

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

**Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk – ein Vergleich
zwischen Lahmheitsuntersuchung und Kaufuntersuchung**

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

vorgelegt von
Andreas Hirschhäuser
Tierarzt
aus Weilburg

Berlin 2008

Journal-Nr.: 3209

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. L. Brunnberg
Erster Gutachter: Prof. Dr. B. W. Hertsch
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. A. Gruber
Dritter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. R. Staufenbiel

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):
Horses, Joint Diseases, Lameness, Joint Loose Bodies

Tag der Promotion: 30.10.2008

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: 978-3-86664-502-8

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2008

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 2008

Nordendstr. 75 - 13156 Berlin – 030-45494866

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Literaturübersicht	8
2.1	Korrelation des röntgenologischen Befundes bei der Lahmheitsuntersuchung und der Kaufuntersuchung	8
2.2	Definitionen der Röntgenklassen I – IV und der Zwischenklassen nach Röntgenleitfaden	9
2.2.1	Klasse I	10
2.2.2	Klasse II	10
2.2.3	Klasse III	11
2.2.4	Klasse IV	11
2.2.5	Zwischenklassen	11
2.3	Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk	11
2.3.1	Definition isolierter Verschattungen	11
2.3.2	Vorkommen und Verbreitung isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk	13
2.3.3	Vorbericht	17
2.3.4	Klinische Befunde	18
2.3.5	Röntgenologische Befunde	21
2.3.6	Morphologische Befunde	26
2.3.7	Beziehungen zwischen klinischen, röntgenologischen und morphologischen Befunden	27
2.3.8	Ätiologie und Pathogenese	29
2.3.9	Therapie und Prognose	30
3	Eigene Untersuchungen	33
3.1	Material und Methode	33
3.1.1	Patientengruppen	33
3.1.2	Röntgenaufnahmen - lahme Pferde	33

3.1.3	Röntgenaufnahmen bei der Kaufuntersuchung	34
3.1.4	Auswertung der Gruppen	34
4	Ergebnisse	35
4.1	Röntgenaufnahmen - lahme Pferde	35
4.1.1	Allgemeine Angaben zur Verteilung der Gliedmaßen, Rasse, Alter und Geschlecht	35
4.1.2	Anzahl der Patienten und der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung	37
4.1.3	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen	38
4.1.4	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf männliche und weibliche Pferde verschiedener Rassen	38
4.1.5	Anzahl männlicher und weiblicher Pferde mit isolierter Verschattung bei verschiedenen Rassen	39
4.1.6	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Altersstufen	39
4.1.7	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen	40
4.1.8	Röntgenologische Größe, Form und Lokalisation isolierter Verschattungen	40
4.1.9	Klinische Ergebnisse von Pferden mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk	41
4.1.9.1	Ergebnisse der Anästhesien an den Gliedmaßen	41
4.1.9.2	Fesselgelenke mit isolierter Verschattung als Lahmheitsursache	42
4.1.9.3	Lahmheitsgrade, Fesselgelenkhydrops und Beugeproben an Gliedmaßen mit isolierter Verschattung und Fesselgelenkslahmheit	43
4.1.9.4	Röntgenologische Größe, Lage und Kontur isolierter Verschattungen an Gliedmaßen mit Fesselgelenkslahmheit	43
4.1.9.5	Altersverteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung und Lahmheit	44
4.2	Röntgenaufnahmen bei der Kaufuntersuchung	45

4.2.1	Allgemeine Angaben zur Verteilung der Gliedmaßen, Rasse, Alter und Geschlecht	45
4.2.2	Anzahl der Patienten und der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung	46
4.2.3	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen	47
4.2.4	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf männliche und weibliche Pferde verschiedener Rassen	47
4.2.5	Anzahl männlicher und weiblicher Pferde mit isolierter Verschattung bei verschiedenen Rassen	48
4.2.6	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Altersstufen	48
4.2.7	Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen	50
4.2.8	Röntgenologische Größe, Form und Lokalisation isolierter Verschattungen	50
4.2.9	Klinische Ergebnisse bei der Kaufuntersuchung	50
4.2.9.1	Ergebnisse der Beugeproben an den Gliedmaßen	50
4.2.9.2	Fesselgelenkhydrops und Lahmheit	51
5	Diskussion	52
5.1	Anmerkungen zu Material und Methode	52
5.2	Anmerkungen zur Nomenklatur	52
5.3	Ergebnisse	53
5.3.1	Vorkommen von isolierten Verschattungen dorsal im Fesselgelenk	53
5.3.2	Vorkommen nach Rasse, Geschlecht und Alter	54
5.3.3	Röntgenologische Größe, Form und Lokalisation isolierter Verschattungen	55
5.3.4	Klinische Bedeutung isolierter Verschattungen	56
5.4	Schlussfolgerungen	58
6	Zusammenfassung	59
7	Summary	61

1 Einleitung

Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk sind in der Praxis häufig anzutreffende Röntgenbefunde. Vor allem im Rahmen der Kaufuntersuchung wird vom Tierarzt die Einstufung solcher Röntgenbefunde in eine Röntgenklasse und eine Aussage über die klinische Relevanz gefordert. Der Röntgenleitfaden stellt dabei eine gute Hilfe für den Tierarzt dar. Die Einstufung in die Röntgenklassen beruht aber zum Großteil auf der Erfahrung der Röntgenkommission und weniger auf wissenschaftlich gesicherten Ergebnissen. Im Röntgenleitfaden werden isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk (Befund: 1.15.8) der Röntgenklasse II – III zugeordnet.

Es existieren zahlreiche Untersuchungen zum Vorkommen und der Verbreitung isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk. Angaben zur Klinik fehlen aber größtenteils.

Diese Arbeit soll neben weiteren Erkenntnissen zum Vorkommen und zur Verbreitung - vor allem einen Beitrag zur Klinik - von isolierten Verschattungen dorsal im Fesselgelenk beim Pferd leisten.

2 Literaturübersicht

2.1 Korrelation des röntgenologischen Befundes bei der Lahmheitsuntersuchung und der Kaufuntersuchung

Bei der Lahmheitsuntersuchung und der Kaufuntersuchung werden in der überwiegenden Anzahl der Fälle röntgenologische Untersuchungen durchgeführt und eine Interpretation vom Tierarzt gefordert. Aussagen des Tierarztes, die sich im Nachhinein als sachlich falsch oder fehlerbehaftet herausstellen, ergeben häufig juristische Konsequenzen für den Veterinär. Dabei ist die Kaufuntersuchung stärker betroffen als die Lahmheitsuntersuchung.

