIN: BLACKWELL WISSENSCHAFTS-VERLAG.

FRITSCH, R.; OST, P. (1983):
UNTERSUCHUNGEN ÜBER ERBLICHE RUTENFEHLER BEIM DACHSHUND.
BERL MÜNCH TIERARZTL WOCHENSCHR. 96, 44-450.

GRAF, R.; LANZ, E. (1981):
DIE BEDEUTUNG DES HALB- UND KEILWIRBELS FÜR DIE STATIK BEI KINDERN.
EUROPEAN SURGERY. 13(5-6), 121-126.

GRENN, H. H.; LINDO, D. E. (1969):
HEMIVERTEBRAE WITH SEVERE KYPHO-SCOLIOSIS AND ACCOMPANYING DEFORMITIES IN A DOG.
CAN VET JOUR. 10(8), 214-216.

GREVEL, V.; SCHIMKE, E.; LAUTERSACK, O. (2007):
NEUROCHIRURGIE.
IN: KLINIK DER HUNDEKRANKHEITEN. / HRSG. E.-G. GRÜNBAUM AND E. SCHIMKE. STUTTGART:
ENKE VERLAG.

HARE, W. C. D. (1961):
ZUR OSSIFIKATION UND VEREINIGUNG DER WIRBELEPIPHYSEN BEIM HUND.
WIEN TIERÄRZTL MSCHR. 48, 210-215.

HECHT, S. (2008):
RÖNTGENDIAGNOSTIK IN DER KLEINTIERPRAXIS.
STUTTGART: SCHATTAUER VERLAG.

HEDRICK, P. W. (2001):
CONSERVATION GENETICS: WHERE ARE WE NOW?
TRENDS ECOL. EVOL. 16(11), 629-636.

HEFTI, F. (2002):
KONGENITALE FEHLBILDUNGEN AN DER WIRBELSÄULE.
DER ORTHOPÄDE. 31, 34-43.

HEFTI, F. (2006):
KONGENITALE FEHLBILDUNGEN AN DER WIRBELSÄULE.
IN: KINDERORTHOPÄDIE IN DER PRAXIS. / HRSG. F. HEFTI. BERLIN HEIDELBERG: SPRINGER
VERLAG.

- HILDEBRANDT, H. (1998):**
PSCHYREMBEL KLINISCHES WÖRTERBUCH. 258. AUFLAGE.
BERLIN: DE GRUYTER.
- HOERLEIN, B. F. (1959):**
CLINICAL SPINAL RADIOGRAPHY IN THE DOG.
JAVMA. 134(8), 343-348.
- HOULTON, J. E. F. (1991):**
DISEASES OF THE BONE.
IN: CANINE MEDICINE AND THERAPEUTIC. / HRSG. E. A. CHANDLER, D. J. THOMPSON, J. B. SUTTON AND P. C.J. LONDON: BLACKWELL SCINTIFIC PUBLICATION.
- JAGGY, A. (2007):**
ATLAS UND LEHRBUCH DER KLEINTIERNEUROLOGIE. 2. AUFLAGE.
HANNOVER: SCHLÜTERSCHER VERLAGSGESELLSCHAFT MBH & CO. KG.
- JEFFERY, N. D. (1995):**
HANDBOOK OF SMALL ANIMAL SPINAL SURGERY.
LONDON: W.B. SAUNDERS COMPANY LTD.
- JONES, B. R. (2003):**
NEUROLOGIC DISORDER.
IN: CLINICAL MEDICINE OF THE DOG AND CAT. / HRSG. M. SCHAER. MANSON PUBLISHING/THE VETERINARY PRESS.
- JULIER-FRANZ, C. (2006):**
DER LUMBOSAKRALE ÜBERGANGSWIRBEL BEIM DEUTSCHEN SCHÄFERHUND. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIEßEN.
- KARRIKER, L. A.; SCHWARTZ, K. J.; MILES, K. G.; PATTERSON, A. R. (2006):**
WHAT IS YOUR DIAGNOSIS.
JAVMA. 228(12), 1863-1864.
- KEALY, J. K. (1991):**
RÖNTGENDIAGNOSTIK BEI HUND UND KATZE. 2., VÖLLIG NEU BEARB. AUFLAGE.
STUTTGART: FERDINAND ENKE VERLAG.
- KIRBERGER, R. M. (1989):**
CONGENITAL MALFORMATION AND VARIATION OF THE LUMBAR VERTEBRAE IN A DOG.
J S AFR VET ASSOC. 60(2), 111-112.
- KNECHT, C. D.; BLEVINS, W. E.; RAFFE, M. R. (1979):**
STENOSIS OF THE THORACIC SPINAL CANAL IN ENGLISH BULLDOGS.
JOURNAL OF THE AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION. 15(2), 181-183.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.-G. (2004):**
ANATOMIE DER HAUSSÄUGETIERE. 3., ÜBERARB. UND ERW. AUFLAGE.
STUTTGART: SCHATTAUER VERLAG.
- KRAMER, J. W.; SCHIFFER, S. P.; SANDE, R. D.; RANTANEN, N. W.; WHITENER, E. K. (1982):**
CHARACTERIZATION OF HERITABLE THORACIC HEMIVERTEBRA OF THE GERMAN SHORTHAIRED POINTER.
J AM VET MED ASSOC. 181(8), 814-815.

LAHRMANN, K. H.; STAUDT, B. (1991):
BLOCKWIRBELBILDUNG BEIM SCHWEIN.
J VET MED A. 38, 691-695.

LANG, J.; SEILER, G. (2007):
NEURORADIOLOGIE.
IN: ATLAS UND LEHRBUCH DER KLEINTIERNEUROLOGIE. / HRSG. A. JAGGY. HANNOVER:
SCHLÜTERSCHER VERLAGSGESELLSCHAFT MBH & CO. KG.

LANGMANN, J. (1989):
MEDIZINISCHE EMBRYOLOGIE. 8. AUFLAGE.
STUTTGART: GEORG THIEME VERLAG.