Der Tierarzt hat für die Kaufuntersuchung folgende Eigenschaften zu erfüllen: Sachkenntnis, die erforderliche Sorgfalt, Objektivität und Unparteilichkeit und die kritische Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit (HERTSCH, 1991).

Es ist unbedingt erforderlich, bei der röntgenologischen Beurteilung Befund und Diagnose auseinander zu halten. Unter Befund wird die sachgemäße und objektive Beschreibung der tatsächlichen Beobachtung verstanden, wohingegen die Diagnose die Deutung dieser Befunde als pathologisch-klinischer Zustand ist. Nur im Zusammenhang mit der klinischen Untersuchung können röntgenologische Befunde eine Diagnose ergeben.

Ziel einer Lahmheitsuntersuchung ist die Erstellung einer exakt lokalisierten Diagnose. Zu dieser Diagnose gelangt man durch Anamnese und zutreffende Befunde bei der klinischen Untersuchung, der Lokalisation des lahmheitsverursachenden Schmerzes mit Hilfe diagnostischer Anästhesien, Befunde der röntgenologischen Untersuchung und differenzialdiagnostischen Abgrenzung aller in Betracht kommenden Erkrankungen.

Im Gegensatz hierzu ist die Kaufuntersuchung in den Möglichkeiten eingeschränkt. Eine exakte Diagnose und Lokalisation der Lahmheitsursache bei einer Kaufuntersuchung mit klinischen Befunden mittels diagnostischer Injektionen ist in der Regel nicht möglich. Bei einer Kaufuntersuchung ohne klinische Befunde entfällt zusätzlich der diagnostische Hinweis auf die klinische Bedeutung der röntgenologisch ermittelten Befunde.

Insbesondere aus Reihenuntersuchungen bei Auktionspferden ist bekannt, wie oft röntgenologische Befunde ohne klinische Erscheinungen bleiben und über Jahre ohne fortschreitende Veränderungen bestehen können. Eine prognostische Aussage über die

klinische Relevanz eines röntgenologischen Befundes ist nicht mit Sicherheit vorhersehbar. Abgesicherte Erkenntnisse existieren in der Pferdeheilkunde nur in sehr begrenztem Umfang. Zusammenfassend sollten bei der röntgenologischen Beurteilung folgende Tatsachen berücksichtigt werden (HERTSCH, 1991):

1. Röntgenologische Befunde können ohne klinische Erscheinungen auftreten.
2. Röntgenologische Befunde können über Jahre ohne fortschreitende Veränderung bestehen bleiben.
3. Die Weiterentwicklung röntgenologischer Veränderungen kann mit Wahrscheinlichkeit nur durch klinische und röntgenologische Verlaufskontrollen beurteilt werden.
4. Die Zuordnung eines klinischen Befundes mit einem röntgenologischen Befund ist nur in Verbindung mit dem Ergebnis diagnostischer Anästhesien möglich, also nur bei der Lahmheitsuntersuchung und nicht bei der Kaufuntersuchung.

2.2 Definitionen der Röntgenklassen I – IV und der Zwischenklassen nach Röntgenleitfaden

„Der Röntgenleitfaden stellt eine Empfehlung für Tierärzte zur Beurteilung der gesundheitlichen Bedeutung röntgenologischer Befunde bei der Kaufuntersuchung von Pferden dar. Dieser Leitfaden soll nicht der Beurteilung von lahmen Pferden, von Fohlen bis zum Absatzalter und von Jungpferden zum Zwecke der Zuchtauswahl dienen. Hierfür müssen gesonderte Grundlagen erarbeitet werden.“

„Er ist eine Empfehlung der Bundestierärztekammer, basierend auf der Fassung der zweiten Röntgenkommission aus dem Jahre 2002, überarbeitet von der dritten Röntgenkommission 2007 (Prof. Dr. Gerhards, Prof. Dr. Hertsch, Dr. Jahn und Dr. Brunken).“

„Die röntgenologische Untersuchung umfasst Standardprojektionen (siehe „Standardaufnahmen“ und „erweiterte Röntgenuntersuchung“). Durch ergänzende (in der Aufnahmerichtung vom Standard abweichend) und spezielle (definierte Spezialaufnahmen, wie z.B. die Skylineaufnahme des Strahlbeins) Aufnahmen kann die Untersuchung ausgeweitet werden. Nicht alle röntgenologischen Befunde sind mit diesen Standardprojektionen erfassbar.“

„Die Erweiterung oder Reduzierung des Standards der Untersuchung erfolgt nach Absprache zwischen dem Auftraggeber und dem Tierarzt.“

„Die Beurteilung im Leitfaden bezieht sich auf die Standardprojektionen und die Aufnahmen der erweiterten Röntgenuntersuchung (Knie und Rücken).“

„Die erhobenen röntgenologischen Befunde werden in Klassen eingeteilt.“

„Alle darüber hinausgehenden Aufnahmen werden individuell beurteilt und nicht in Klassen eingeteilt. Die Einteilung in Röntgenklassen berücksichtigt sowohl die Forderungen der Pferdekäufer und der Pferdeverkäufer, als auch die Aussagemöglichkeit der Tierärzte.“

„Das Ergebnis der klinischen Untersuchung einschließlich Vorbericht, Alter, Zuchtrichtung und Nutzung kann bei der Kaufuntersuchung in die Endbeurteilung des Pferdes einfließen.“

„Die exakte Lokalisation eines lahmheitsverursachenden Schmerzes ist im Rahmen von Kaufuntersuchungen nicht möglich.“

„Dieser Leitfaden gibt den derzeitigen Stand der Erfahrungen der Pferdepraxis wieder. Er muss neuen abgesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen gegebenenfalls angepasst werden.“

(RÖNTGENKOMMISSION, 2007)

2.2.1 Klasse I

„Röntgenologisch ohne besonderen Befund und Befunde, die als anatomische Formvarianten eingestuft werden (Idealzustand)“ (RÖNTGENKOMMISSION, 2007).

2.2.2 Klasse II

„Befunde, die gering vom Idealzustand abweichen, bei denen das Auftreten von klinischen Erscheinungen in unbestimmter Zeit mit einer Häufigkeit unter 3 % geschätzt wird (Normzustand)“ (RÖNTGENKOMMISSION, 2007).

2.2.3 Klasse III

„Befunde, die von der Norm abweichen, bei denen das Auftreten von klinischen Erscheinungen in unbestimmter Zeit mit einer Häufigkeit von 5 % bis 20 % geschätzt wird (Akzeptanzzustand)“ (RÖNTGENKOMMISSION, 2007).

2.2.4 Klasse IV

„Befunde, die erheblich von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen wahrscheinlich (über 50 %) sind (Risikozustand)“ (RÖNTGENKOMMISSION, 2007).

2.2.5 Zwischenklassen

Die Unterteilung in die Zwischenklassen I-II, II-III und III-IV soll zum Ausdruck bringen, dass verschiedene Untersucher möglicherweise nach der Deutlichkeit der Befunde und der eigenen Erfahrungen zu unterschiedlichen Ergebnissen kämen. Eine weitere Unterteilung ist nicht vorgesehen. Die Differenz der Prozentzahlen zwischen den Klassen II, III und IV entspricht der Einteilung in die Zwischenklassen II-III und III-IV“ (RÖNTGENKOMMISSION, 2007).

2.3 Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk

2.3.1 Definition isolierter Verschattungen

Der ossifizierte Anteil eines Knorpel-Knochen-Fragmentes in einem Gelenk stellt sich röntgenologisch als isolierte Verschattung unterschiedlichster Form dar (HERTSCH u. HOEPPNER, 1999).

Dabei bleiben Lokalisation und Entstehung unberücksichtigt. Der röntgenologische Befund „isolierte Verschattung“ wird beim Pferd besonders häufig beobachtet (STÄCKER, 1987).

In der Literatur existieren zahlreiche alternativ gebrauchte klinische bzw. pathologische Bezeichnungen für den röntgenologischen Befund „isolierte Verschattung“ in Gelenken (GILLISSEN et al., 2003).

Tab. 1 soll einen Überblick über die in der Literatur angewandten Synonyme für isolierte Verschattungen geben.

Tab. 1: Synonyme für isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk

Corpus liber	DIETZ et al., 1975; WINTZER, 1977; BÖHM u. NAGEL, 1980; VAN SUNTUM, 1983; FESSL u. GIRTLER, 1983; EDWARDS, 1984; BREUER u. BECKER, 1985; DÄMMRICH, 1985; HURTIENNE, 1986; DIK u. GUNSSER, 1987;
Gelenkmaus	DIETZ et al., 1975; WINTZER, 1977; SÖNNICHSEN et al., 1982; EDWARDS, 1984; BREUER u. BECKER, 1985; DIK u. GUNSSER, 1987;
Gelenkkörper	STÖCKLI u. UELTSCHI, 1992;
Sequester	HERTSCH, 1991;
Knorpel-Knochen-Fragment	HERTSCH u. HOEPPNER, 1999;
Arthrolith, Gelenkstein	HURTIENNE, 1986; HERTSCH u. HÖPPNER, 1999;
Chip	ADAMS, 1964; MCILWRAITH, 1986; STASHAK, 1989;
osteocondrale Fragmente	YOVICH et al., 1985; YOVICH u. MCILWRAITH, 1986;
Dissekat	HERTSCH, 1991;
Chip fractures	GRANT, 1982;
Intraartikuläre Absprengungsfraktur	NUMANS u. WINTZER, 1961;
Fracture fragment	HAYNES, 1980; GRANT, 1982; COPELAN u. BRAMLAGE, 1983;
Free body	BAKER, 1963; STRÖMBERG, 1979; SOENNICHSEN et al., 1982; DIK u. GUNSSER, 1987;

2.3.2 Vorkommen und Verbreitung isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk

Das Fesselgelenk ist mit 16 % das bei Gelenkerkrankungen der Zehe am häufigsten beteiligte Gelenk. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um einen freien Gelenkkörper im dorsalen Bereich des Fesselgelenks (BÖHM u. NAGEL, 1980).

FACKELMANN (1983) erwähnte Fesselgelenkerkrankungen als wirtschaftlich bedeutendste Gliedmaßenerkrankung beim Pferd.

Im Jahre 1922 wurde von STRÖM ein Gelenkkörper dorsal im Fesselgelenk einer 19 jährigen Stute in Schweden entdeckt. Dies scheint der erste veröffentlichte Fall zu sein.

RAKER (1975) berichtete über die erste Extirpation eines Chips 1958 im New Bolton Center der University of Pennsylvania.

Osteochondrale Fragmente in den Fesselgelenken der Vordergliedmaßen wurden häufig bei Rennpferden beobachtet (ADAMS, 1966; COPELAN u. BRAMLAGE, 1983; HAYNES, 1980).

Isolierte Verschattungen traten häufiger in den Fesselgelenken der Vordergliedmaßen als in den Fesselgelenken der Hintergliedmaßen auf (COPELAN, 1964; ADAMS, 1966; ROONEY, 1969; RAKER, 1975; HAYNES, 1980; WATANABE, 1985; YOVICH u. MCILWRAITH, 1986; STASHAK, 1987; STÄCKER, 1987; GRØNDAHL, 1992; KIRCHNER, 1996; KANE, 2003).

COLON et al. (2000) untersuchten insgesamt 461 Vollblüter. Sie gaben das Vorkommen von Chips dorsal in den Fesselgelenken der Vordergliedmaßen mit 88 % und den Hintergliedmaßen mit 12 % an.

HARFST (1986), MCILWRAITH et al. (2003) und STOCK et al. (2005) diagnostizierten ein vermehrtes Vorkommen an den Fesselgelenken der Hintergliedmaßen.

Über bilateral vorliegende isolierte Verschattungen wurde von COPELAN (1964), FESSL u. GIRTLER (1983), FISHER u. BARCLEY (1984) und STOCK et al. (2005) berichtet.

In den Untersuchungen von ROONEY (1969) und STÄCKER (1987) waren jeweils bei einem Pferd alle Fesselgelenke betroffen.

Bei der Verteilung isolierter Verschattungen wurde keine geschlechtsspezifische Häufigkeit festgestellt (STÄCKER, 1987; SANDGREN, 1988; GRØNDAHL, 1992; STOCK et al., 2005).