LAVIN, L. M. (2003):
RADIOGRAPHY IN VETERINARY TECHNOLOGY. 3. AUFLAGE.
PHILADELPHIA: W.B. SAUNDERS COMPANY.

LE COUTEUR, R. A.; GRANDY, J. L. (2000):
DISEASES OF THE SPINAL CORD.
IN: TEXTBOOK OF VETERINARY INTERNAL MEDICINE: DISEASES OF THE DOG AND CAT. / HRSG. S.
J. ETTINGER, FELDMANN, E.C. PHILADELPHIA: W.B. SAUNDERS COMPANY. S. 608-657.

LEE, R. (1995):
THE VERTEBRAL COLUMN.
IN: MANUAL OF SMALL ANIMAL DIAGNOSTIC IMAGING. / HRSG. R. LEE. BSAVA.

LEWIS, R. E. (1974):
ROENTGEN SIGNS OF THE SPINE.
VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA. 4(4), 647-661.

LEYLAND, A. (1985):
ATAXIA IN A DOBERMANN PINSCHER.
VET REC. 116, 414.

LOEFFLER, K. (1964):
GELENKANOMALIEN ALS PROBLEM IN DER HUNDEZUCHT.
DTSCH. TIERÄRZTL. WSCHR. 71, 291-297.

LOEFFLER, K. (1967):
DIE WIRBELSÄULE UND IHRE ERKRANKUNGEN BEIM HAUSTIER
TEIL I: ANATOMIE.
PRAKT. TIERARZT. 48(6), 243-245.

LOEFFLER, K. (1967):
DIE WIRBELSÄULE UND IHRE ERKRANKUNGEN BEIM HAUSTIER
TEIL II: PATHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN.
PRAKT. TIERARZT. 48(8), 363-366.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. (2004):
HANDBOOK OF VETERINARY NEUROLOGY. 4TH.
ST. LOUIS, MISSOURI, USA: SAUNDERS.

MATZEN, K. A.; MATZEN, P. (2007):
STELLUNGS- UND FORMFEHLER DES RUMPFES.
IN: KINDERORTHOPÄDIE. / HRSG. P. MATZEN. MÜNCHEN: ELSEVIER GMBH.

- MAYRHOFER, E. (2007):**
BILDGEBENE VERFAHREN: RÖNTGENOLOGIE.
IN: KLINIK DER HUNDEKRANKHEITEN. / HRSG. E.-G. GRÜNBAUM AND E. SCHIMKE. STUTTGART:
ENKE VERLAG.
- MC GEADY, T. A. (2006):**
VETERINARY EMBRYOLOGY. 1ST ED.
OXFORD, UK: BLACKWELL PUBLISHING LTD.
- MICHEL, G. (1983):**
DIE ENTWICKLUNG DES BEWEGUNGSAPPARATES.
IN: KOMPENDIUM DER EMBRYOLOGIE DER HAUSTIERE. / HRSG. G. MICHEL. JENA: VEB GUSTAV
FISCHER VERLAG. S. 274-281.
- MORGAN, J. P. (1968):**
CONGENITAL ANOMALIES OF THE VERTEBRAL COLUMN OF THE DOG: A STUDY OF THE INCIDENCE
AND SIGNIFICANCE BASED ON A RADIOGRAPHIC AND MORPHOLOGIC STUDY.
J AM VET RADIOL SOC. 9, 21-29.
- MORGAN, J. P. (1993):**
TECHNIQUES OF VETERINARY RADIOGRAPHY. 5. AUFLAGE.
AMES IOWA: IOWA STATE UNIVERSITY PRESS.
- MORGAN, J. P.; BAHR, A.; FRANTI, C. E.; BAILEY, C. S. (1993):**
LUMBOSACRAL TRANSITIONAL VERTEBRAE AS A PREDISPOSING CAUSE OF CAUDA EQUINA
SYNDROME IN GERMAN SHEPHERD DOGS: 161 CASES (1987-1990).
J AM VET MED ASSOC. 202(11), 1877-1782.
- MORGAN, J. P.; DUVAL, J.; SAMII, V. (1998):**
LAGERUNGSTECHNIKEN IN DER RÖNTGENDIAGNOSTIK BEIM HUND. 1. AUFLAGE.
HANNOVER: SCHLÜTERSCHER GMBH & CO. KG.
- MORGAN, J. P.; LJUNGGREN, G.; READ, R. (1967):**
SPONDYLOSIS DEFORMANS (VERTEBRAL OSTEOPHYTOSIS) IN THE DOG.
J SMALL ANIM PRACT. 8, 57-66.
- MÜHLEBACH, R.; FREUDIGER, U. (1973):**
RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ERKRANKUNGSFORMEN DER SPONDYLOSE
BEIM DEUTSCHEN BOXER.
SCHWEIZ ARCH TIERHEILK. 115, 539-559.
- NAGAHATA, H.; OOTA, H.; NITANAI, A.; OIKAWA, S.; HIGUCHI, H.; NAKADE, T.; KUROSAWA, T.;**
MORITA, M.; OGAWA, H. (2002):
COMPLEX VERTEBRAL MALFORMATION IN A STILLBORN HOLSTEIN CALF IN JAPAN.
JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE. 64(12), 1107-1112.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. (1992):**
LEHRBUCH DER ANATOMIE DER HAUSTIERE;
BAND 1: BEWEGUNGSAPPARAT. 6., VOLLIG NEUBEARB. AUFLAGE, VON FREWEIN, J., WILLE, K.-
H., WILKENS, H.
BERLIN, HAMBURG: PAUL PAREY VERLAG.