NILLSSON und OLSSON (1973) fanden bei der Untersuchung von 86 Standardbred-Trabern, von denen 48 aufgrund von Extremitätenerkrankungen und 38 aus anderen Gründen geschlachtet wurden, sowohl röntgenologisch als auch bei der Sektion Gelenkkörper in einer Vorder- und in zwei Hintergliedmaßen.

DIETZ et al. (1975) berichteten von 15 im Durchschnitt siebenjähriger Pferde, die bis auf eine zweijährige Stute reitsportlich genutzt wurden. Gelenkkörper dorsal im Fesselgelenk beobachteten sie vorne links sieben mal, vorne rechts drei mal, vorne beidseits zwei mal, hinten links ein mal und hinten rechts zwei mal.

VAN VEENENDAAL und MOFFAT (1980) fanden bei vier Vollblut Rennpferden neben bindegewebigen Wucherungen dorsal in einer der Articulationes metacarpophalangea zusätzlich eine „Chip fracture“.

GRANT (1982) berichtete, dass „Chip fractures“ vorwiegend bei Rennpferden vorkamen. Dabei wurde eine Häufung der Frakturen stärker auf harten Rennbahnen im Westen der USA als auf dem weichen Geläuf im Osten festgestellt.

YOVICH et al. (1985) stellten fest, dass Araber häufiger davon betroffen sind.

FESSL und GIRTLER (1983) diagnostizierten in 76 Fällen von insgesamt 721 wegen Lahmheit vorgestellter Pferde Gelenkkörper im Fesselgelenk. Bei den 76 Pferden handelte es sich um 19 Hengste, 37 Wallache und 20 Stuten. Nach Rasse geordnet waren 14 Traber, 12 Galopper (engl. Vollblut), 49 Warmblutpferde und ein Haflinger betroffen.

VAN SUNTUM (1983) führte Röntgenuntersuchungen an 80 Vorderzehen von Schlachtpferden durch. Es handelte sich hierbei um Traber und Warmblüter ohne klinischen Vorbericht. Nur in einem von acht Fällen konnte die röntgenologische Diagnose Corpus librum bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung bestätigt werden. In den anderen Fällen wurden rundliche Knorpelzubildungen oder umfangreiche Knorpelwülste neben der Sagittalrinne festgestellt. In einer weiteren Gruppe von 10 Pferden fand sie bei zwei achtjährigen Wallachen jeweils einen Gelenkkörper dorsal im Fesselgelenk.

YOVICH und MCILWRIGHT (1986) untersuchten auf der Grundlage von durchgeführten Chipextirpationen bei 35 Vollblütern und 28 Quarterhorses die Verteilung von Chip fractures auf die Vorder- und Hintergliedmaßen. Das Verhältnis betrug 72 an den Vordergliedmaßen zu zwei an den Hintergliedmaßen.

HARFST (1986) stellte bei der Auswertung der seitlichen Zehenaufnahmen von 168 dreijährigen Hannoveraner Pferden bei 11 (6,5%) ein Corpus liberum im Fesselgelenk fest. In einer Untergruppe von 72 Pferden hatten zehn Pferde (14%) einen Gelenkkörper in einer Hintergliedmaße. Zwei Pferde waren vorn und hinten betroffen.

STÄCKER (1987) führte klinische und röntgenologische Untersuchungen über das Vorkommen von Gelenkkörpern in den Fesselgelenken von Warmblut- und Spezialrassen durch. Durchschnittlich 13% der Warmblut- und 4% der Kleinpferde zeigten Gelenkkörper dorsal im Fesselgelenk. Die Verteilung der Fesselgelenke mit Gelenkkörpern auf die Extremitäten der Pferde sowie auf das Geschlecht schien gleichmäßig zu sein. Nach seinen Untersuchungen bestand möglicherweise in der Population der 3-5jährigen Pferde ein erhöhtes Vorkommen von Gelenkkörpern.

SANDGREN (1988) untersuchte insgesamt 139 schwedische Warmblüter und registrierte bei 2,9 % (n=103) isolierte Verschattungen dorsal an den Fesselgelenken der Vordergliedmaße und bei 2,2 % (n=139) an den Fesselgelenken der Hintergliedmaße.

GRØNDAHL (1992) registrierte bei 36 (4,8 %) von insgesamt 753 1-jährigen Trabern isolierte Verschattungen im Fesselgelenk

MERZ (1993) beobachtete bei 9,3% 3-8 jähriger Pferde seiner Studie isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk.

HEINZ (1993) röntgte 220 Holsteiner Fohlen im Alter von fünf bis neun Monaten. 11,4% der Fohlen zeigten eine isolierte Verschattung dorsal im Fesselgelenk. Im Jährlingsalter untersuchte THOMSEN (1995) dieselben Tiere wie HEINZ (1993). Sie fand bei 14,6% der Jährlinge isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk. Wiederum ein Jahr später wurden dieselben Tiere als Zweijährige von KIRCHNER (1996) geröntgt. Bei 15,9% der Zweijährigen fand er isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk.

Aufgrund der beschriebenen Reihenuntersuchungen von HEINZ (1993), THOMSEN (1995) und KIRCHNER (1996) kamen HERTSCH et al. (1997) ebenso wie NIXON (1990) zum Schluss, dass isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk schon im Fohlen- bzw. Jährlingsalter vorhanden waren.

LADEHOFF (1996) sah bei 4,5 % der untersuchten Pferde isolierte Verschattungen in den Fesselgelenken der Vordergliedmaßen und bei 10,9 % an den Hintergliedmaßen.

KROLL (1999) röntgte 130 Fohlen bis zu einem Alter von sechs bis sieben Monaten. Bei 14,6% der Tiere fand sie isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk. Sie setzte den Zeitpunkt der Darstellbarkeit von isolierten Verschattungen dorsal im Fesselgelenk mit zwei bis vier Monaten fest.

GREVE und ARNBJERG (2002) untersuchten 574 dänische Warmblüter im Alter von ein bis fünf Jahren. Sie fanden bei 71 (12,3 %) der Pferde isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk.

KANE et al. (2003) führten röntgenologische Reihenuntersuchungen an den Vorder- und Hintergliedmaßen bei Vollblutjährlingen durch. Sie beobachteten bei 18 (1,6 %) Pferden (n=1109) isolierte Verschattungen in den Fesselgelenken der Vordergliedmaßen (VG) und bei 36 (3,3%) Pferden (n=1066) in den Fesselgelenken der Hintergliedmaßen (HG).