- NODEN, D. M.; DE LAHUNTA, A. (1985):**
THE EMBRYOLOGY OF DOMESTIC ANIMALS- DEVELOPMENTAL MECHANISMS AND MALFORMATIONS 1. AUFLAGE.
BALTIMORE: WILLIAMS & WILKINS.
- OWENS, J. M. (1989):**
RÖNTGENBILDINTERPRETATION FÜR DEN KLEINTIERPRAKTIKER.
STUTT GART: FERDINAND ENKE VERLAG.
- PARKER, A. J.; PARK, R. D. (1974):**
CLINICAL SIGNS ASSOCIATED WITH HEMIVERTEBRA IN THREE DOGS.
CANINE PRACTICE. 1(1), 34-38.
- PEARSON, H.; GIBBS, C. (1974):**
ABNORMAL VERTEBRAL DEVELOPMENT IN BULLDOGS.
VET REC. 95, 27-28.
- PLATT, S. R. (2008):**
DISORDERS OF THE SPINAL CORD.
IN: HANDBOOK OF SMALL ANIMAL PRACTICE. / HRSG. R. V. MORGAN. ST. LOUIS, MISSOURI: SAUNDERS ELSEVIER. S. 257-258.
- POMMER, A. (1933):**
DIE SPONDYLITIS DEFORMANS UND SPONDYLARTHROSIS ANKYLOPOETICA BEI HUNDEN UND KATZEN IM RÖNTGENBILDE.
WIEN TIERÄRZTL MSCHR. 20(5), 129-145.
- PUTNAM, R. W.; ARCHIBALD, J. (1968):**
DISEASES OF THE LOCOMOTOR SYSTEM.
IN: CANINE MEDICINE. / HRSG. E. J. CATTOT. WHEATON, ILLINOIS: AMERICAN VETERINARY PUBLICATIONS, INC.
- RÄBER, H. (2001):**
ENZYKLOPÄDIE DER RASSEHUNDE, BD. 1. 2. AUFLAGE.
STUTT GART: FRANCK-KOSMOS-VERLAGS GMBH & CO.
- RÄIKKÖNEN, J.; BIGNERT, A.; MORTENSEN, P.; FERNHOLM, B. (2006):**
CONGENITAL DEFECTS IN A HIGHLY INBRED WILD WOLF POPULATION (CANIS LUPUS).
MAMM BIOL. 71(2), 65-73.
- READ, R. M.; SMITH, R. N. (1968):**
A COMPARISON OF SPONDYLOSIS DEFORMANS IN THE ENGLISH AND SWEDISH CAT AND IN THE ENGLISH DOG.
J SMALL ANIM PRACT. 9, 159-166.
- REINER, G.; DZAPO, V. (1990):**
KEILWIRBELBILDUNG ALS URSACHE FÜR BEINSCHWÄCHESYNDROM BEIM SCHWEIN - EIN FALLBERICHT.
DTSCH. TIERÄRZTL. WSCHR. 97, 366-367.
- ROOT KUSTRITZ, M. V. (2006):**
THE DOG BREEDER'S GUIDE TO SUCCESSFUL BREEDING AND HEALTH MANAGEMENT
ST. LOUIS: SAUNDERS ELSEVIER.

- ROWE, C. L. (1979):**
HEMIVERTEBRA IN A GOAT.
VETERINARY MEDICINE AND SMALL ANIMAL CLINICIAN. 74(2), 211-214.
- RUBERTE, J.; ANOR, S.; CARRETERO, A.; VILAFRANCA, M.; NAVARRO, M.; MASCORT, J.; PUMAROLA, M. (1995):**
MALFORMATION OF THE VERTEBRAL BODIES AND THE RIBS ASSOCIATED TO SPINAL DYSRAPHISM WITHOUT SPINA BIFIDA IN A PEKINGESE DOG.
J VET MED A. 42, 307-313.
- RUVINSKY, A.; SAMPSON, J. (2001):**
THE GENETICS OF THE DOG. 1. AUFLAGE.
WALLINGFORD, NEW YORK: CABI PUBLISHING.
- SALOMON, F.-V.; GEYER, H.; GILLE, U. (2005):**
ANATOMIE FÜR DIE TIERMEDIZIN.
STUTTGART: ENKE VERLAG.
- SCHIEFER, B. (1968):**
ÜBER KEILWIRBEL BEIM HUND.
BERL MÜNCH TIERARZTL WOCHENSCHR. 81(8), 149-151.
- SCHNELLE, G. B. (1950):**
RADIOLOGY IN SMALL ANIMAL PRACTICE.
EVANSTON, ILLINOIS: THE NORTH AMERICAN VETERINARY, INC.
- SCHNITZLEIN, W. (1960):**
ERGEBNISSE EINER RÖNTGENOLOGISCHEN REIHENUNTERSUCHUNG DER WIRBELSÄULE BEI BOXERHUNDEN.
DTSCH. TIERÄRZTL. WOCHENSCHR. 67, 155-158.
- SCHNORR, B.; KRESSIN, M. (2006):**
EMBRYOLOGIE DER HAUSTIERE. 5. AUFLAGE.
STUTTGART: ENKE VERLAG.
- SCHUNK, K. L. (1992):**
DISORDERS OF THE SPINAL CORD.
IN: HANDBOOK OF SMALL ANIMAL PRACTICE. / HRSG. R. V. MORGAN. NEW YORK: CHURCHILL LIVINGSTONE INC. S. 276-277.
- SCHWARZ, G. (2006):**
WIRBELSÄULENERKRANKUNGEN.
IN: PRAKTIKUM DER HUNDEKLINIK. / HRSG. P. F. SUTER AND B. KOHN. STUTTGART: PAREY VERLAG.
- SHAW, J. M. (1992):**
HEMIVERTEBRA IN A CROSSBRED HEIFER.
VET REC. 130, 538-539.
- SHELL, L. G.; CARRIG, C. B.; SPONENBERG, D. P.; JORTNER, B. S. (1988):**
SPINAL DYSRAPHISM, HEMIVERTEBRA, AND STENOSIS OF THE SPINAL CANAL IN A ROTTWEILER PUPPY.
JOURNAL OF THE AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION. 24(3), 341-344.

- SIMOENS, P.; DE VOS, N. R.; LAUWERS, H.; NICAISE, M. (1983):**
NUMERICAL VERTEBRAL VARIATIONS AND TRANSITIONAL VERTEBRAE IN THE GOAT.
ZBL. VET. MED. C. ANAT. HISTOL. EMBRYOL. 12, 97-103.
- SINOWATZ, F. (1991):**
BEWEGUNGSAPPARAT.
IN: LEHRBUCH DER EMBRYOLOGIE DER HAUSTIERE. / HRSG. F. SINOWITZ AND I. RÜSSE.
BERLIN; HAMBURG: PAUL PAREY VERLAG. S. 379-386.
- STARCK, D. (1975):**
EMBRYOLOGIE. EIN LEHRBUCH AUF ALLGEMEIN BIOLOGISCHER GRUNDLAGE. 3. AUFLAGE.
STUTTGART: GEORG THIEME VERLAG.
- SUMMERS, B. A.; CUMMINGS, J. F.; DE LAHUNTA, A. (1995):**
VETERINARY NEUROPATHOLOGY. 1. AUFLAGE.
ST. LOUIS, MISSOURI: MOSBY-YEAR BOOK, INC.
- THRALL, D. E. (1977):**
THE SPINE.
IN: CARLSON'S VETERINARY RADIOLOGY. / HRSG. E. L. GILLETE, D. E. THRALL AND J. L. LABEL.
PHILADELPHIA: LEA & FEBIGER.
- TILLEY, L. P.; SMITH, F. W. K. (2007):**
BLACKWELL'S FIVE-MINUTE VETERINARY CONSULT: CANINE AND FELINE. 4. AUFLAGE.
IOWA, USA: BLACKWELL PUBLISHING PROFESSIONAL.
- TIPOLD, A.; BERNARDINI, M.; KORNBERG, M. (2007):**
RÜCKENMARK.
IN: ATLAS UND LEHRBUCH DER KLEINTIERNEUROLOGIE. / HRSG. A. JAGGY.
HANNOVER: SCHLÜTERSCHER VERLAGSGESELLSCHAFT MBH & CO. KG.
- WAIBL, H.; MAYRHOFER, E.; MATIS, U.; BRUNNBERG, L.; KÖSTLIN, R. (2005):**
ATLAS DER RÖNTGENANATOMIE DES HUNDES. 2. AUFLAGE.
STUTTGART: PAREY VERLAG.
- WEGNER, W. (1986):**
KLEINE KYNLOGIE. 3. AUFLAGE
KONSTANZ: TERRA VERLAG.
- WEIDL, B. (1998):**
BEITRAG ZUR SPONDYLOSIS DEFORMANS BEIM HUND. FREIE UNIVERSITÄT BERLIN.
- WHEELER, S. J. (1991):**
VERTEBRAL ABNORMALITIES IN DOGS.
J SMALL ANIM PRACT. 32, 149-150.
- WHEELER, S. J. (1995):**
MANUAL OF SMALL ANIMAL NEUROLOGY. 2. AUFLAGE.
UK: BSAVA.
- WHRIGHT, J. A. (1979):**
CONGENITAL AND DEVELOPMENTAL ABNORMALITIES OF THE VERTEBRAE.
J SMALL ANIM PRACT. 20, 625-634.

WIESNER, E.; RIBBECK, R. (2000):
LEXIKON DER VETERINÄRMEDIZIN. 4. AUFLAGE.
STUTTGART: ENKE VERLAG.

WIESNER, E.; WILLER, S. (1983):
LEXIKON DER GENETIK DER HUNDEKRANKHEITEN.
BASEL: KARGER VERLAG.

WILCOX, B.; WALKOWICZ, C. (1991):
KYNOS-ATLAS HUNDERASSEN DER WELT. 2. AUFLAGE.
MÜRLENBACH/EIFEL: KYNOS VERLAG.

WILLIS, M. B. (1984):
ZÜCHTUNG DES HUNDES.
ULMER EUGEN VERLAG.

WILLIS, M. B. (1989):
GENETICS OF THE DOG. 1. AUFLAGE.
LONDON: H.F. & G. WITHERBY LTD.

9 Anhang

Tabellenverzeichnis

Tab. 4.1 Altersgruppen	48
Tab. 4.2 Überblick über Graduierung der Brust – und Lendenwirbel.....	52
Tab. 4.2.1 Graduierung Th 1	53
Tab. 4.2.2 Basis Th 1	53
Tab. 4.2.3 Graduierung Th 2	54
Tab. 4.2.4 Basis Th 2	54
Tab. 4.2.5 Graduierung Th 3	55
Tab. 4.2.6 Basis Th 3	55
Tab. 4.2.7 Graduierung Th 4	56
Tab. 4.2.8 Basis Th 4	56
Tab. 4.2.9 Graduierung Th 5	57
Tab. 4.2.10 Basis Th 5	57
Tab. 4.2.11 Graduierung Th 6	58
Tab. 4.2.12 Basis Th 6	58
Tab. 4.2.13 Graduierung Th 7	59
Tab. 4.2.14 Basis Th 7	59
Tab. 4.2.15 Graduierung Th 8	60
Tab. 4.2.16 Basis Th 8	60
Tab. 4.2.17 Graduierung Th 9	61
Tab. 4.2.18 Basis Th 9	61
Tab. 4.2.19 Graduierung Th 10	62
Tab. 4.2.20 Basis Th 10	62
Tab. 4.2.21 Graduierung Th 11	63
Tab. 4.2.22 Basis Th 11	63
Tab. 4.2.23 Graduierung Th 12	64
Tab. 4.2.24 Basis Th 12	64
Tab. 4.2.25 Graduierung Th 13	65
Tab. 4.2.26 Basis Th 13	65
Tab. 4.2.27 Graduierung L 1	66
Tab. 4.2.28 Basis L 1.....	66
Tab. 4.2.29 Graduierung L 2	67
Tab. 4.2.30 Basis L 2.....	67
Tab. 4.2.31 Graduierung L 3	68
Tab. 4.2.32 Basis L 3.....	68
Tab. 4.2.33 Graduierung L 4	69
Tab. 4.2.34 Basis L 4.....	69
Tab. 4.2.35 Graduierung L 5	70
Tab. 4.2.36 Basis L 5.....	70
Tab. 4.2.37 Graduierung L 6	71
Tab. 4.2.38 Basis L 6.....	71
Tab. 4.2.39 Graduierung L 7	72
Tab. 4.2.40 Basis L 7.....	72
Tab. 4.3 schmale Wirbelkörper.....	73
Tab. 4.4 Übergangswirbel	76
Tab. 4.5 Abweichungen von der Wirbelzahl.....	77
Tab. 4.6.1 Dornfortsatzveränderungen	79
Tab.4.6.2 Dornfortsatzveränderungen von Th 4 u. Th 5 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers	80
Tab.4.6.3 Dornfortsatzveränderungen von Th 5 u. Th 6 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers	80
Tab.4.6.4 Dornfortsatzveränderungen von Th 6 u. Th 7 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers	80
Tab.4.6.5 Dornfortsatzveränderungen von Th 7 u. Th 8 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers	80