Tab. 2 zeigt einen Überblick zum Vorkommen isolierter Verschattungen.

Tab. 2: Vorkommen isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk

Autor	Anzahl und Rasse	Alter	IV dorsal Fesselgelenk %
MÜLLER (1982)	754 Warmblüter	3,6 Ø	9 % VG
STRÖMBERG (1983)	187 schwedische Warmblüter	3,7 Ø	17 %
HARFST (1986)	168 Warmblut Hengste	—	VG 6,5 % (n=168) HG 13,9 % (n=72)
STÄCKER (1987)	2576 Warmblüter	—	13,3 %
SANDGREN (1988)	139 schwedische Warmblüter	1-6 Jahre	VG 2,9 % (n=103) HG 2,2 % (n=139)
STÖCKLI u. UELTSCHI (1992)	339 Warmblüter	—	7,4 % VG
GRØNDAHL (1992)	753 Traber	1 Jahr	4,8 %
MERZ (1993)	1917 Warmblüter	3-8 Jahre	9,3 % VG
HEINZ (1993)	220 Holsteiner	5-9 Monate	11,4 %
THOMSEN (1995)	190 Holsteiner	1 Jahr	14,6 %
KIRCHNER (1996)	151 Holsteiner	2 Jahre	15,9 %
KROLL (1999)	130 Warmblüter	6-7 Monate	14,6 %
GREVE u. ARNBJERG (2002)	574 dänische Warmblüter	1-5 Jahre	12,3 %
KANE et al. (2003)	1162 Vollblüter	1 Jahr	VG 1,6 % (n=1109) HG 3,3 % (n=1066)

2.3.3 Vorbericht

Bei der Lahmheitsuntersuchung bestand oftmals kein klinischer Verdacht auf isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk. Es handelte sich eher um Zufallsbefunde bei der Röntgenuntersuchung (NILSSON u. OLSSON, 1973; RENDANO, 1977; HAYNES, 1980; MÜLLER, 1982; JEFFCOTT, 1983; STRÖMBERG, 1983; JENNINGS, 1984; ASHEIM, 1986; HARFST, 1986).

DIETZ et al. (1975) erwähnte eine zweijährige Stute die aufgrund eines Traumas mit anschließender Lahmheit vorgestellt wurde.

ALLAN (1979) wurde ein Quarterhorse vorgestellt, dass in der Kurve die Arbeit verweigerte, auf der Geraden aber keine Probleme zeigte.

Die von BÖHM und NAGEL (1980) untersuchten Fohlen wurden fast ausnahmslos aufgrund angeborener oder erworbener Stellungsfehler sowie aufgetriebener bzw. vermehrt gefüllter Gelenke vorgestellt. Es handelte sich um besonders gut entwickelte bzw. schnell gewachsene Fohlen. In allen Fällen wurden Stute und Fohlen mit unterschiedlichen Mineralstoff- und Vitaminpräparaten zugefüttert, wiederholt mit Vitaminspritzen und nicht selten mit Anabolika behandelt.

Von sehr unterschiedlichen Vorberichten ist bei FESSL und GIRTLER (1983) die Rede. Sie berichteten von plötzlicher Lahmheit im Rennen oder Renntraining, die sich nach einigen Tagen von selbst oder durch Umschläge mit essigsaurer Tonerde besserte, und im nachfolgenden Training wieder auftrat. Weiterhin wurden im Vorbericht genannt: unreine Gangart, stolpern während des Reitens, Leistungsminderung, oftmaliges „Einspringen“ und wechselnde Lahmheit.

Im Vorbericht wurde neben einer Lahmheit oft eine Schwellung des Fesselgelenkes erwähnt (YOVICH et al., 1985; ELCE u. RICHARDSON, 2002).

Eine gut sichtbare, plötzlich auftretende Lahmheit während des Trainings, die nach einigen Stunden bis Tagen wieder verschwand, sei typisch für lahmheitsauslösende Gelenkkörper (HURTIENNE, 1986).

COLON et al. (2000) berichteten über 461 Rennpferde die wegen Lahmheit oder verminderter Leistung aufgrund von Chip Frakturen zur Arthroskopie vorgestellt wurden.

2.3.4 Klinische Befunde

Bei allen beschriebenen Lahmheiten wurden 14% durch Erkrankungen der Fesselgelenke ausgelöst (ROSSDALE et al., 1985).

Gelenkkörper ohne klinische Symptomatik wurden in der Literatur vielfach erwähnt (BAKER, 1963; ADAMS, 1966; NILSSON u. OLSSON 1973; RENDANO, 1977; HAYNES, 1980; MÜLLER, 1982; COPELAN u. BRAMLAGE, 1983; JEFFCOTT, 1983; STRÖMBERG, 1983; EDWARDS, 1984; FISCHER u. BARKLEY, 1984; JENNINGS, 1984; BREUER u. BECKER, 1985; ASHEIM, 1986; HARFST, 1986; MCILWRAITH, 1987; STASHAK, 1987; STÄCKER, 1987; GRØHNDAHL, 1992; STOCKLI u. UELTSCHI, 1992).

Häufig wurden die Symptome einer traumatischen Arthritis aseptica beim Vorliegen von Gelenkkörpern beschrieben (COHRS, 1929; NUMANS u. WINTZER, 1961; BAKER, 1963; COPELAN, 1964; ROONEY, 1969; RAKER, 1975; DIETZ et al., 1975; RENDANO, 1977; HAYNES, 1980; VAN VEENENDAAL u. MOFFAT, 1980; GRANT, 1982; MÜNZER, 1982; WINTZER, 1982; COPELAN u. BRAMLAGE, 1983; FESSL u. GIRTLER, 1983; EDWARDS, 1984; YOVICH et al., 1985; STASHAK, 1989; NIXON, 1990).

Dabei zeigten die Pferde wechselnde Grade von Lahmheit, Fesselgelenkschwellung, Weichteilschwellung, Beugeschmerz, Palpationsschmerz und vermehrte Wärme der Gelenke. Die beschriebenen Symptome traten einzeln oder in Kombination auf (YOVICH et al, 1985). Die von GRANT (1982) untersuchten Pferde zeigten innerhalb der ersten 24 Stunden am deutlichsten ausgeprägte Symptome. Die Lahmheitsgrade wurden als leicht bis mittelgradig beschrieben.