Anhang

Tab.4.6.6 Dornfortsatzveränderungen von Th 8 u. Th 9 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers	81
Tab.4.6.7 Dornfortsatzveränderungen von Th 10 u. Th 11 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers.....	81
Tab.4.6.8 Dornfortsatzveränderungen von Th 6 u. Th 7 u. Th 8 in Bezug auf Graduierung des Wirbelkörpers.....	81
Tab. 4.7.1 Spondylosen Th 1 – Th 2 im Hinblick auf Graduierung von Th 1	87
Tab. 4.7.2 Spondylosen Th 1 – Th 2 und Th 2 – Th 3 im Hinblick auf Graduierung von Th 2.....	88
Tab. 4.7.3 Spondylosen Th 2 – Th 3 und Th 3 – Th 4 im Hinblick auf Graduierung von Th 3.....	89
Tab. 4.7.4 Spondylosen Th 3 – Th 4 und Th 4 – Th 5 im Hinblick auf Graduierung von Th 4.....	90
Tab. 4.7.5 Spondylosen Th 4 – Th 5 und Th 5 – Th 6 im Hinblick auf Graduierung von Th 5.....	91
Tab. 4.7.6 Spondylosen Th 5 – Th 6 und Th 6 – Th 7 im Hinblick auf Graduierung von Th 6.....	92
Tab. 4.7.7 Spondylosen Th 6 – Th 7 und Th 7 – Th 8 im Hinblick auf Graduierung von Th 7.....	93
Tab. 4.7.8 Spondylosen Th 7 – Th 8 und Th 8 – Th 9 im Hinblick auf Graduierung von Th 8.....	94
Tab. 4.7.9 Spondylosen Th 8 – Th 9 und Th 9 – Th 10 im Hinblick auf Graduierung von Th 9.....	95
Tab. 4.7.10 Spondylosen Th 9 – Th 10 und Th 10 – Th 11 im Hinblick auf Graduierung von Th 10 ...	96
Tab. 4.7.11 Spondylosen Th 10 – Th 11 u. Th 11 – Th 12 im Hinblick auf Graduierung von Th 11.....	97
Tab. 4.7.12 Spondylosen Th 11 – Th 12 u. Th 12 – Th 13 im Hinblick auf Graduierung von Th 12.....	98
Tab. 4.7.13 Spondylosen Th 12 – Th 13 und Th 13 – L 1 im Hinblick auf Graduierung von Th 13.....	99
Tab. 4.7.14 Spondylosen Th 13 – L 1 und L 1 – L 2 im Hinblick auf Graduierung von L 1	100
Tab. 4.7.15 Spondylosen L 1 – L 2 und L 2 – L 3 im Hinblick auf Graduierung von L 2.....	101
Tab. 4.7.16 Spondylosen L 2 – L 3 und L 3 – L 4 im Hinblick auf Graduierung von L 3.....	102
Tab. 4.7.17 Spondylosen L 3 – L 4 und L 4 – L 5 im Hinblick auf Graduierung von L 4.....	103
Tab. 4.7.18 Spondylosen L 4 – L 5 und L 5 – L 6 im Hinblick auf Graduierung von L 5.....	104
Tab. 4.7.19 Spondylosen L 5 – L 6 und L 6 – L 7 im Hinblick auf Graduierung von L 6.....	105
Tab. 4.7.20 Spondylosen L 6 – L 7 und L 7 – S 1 im Hinblick auf Graduierung von L 7	106
Tab. 5.1. Vorschlag zur Auswertung von Röntgenaufnahmen (Messungen)	116
Tab. 5.2 Vorschlag zur Auswertung von Röntgenaufnahmen (Klassifizierung).....	117
Tab. 5.3 Vorschlag zur Auswertung von Röntgenaufnahmen (weitere Normabweichungen)	117
Tab. 9.1 Aufteilung der Tiere nach Lebensmonaten und Geschlecht	135
Tab. 9.2. Anzahl der Keilwirbel Grad 1 bis Grad 4 sowie Anzahl schmaler Wirbel mit daraus resultierendem Ergebnis der Klassifizierung pro untersuchten Hund	138
Tab. 9.3 Vorkommen von Spondylosen in der Brust- und Lendenwirbelsäule nach Anzahl, Geschlecht und Altersgruppe.....	143