FESSL u. GIRTLER (1983) beobachteten bei allen Patienten eine Stützbeinlahmheit 1. oder 2. Grades bzw. einen klammen Gang mit geringgradig bis mittelgradig stärkerer Betonung einer Extremität. Von den 88 durchgeführten Beugeproben der Zehen waren 70 mittelgradig positiv, 12 hochgradig positiv und sechs negativ oder höchstens geringgradig positiv. Die Rotation des betroffenen Gelenkes war in 46 Fällen schmerzhaft. Bei den Trabern und Galoppfern konnte in allen Fällen und bei den Warmblütern in 28 Fällen eine Verdickung der Gelenkkapsel im dorsalen Bereich und eine gering- bis mittelgradig vermehrte Füllung des Gelenks festgestellt werden.

YOVICH et. al. (1985) wurden 8 Patienten mit Fesselgelenkschwellung oder Fesselgelenkschwellung und Lahmheit vorgestellt. Von Bedeutung war hierbei, dass lediglich zwei der Pferde im Training standen bei der Entwicklung der Symptomatik.

Die klinischen Anzeichen der Lahmheit waren am stärksten während der ersten Tage nach ihrem Auftreten. Eine akute Lahmheit zeigte Besserung, sobald eine Verlagerung des im Gelenk eingeklemmten Chips erfolgte (BAKER, 1963; DIETZ et al., 1975; STASHAK 1989).

Die drei von YOVICH et al. (1985) untersuchten Fohlen zeigten alle eine hochgradige Lahmheit und positive Beugeproben. In allen drei Fällen konnte ein Fesselgelenkhydrops festgestellt werden.

Nach Ruhigstellung der betroffenen Gliedmaße klangen die klinischen Anzeichen ab, wurden bei Wiederaufnahme des Trainings aber wieder sichtbar (YOVICH u. MCILWRAITH, 1986). Bei starker Belastung verstärkte sich die Lahmheit im Allgemeinen (ADAMS, 1966; COPELAN u. BRAMLAGE, 1983; YOVICH u. MCILWRAITH, 1986; STASHAK, 1989).

Das von HURTIENNE (1986) beschriebene Pferd zeigte eine geringgradige Stützbeinlahmheit. Auffallend war die verstärkte Belastung der Hufinnenseite bei der Fußung. Die Beugeprobe des Fesselgelenkes ergab ein stark positives Ergebnis, während die Keilprobe zu einer geringen Verstärkung der Lahmheit führte. Die Adspektion und Palpation des Fesselgelenkes ergab keinen von der Norm abweichenden Befund.

HARFST (1986) führte röntgenologische und klinische Reihenuntersuchungen an den Zehen junger Reitpferde durch. Bei 11 von 168 3-jährigen wurde eine isolierte Verschattung an den Vordergliedmaßen und bei 10 von 72 3-jährigen an den Hintergliedmaßen festgestellt. Eine Lahmheit an der Vordergliedmaße war bei fünf und eine positive Beugeprobe bei ebenfalls fünf der 11 Pferde mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk vorhanden. An der Hintergliedmaße zeigte eins von zehn Pferden mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk eine Lahmheit und die Beugeprobe war in vier Fällen positiv.

STASHAK (1989) stellte vorwiegend eine Stützbeinlahmheit im Trab fest.

Große Fragmente waren durch die Haut palpierbar (NIXON, 1990).

MCILWRAITH et al. (2003) untersuchten Fesselgelenke von Vollblutjährlingen auf das Vorkommen von dorsalen Chips. Sie fanden heraus, dass Pferde mit dorsalen Fesselgelenkchips an den Vordergliedmaßen, die an Rennen teilnahmen, weniger Platzierungen erreichten als solche die nicht betroffen waren. Bei Pferden die an der Hintergliedmaße betroffen waren, zeigten zwei von neun Tieren (22%) in

Verlaufsuntersuchungen ein „Fesselgelenksproblem“. Bei Pferden die keinen Befund in den Fesselgelenken der Hintergliedmaße hatten traten diese Probleme nur in 5% der Fälle auf.

Eine intraartikuläre Anästhesie führte beim Großteil der Patienten zu einer deutlichen Verringerung bzw. zu einer völligen Ausschaltung der Lahmheit (ADAMS, 1966; FISCHER u. BARKLEY 1984; STASHAK 1989).

WINTZER (1982) schaltete die Lahmheit durch Anästhesie der Nn. digitales palmares aus.

FESSL u. GIRTLER (1983) führten diagnostische Anästhesien der Nn. digitales palmares bzw. plantares an 88 Fesselgelenken durch. Die diagnostische Anästhesie war in 46 Fällen positiv und bei 27 Pferden trat eine Besserung der Lahmheit auf. In 15 Fällen war die Lahmheit unverändert vorhanden. Bei diesen Patienten wurde zusätzlich eine Tendinitis oder Sesamoiditis festgestellt.

STÄCKER (1987) diagnostizierte 37 von 62 Fesselgelenklahmheiten mit Hilfe von Leitungsanästhesien. In sieben Fällen verlief die Anästhesie der Nervi palmares bzw. plantares positiv ohne Restlahmheit. In 12 Fällen blieb eine Restlahmheit bestehen, die nach einer Anästhesie der Nervi metacarpei palmares bzw. metatarsi plantares laterales und mediales verschwand. In 18 Fällen fiel die Anästhesie der Nervi palmares bzw. plantares laterales und mediales negativ aus. Die daraufhin durchgeführte Anästhesie der Nervi metacarpei palmares bzw. metatarsi plantares laterales und mediales war positiv. In einem Fall blieb eine Restlahmheit bestehen.

ADAMS (1966) konnte mit Hilfe einer Ringanästhesie oberhalb des Fesselgelenks eine Verringerung der Lahmheit erreichen.

Neben einer intraartikulären Anästhesie führte eine Vier-Punkt-Anästhesie zur Ausschaltung der Lahmheit (STASHAK, 1989).

MCILWRAITH u. RANTANEN (2003) erwähnten die Vier-Punkt-Anästhesie zur Ausschaltung des Fesselgelenkes und der umgebenen Strukturen. Die intrasynoviale Anästhesie in der akuten Phase der Lahmheit ist von Bedeutung zur Verifizierung intraartikulärer Erkrankungen und zur Absicherung der Indikation einer intraartikulären Therapie.

2.3.5 Röntgenologische Befunde

Zum Nachweis isolierter Verschattungen im Fesselgelenk des Pferdes sind röntgenologische Untersuchungen der Zehe notwendig. Zumeist wurden sie in der latero-medialen (90°) Aufnahme entdeckt (COPELAN, 1964; ADAMS, 1966; SØNNICHSEN u. KRISTOFFERSEN, 1980; MÜLLER, 1982; FESSL u. GIRTNER, 1983; STRÖMBERG, 1983; HARFST, 1986; STASHAK, 1989).

Um eine Aussage über Lokalisation, Größe und Form der Gelenkkörper treffen zu können, sollten stets mehrere Röntgenaufnahmen in verschiedenen Ebenen angefertigt werden. Daher sind routinemäßige Aufnahmen in den Ebenen 0°, 45°, 90°- und 315° der Zehe bei planer Fußung sinnvoll (RENDANO, 1977; YOVICH u. MCILWRAITH, 1986).

MCILWRAITH et al. (2003) beschrieben zusätzlich noch die 90°-Aufnahme der gebeugten Zehe.

Bei der Kaufuntersuchung wird eine 90° Projektion der Zehe für die Vorder- und Hintergliedmaße als unverzichtbar angesehen. Zwei unterschiedliche Techniken können für diese Aufnahme eingesetzt werden:

1. plane Fußung
2. auf dem Oxspringklotz

Abgebildet sein müssen die Hufkapsel, einschließlich des Bereichs der Hufspitze und proximal das Fesselgelenk und die Gleichbeine. Eine orthograde Darstellung der distalen und proximalen Zehenstrukturen ist mit der Übersichtsaufnahme Zehe 90° nicht möglich (HERTSCH, 2003).

Über die Lokalisation von isolierten Verschattungen dorsal im Fesselgelenk gibt es in der Literatur verschiedene Angaben.

Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk wurden am häufigsten dorsal am proximalen Ende der Phalanx I medial oder lateral der gemeinsamen Strecksehne beobachtet (NUAMS u. WINTZER, 1961; COPELAN, 1964; ADAMS, 1966; BIRKELAND, 1972; NILSSON u. OLSSON, 1973; GRANT, 1982; MÜLLER, 1982; MCILWRAITH, 1983; SANDGREN, 1988; SMITH, 1996). Von Bedeutung ist, dass die Mehrzahl der Chips am medialen Gelenkrand auftrat.

Nach TEIGLAND (1984) war das Verhältnis von medialer zu lateraler Lokalisation 19:6 und nach YOVICH u. MCILWRAITH (1986) 61:26.

Neben der distalen Lokalisation im Gelenk wurden isolierte Verschattungen aber auch dorsal im Bereich des Sagittalkammes gefunden (ADAMS, 1966; NILSSON u. OLSSON 1973; HAYNES, 1980; SØNNICHSEN et al., 1982; FISCHER u. BARKLEY, 1984; YOVICH et al., 1985).

Bei FESSL u. GIRTLER (1983) waren 23 Gelenkkörper im proximalen Drittel des Gelenkes, 36 im mittleren Drittel und 18 im Bereich des Gelenkspaltes lokalisiert. Sie nahmen an, dass es sich bei den im proximalen und mittleren Drittel gelegenen Gelenkkörpern mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit um gestielte Körper handelte. Sie wiesen aber daraufhin, dass eine gesicherte Aussage, ob frei oder gestielt nur mit Hilfe einer Arthroskopie oder Arthrotomie gegeben werden kann.

STÄCKER (1987) und MÜLLER (1994) ermittelten eine nahezu gleiche Verteilung der Gelenkkörper auf die dorsodistale und dorsoproximale Lokalisation.

Die Position der Gelenkkörper bei NUAMS u. WINTZER (1961) blieb auch nach einigen Monaten gleich.

HARFST (1986) wies bei drei Pferden die Gelenkkörper nach sechs bis sieben Jahren unverändert nach. Bei drei anderen Pferden war dieser Nachweis nicht möglich. Er vermutete, dass die Gelenkkörper zerrieben worden seien. Zusätzliche Gelenkkörper konnten bei den Kontrollen nicht festgestellt werden.

Isolierte Verschattungen in der Literatur wiesen unterschiedliche Größenverhältnisse auf.

FESSL u. GIRTLER (1983) sowie HERTSCH u. HOEPPNER (1999) wiesen darauf hin, dass die röntgenologisch ermittelte Größe der Gelenkkörper nicht der eigentlichen Größe entspricht, da nur der knöcherne Anteil eines Knorpel-Knochen-Fragmentes in einem Gelenk röntgenologisch als isolierte Verschattung darstellbar ist.

NUAMS u. WINTZER (1961) beschrieben linsen- bis erbsengroße „Chips“.

Kleine und große Gelenkkörper mit oder ohne Dislokation vom Fesselbeinrand erwähnten ADAMS (1966) und STASHAK (1989).

Die von NILSSON u. OLSSON (1983) beschriebenen Gelenkkörper wiesen einen Durchmesser von 2-3 mm auf.

Bei FESSL u. GIRTLER (1983) sowie DÄMMRICH (1985) handelte es sich um hirsekorn- bis erbsengroße „Chips“.

STÄCKER (1987) gab eine Querschnittsfläche der Gelenkkörper im Röntgenbild von durchschnittlich 15 mm² an.

STOCKLI u. UELTSCHI (1992) gaben die durchschnittliche Größe mit 5,3 x 3,3 mm an.

YOVICH et al. (1985) wiederholten die Röntgenuntersuchung bei einem Pferd nach zwei Jahren und stellten eine Vergrößerung des Gelenkkörpers fest.

RENDANO (1977) unterschied zwischen Fragmenten mit einer glatten Kontur und Fragmenten mit einer rauen Kontur.

Die von VAN SUNTUM (1983) entdeckten Gebilde hatten vorwiegend eine rundlich-ovale Form und waren meist glatt konturiert.

Röntgenologische Strukturanalysen von Dissekatoren aus dem Fesselgelenk liegen in der Literatur von STÄCKER (1987), STÖCKLI u. UELTSCHI (1992) und GILLISSEN et al. (2003) vor.

STÄCKER (1987) fand bei 34 % der Gelenkkörper eine spongiöse Struktur und 66 % stuft er als unstrukturiert ein. Er beurteilte die Strukturen der Gelenkkörper anhand von Standardröntgenbildern.