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1 Winkelmessung nach Cobb (Abb. modifiziert nach HILDEBRANDT 1998).....	23
Abb. 2.2 Spondylosegrade modifiziert nach EICHELBERG und WURSTER (1982).....	33
Abb. 3.1 Messstrecken der Wirbelkörper	37
Abb. 3.2 Wirbel Grad 0	38
Abb. 3.3 Wirbel Grad 1 mit ventraler Basis	39
Abb. 3.4 Wirbel Grad 1 mit dorsaler Basis	39
Abb. 3.5 Wirbel Grad 2 mit ventraler Basis	40
Abb. 3.6 Wirbel Grad 2 mit dorsaler Basis	40
Abb. 3.7 Wirbel Grad 3 mit ventraler Basis	41
Abb. 3.8 Wirbel Grad 3 mit dorsaler Basis	41
Abb. 3.9 Französische Bulldogge, 18 Monate, w, Keilwirbel Grad 3 Th 13	42
Abb. 3.10 Französische Bulldogge, 11 Monate, w, Keilwirbel Grad 3 Th 12	42
Abb. 3.11 Wirbel Grad 4 mit ventraler Basis	43
Abb. 3.12 Wirbel Grad 4 mit dorsaler Basis	43
Abb. 3.13 Französische Bulldogge, 14 Monate, m, Keilwirbel Grad 4 Th 8.....	44
Abb. 3.14 Französische Bulldogge, 22 Monate, m, Keilwirbel Grad 4 L 2 mit Spondylose Grad 4 L 1 zu L 3	44
Abb. 3.15 Schmäler Wirbelkörper	45
Abb. 4.1. Geschlechterverteilung	47
Abb. 4.2 Altersverteilung	47
Abb. 4.3 Keilwirbel Grad 0	49
Abb. 4.4 Keilwirbel Grad 1.....	49
Abb. 4.5 Keilwirbel Grad 2.....	50
Abb. 4.6 Keilwirbel Grad 3.....	50
Abb. 4.7 Keilwirbel Grad 4.....	51
Abb. 4.8 Anzahl der Hunde in den verschiedenen Klassen	74
Abb. 4.9 Anzahl der weiblichen Tiere in den verschiedenen Klassen	75
Abb. 4.10 Anzahl der männlichen Tiere in den verschiedenen Klassen	75
Abb. 4.11 Spondylosen Grad 1 bis Grad 4 gesamt.....	82
Abb. 4.12 Spondylosen Grad 1 der Altersgruppen 1 bis 4	83
Abb. 4.13 Spondylosen Grad 2 der Altersgruppen 1 bis 4	84
Abb. 4.14 Spondylosen Grad 3 der Altersgruppen 1 bis 4	85
Abb. 4.15 Spondylosen Grad 4 der Altersgruppen 1 bis 4	86
Abb. 5.1 Spondylosen Grad 1	114
Abb. 5.2 Spondylosen Grad 2	114
Abb. 5.3 Spondylosen Grad 3	114
Abb. 5.4 Spondylosen Grad 4	114

Anhang

Alter in Monate	weiblich		männlich		Gesamt	%
	Anzahl	%	Anzahl	%		
7	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
8	1	0,9%	2	1,9%	3	2,8%
10	2	1,9%	0	0,0%	2	1,9%
11	4	3,8%	2	1,9%	6	5,7%
12	4	3,8%	2	1,9%	6	5,7%
13	8	7,5%	4	3,8%	12	11,3%
14	11	10,4%	6	5,7%	17	16,0%
15	2	1,9%	1	0,9%	3	2,8%
16	6	5,7%	0	0,0%	6	5,7%
17	2	1,9%	3	2,8%	5	4,7%
18	5	4,7%	0	0,0%	5	4,7%
19	3	2,8%	1	0,9%	4	3,8%
20	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
21	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
22	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
23	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
25	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
26	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
27	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
28	2	1,9%	0	0,0%	2	1,9%
29	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
31	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
32	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
33	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
34	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
38	1	0,9%	1	0,9%	2	1,9%
46	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
47	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
48	2	1,9%	0	0,0%	2	1,9%
60	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
61	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
65	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
67	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
82	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
102	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
109	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
115	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
120	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
149	1	0,9%	0	0,0%	1	0,9%
Gesamt	71	67,0%	35	33,0%	106	100%

Tab. 9.1 Aufteilung der Tiere nach Lebensmonaten und Geschlecht

Anhang

Hund Nr.	Alter in Monate	Geschlecht	Keilwirbel Gr. 1	Keilwirbel Gr. 2	Keilwirbel Gr. 3	Keilwirbel Gr. 4	schmale WK	Klassifizierung
1	13	w	8	4	0	0	1	IV b
2	18	w	6	3	2	0	1	V b
3	13	w	6	2	1	0	1	V b
4	15	w	3	2	0	0	0	IV a
5	28	w	8	1	1	0	2	V b
6	13	w	7	3	1	0	4	V b
7	120	w	2	3	1	0	1	V b
8	38	w	5	4	1	0	3	V b
9	14	w	10	0	1	0	0	V a
10	27	w	2	5	0	0	5	IV b
11	33	w	5	0	0	0	1	II b
12	14	w	4	5	2	0	1	V b
13	13	w	4	3	1	0	2	V b
14	13	m	6	2	2	0	2	V b
15	16	w	3	3	0	1	1	V b
16	12	w	4	3	0	0	3	IV b
17	29	w	7	0	0	0	0	II a
18	18	w	1	2	0	0	1	IV b
19	48	w	5	1	1	0	1	V b
20	14	m	5	1	0	2	1	V b
21	17	w	3	2	0	2	2	V b
22	13	w	3	4	3	0	3	V b
23	18	w	2	4	1	1	5	V b
24	22	m	5	2	0	2	4	V b
25	17	m	3	3	0	1	2	V b
26	7	w	6	0	0	1	1	V b
27	28	w	3	2	1	0	2	V b
28	10	w	5	3	2	0	1	V b
29	14	m	4	2	0	1	6	V b
30	14	m	6	4	1	1	3	V b
31	14	w	4	3	0	0	1	IV b
32	16	w	5	2	0	0	0	IV a
33	65	m	7	2	1	0	4	V b
34	14	m	5	3	0	0	1	IV b
35	14	w	3	1	0	0	1	III b
36	19	w	4	4	2	0	2	V b
37	11	w	6	4	0	1	6	V b
38	61	w	2	4	0	0	3	IV b
39	14	w	8	1	1	0	4	V b
40	46	m	7	2	2	0	0	V a
41	14	w	9	1	0	0	0	III a
42	11	m	10	0	0	0	0	II a
43	13	m	7	3	0	1	2	V b
44	13	w	6	2	1	0	0	V a

Anhang

Hund Nr.	Alter in Monate	Geschlecht	Keilwirbel Gr. 1	Keilwirbel Gr. 2	Keilwirbel Gr. 3	Keilwirbel Gr. 4	schmale WK	Klassifizierung
45	20	w	9	1	3	1	6	V b
46	13	m	4	4	2	0	0	V a
47	11	w	6	0	0	1	3	V b
48	22	w	6	2	1	0	1	V b
49	16	w	9	0	0	0	0	II a
50	16	w	8	0	0	2	1	V b
51	34	w	8	1	2	0	1	V b
52	18	w	5	1	0	0	1	III b
53	14	w	3	3	1	0	1	V b
54	16	w	7	2	1	0	1	V b
55	32	m	8	1	0	0	1	III b
56	21	w	5	6	0	0	5	IV b
57	13	m	8	1	0	0	1	III b
58	27	m	7	3	0	0	2	IV b
59	10	w	4	0	0	0	0	II a
60	12	m	9	0	1	0	2	V b
61	109	m	10	0	1	0	0	V a
62	13	w	4	2	0	0	0	IV a
63	11	w	7	0	0	0	1	II b
64	38	m	12	0	0	0	0	II a
65	14	w	6	0	0	0	1	II b
66	23	w	9	0	0	0	0	II a
67	67	m	7	3	0	2	0	V a
68	115	w	15	0	0	0	0	II a
69	149	w	10	0	0	0	0	II a
70	82	w	5	1	0	1	3	V b
71	23	m	5	1	2	0	1	V b
72	19	w	7	0	0	2	1	V b
73	16	w	3	0	0	0	0	II a
74	19	w	7	0	0	0	0	II a
75	14	m	9	1	0	0	1	III b
76	14	w	6	1	2	0	0	V a
77	17	m	11	1	0	0	2	III b
78	17	m	9	4	0	0	1	IV b
79	8	w	8	0	0	0	0	II a
80	7	m	5	2	1	0	2	V b
81	8	m	4	5	1	0	1	V b
82	25	w	7	0	0	0	0	II a
83	12	w	11	0	1	0	0	V a
84	31	w	11	1	0	0	0	III a
85	48	w	3	3	2	1	2	V b
86	12	w	5	2	0	0	0	IV a
87	12	w	6	3	0	1	2	V b
88	11	m	10	0	0	0	0	II a

Anhang

Hund Nr.	Alter in Monate	Ge- schlecht	Keil- wirbel Gr. 1	Keil- wirbel Gr. 2	Keil- wirbel Gr. 3	Keil- wirbel Gr. 4	schmale WK	Klassifi- zierung
89	14	w	13	0	0	0	0	II a
90	60	m	6	5	1	0	2	V b
91	8	m	8	2	0	0	0	IV a
92	47	w	11	0	1	0	1	V b
93	102	w	8	1	1	0	2	V b
94	14	w	8	4	0	0	2	IV b
95	11	w	9	1	2	1	2	V b
96	15	m	5	3	0	0	2	IV b
97	15	w	4	0	1	0	0	V a
98	18	w	11	3	1	1	2	V b
99	14	m	5	5	1	1	6	V b
100	29	m	3	3	0	0	0	IV a
101	13	w	4	2	2	0	1	V b
102	19	m	11	2	1	2	2	V b
103	20	m	7	2	1	2	3	V b
104	17	w	9	3	1	0	0	V a
105	26	m	13	2	0	0	1	IV b
106	12	m	3	5	0	1	2	V b

Tab. 9.2. Anzahl der Keilwirbel Grad 1 bis Grad 4 sowie Anzahl schmaler Wirbel mit daraus resultierendem Ergebnis der Klassifizierung pro untersuchten Hund

Anhang

Wirbelsäulen- abschnitt	Grad der Spondylose	Anzahl		Geschlecht				Altersgruppe							
		n	%	weiblich		männlich		1		2		3		4	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Th 1 – Th 2	Grad 0	106	100,0%	71	100,0%	35	100,0%	67	100,0%	29	100,0%	5	100,0%	5	100,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Th 2 – Th 3	Grad 0	106	100,0%	71	100,0%	35	100,0%	67	100,0%	29	100,0%	5	100,0%	5	100,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Th 3 – Th 4	Grad 0	102	96,2%	68	95,8%	34	97,1%	66	98,5%	28	96,6%	3	60,0%	5	100,0%
	Grad I	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	2	1,9%	1	1,4%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	2	40,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Th 4 – Th 5	Grad 0	101	95,3%	68	95,8%	33	94,3%	64	95,5%	28	96,6%	4	80,0%	5	100,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	2	1,9%	0	0,0%	2	5,7%	1	1,5%	0	0,0%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad III	3	2,8%	3	4,2%	0	0,0%	2	3,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Anhang

Wirbelsäulen- abschnitt	Grad der Spondylose	Anzahl		Geschlecht				Altersgruppe							
		n	%	weiblich		männlich		1		2		3		4	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Th 5 – Th 6	Grad 0	101	95,3%	66	93,0%	35	100,0%	64	95,5%	27	93,1%	5	100,0%	5	100,0%
	Grad I	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	3	2,8%	3	4,2%	0	0,0%	1	1,5%	2	6,9%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Th 6 – Th 7	Grad 0	104	98,1%	71	100,0%	33	94,3%	67	100,0%	29	100,0%	4	80,0%	4	80,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad III	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Th 7 – Th 8	Grad 0	103	97,2%	70	98,6%	33	94,3%	65	97,0%	28	96,6%	5	100,0%	5	100,0%
	Grad I	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Th 8 – Th 9	Grad 0	100	94,3%	66	93,0%	34	97,1%	67	100,0%	25	86,2%	4	80,0%	4	80,0%
	Grad I	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	3	2,8%	3	4,2%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	1	20,0%	1	20,0%
	Grad III	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	2	1,9%	1	1,4%	1	2,9%	0	0,0%	2	6,9%	0	0,0%	0	0,0%
Th 9 – Th 10	Grad 0	97	91,5%	65	91,5%	32	91,4%	65	97,0%	25	86,2%	2	40,0%	5	100,0%
	Grad I	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	3	2,8%	2	2,8%	1	2,9%	1	1,5%	1	3,4%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad III	2	1,9%	1	1,4%	1	2,9%	1	1,5%	0	0,0%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad IV	3	2,8%	2	2,8%	1	2,9%	0	0,0%	2	6,9%	1	20,0%	0	0,0%

Anhang

Wirbelsäulen- abschnitt	Grad der Spondylose	Anzahl		Geschlecht				Altersgruppe							
		n	%	weiblich		männlich		1		2		3		4	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Th 10 - Th 11	Grad 0	95	89,6%	63	88,7%	32	91,4%	64	95,5%	26	89,7%	2	40,0%	3	60,0%
	Grad I	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	4	3,8%	1	1,4%	3	8,6%	1	1,5%	1	3,4%	2	40,0%	0	0,0%
	Grad III	4	3,8%	4	5,6%	0	0,0%	2	3,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	40,0%
	Grad IV	2	1,9%	2	2,8%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	1	20,0%	0	0,0%
Th 11 – Th 12	Grad 0	90	84,9%	58	81,7%	32	91,4%	60	89,6%	24	82,8%	3	60,0%	3	60,0%
	Grad I	1	0,9	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	3	2,8%	2	2,8%	1	2,9%	2	3,0%	0	0,0%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad III	6	5,7%	5	7,0%	1	2,9%	2	3,0%	2	6,9%	0	0,0%	2	40,0%
	Grad IV	6	5,7%	5	7,0%	1	2,9%	3	4,5%	2	6,9%	1	20,0%	0	0,0%
Th 12 – Th 13	Grad 0	92	86,8%	60	84,5%	32	91,4%	59	88,1%	24	82,8%	5	100,0%	4	80,0%
	Grad I	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	3	2,8%	2	2,8%	1	2,9%	2	3,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad III	4	3,8%	3	4,2%	1	2,9%	1	1,5%	3	10,3%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	6	5,7%	5	7,0%	1	2,9%	4	6,0%	2	6,9%	0	0,0%	0	0,0%
Th 13 – L 1	Grad 0	96	90,6	63	92,6%	33	100,0%	61	95,3%	26	96,3%	5	100,0%	4	80,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	2	1,9%	2	2,8%	0	0,0%	1	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	2	1,9%	2	2,8%	0	0,0%	1	1,6%	1	3,7%	0	0,0%	0	0,0%
L 1 – L 2	Grad 0	98	92,5%	65	91,5%	33	94,3%	64	95,5%	26	89,7%	5	100,0%	3	60,0%
	Grad I	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	2	1,9%	2	2,8%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad III	2	1,9%	2	2,8%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad IV	3	2,8%	2	2,8%	1	2,9%	1	1,5%	2	6,9%	0	0,0%	0	0,0%

Anhang

Wirbelsäulen- abschnitt	Grad der Spondylose	Anzahl		Geschlecht				Altersgruppe							
		n	%	weiblich		männlich		1		2		3		4	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
L 2 – L 3	Grad 0	102	95,3%	69	97,2%	33	94,3%	65	97,0%	28	96,6%	5	100,0%	4	80,0%
	Grad I	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad IV	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
L 3 – L 4	Grad 0	104	98,1%	70	98,6%	34	97,1%	67	100,0%	28	96,6%	5	100,0%	4	80,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad III	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
L 4 – L 5	Grad 0	105	99,1%	70	98,6%	35	100,0%	67	100,0%	28	96,6%	5	100,0%	5	100,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
L 5 – L 6	Grad 0	104	98,1%	70	98,6%	34	97,1%	67	100,0%	28	96,6%	4	80,0%	5	100,0%
	Grad I	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad II	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
L 6 – L 7	Grad 0	104	98,1%	70	98,6%	34	97,1%	67	100,0%	28	96,6%	4	80,0%	5	100,0%
	Grad I	1	0,9%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad II	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Anhang

Wirbelsäulen- abschnitt	Grad der Spondylose	Anzahl		Geschlecht				Altersgruppe							
		n	%	weiblich		männlich		1		2		3		4	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
L 7 – S 1	Grad 0	102	96,2%	69	97,2%	33	94,3%	67	100,0%	27	93,1%	4	80,0%	4	80,0%
	Grad I	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Grad II	3	2,8%	1	1,4%	2	5,7	0	0,0%	2	6,9%	1	20,0%	0	0,0%
	Grad III	1	0,9%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%
	Grad IV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Tab. 9.3 Vorkommen von Spondylosen in der Brust- und Lendenwirbelsäule nach Anzahl, Geschlecht und Altersgruppe

Danksagung

Herrn Professor Dr. K. Hartung danke ich für die Überlassung des Dissertationsthemas und die freundliche Zusammenarbeit bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Mein besonderer Dank richtet sich an Frau Dr. B. Münzer für die jederzeit gewährte freundliche Unterstützung.

Frau Dr. G. Arndt danke ich für die nette und geduldige Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Bedanken möchte ich mich auch bei all denen, die mir Röntgenaufnahmen zur Verfügung gestellt und meine Arbeit in dieser Hinsicht erst ermöglicht haben.

Mein Dank geht insbesondere an:

den Internationalen Klub für Französische Bulldoggen e.V., Frau Dr. J. Gerwert und allen Mitgliedern

den Deutschen Klub für Französische Bulldoggen e.V., Familie Rieger und allen Mitgliedern

den Verein Französische und Englische Bulldoggen e.V. der Deutschen Hundesportunion, Frau G. Schäfer-Schlamp und allen Mitgliedern

Kleintierklinik Dr. Witschi, Münchenbuchsee (Schweiz)

Ich danke allen Mitarbeitern und ehemaligen Mitarbeitern der Klinik für Pferde für die Unterstützung bei dieser Arbeit und die wundervolle gemeinsame Zeit.

Ein ganz großes und liebes Dankeschön geht an Micha für die Hilfe bei allen technischen und organisatorischen Fragen, die diese Arbeit mit sich gebracht hat, sowie für Deine liebe Unterstützung in allen anderen Bereichen unseres gemeinsamen Lebens.

Danke an Amelie und Tjardo für den Zuspruch auf der Zielgeraden.

Der größte Dank geht an meine Eltern für die lebenslange Unterstützung in allen Lebens- und Finanzfragen.

Und natürlich danke ich allen Bullys dieser Welt.

Selbständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe.
Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Hofheim, den 29. April 2011

Susanne Meyer