Bei STÖCKLI u. UELTSCHI (1992) wiesen acht von 25 Gelenkkörpern eine Knochenstruktur auf.

GILLISSEN et al. (2003) untersuchten die röntgenologische Feinstruktur von 35 Dissekatoren dorsal aus dem Fesselgelenk mithilfe der Feinfokus-Technik. 77 % der Dissekatoren wiesen eine spongiöse Struktur auf.

Neben dorsalen Gelenkkörpern im Fesselgelenk wird in der Literatur vom gleichzeitigen Auftreten arthrotischer Veränderungen berichtet.

Laut RAKER (1975) lag neben dem Vorkommen von Gelenkkörpern gewöhnlich das Bild einer degenerativen Gelenkerkrankung vor.

Auch FESSL u. GIRTLER (1983) berichteten bei 41 Gelenken von mittel- bis hochgradigen Arthrosen mit Randwulstbildungen. Nur bei acht Gelenken lagen außer den Gelenkkörpern keine Veränderungen vor.

STÄCKER (1987) beobachtete bei 30 von 62 Fesselgelenkslahmheiten mit isolierter Verschattung degenerative Veränderungen im Gelenk.

Aus Abbildung 1a und 1b ist die Lokalisation isolierter Verschattungen im distalen und aus Abbildung 2a und 2b im proximalen Fesselgelenksbereich zu ersehen.

Abb. 1a: Isolierte Verschattung dorsodistal im Fesselgelenk



Abb. 1b: Isolierte Verschattung dorsodistal im Fesselgelenk

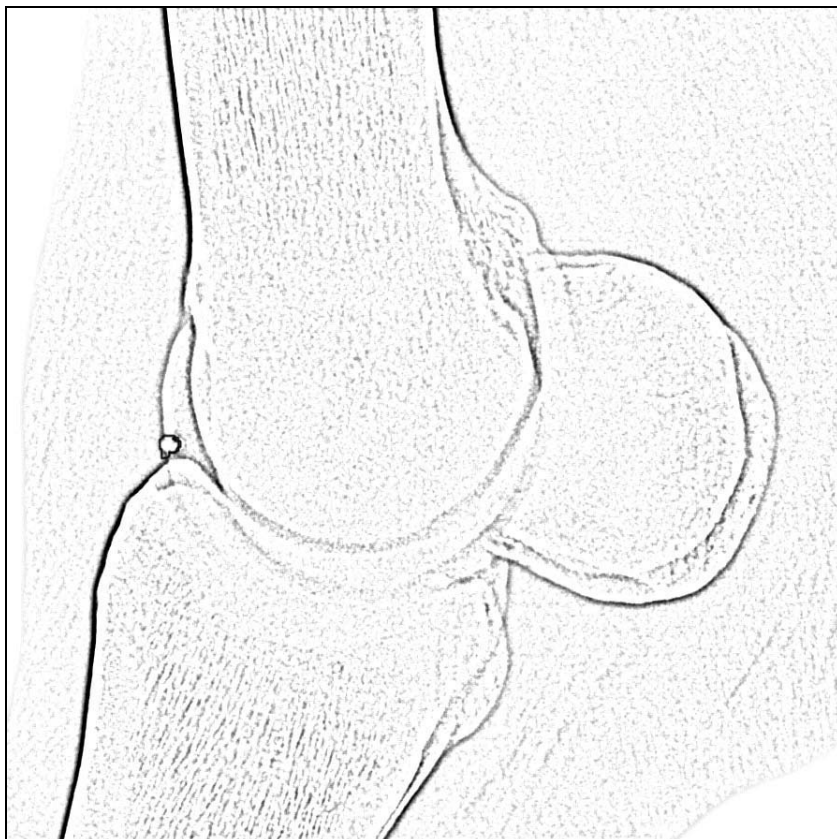
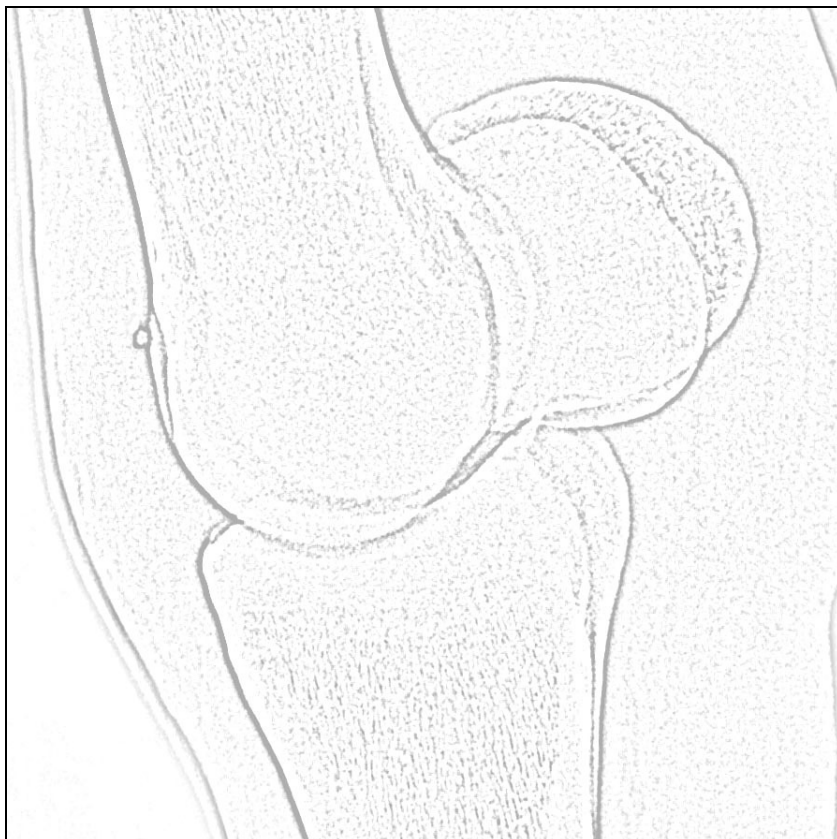


Abb. 2a: Isolierte Verschattung dorsoproximal im Fesselgelenk



Abb. 2b: Isolierte Verschattung dorsoproximal im Fesselgelenk



2.3.6 Morphologische Befunde

Viele Autoren beschäftigten sich in ihren Untersuchungen mit der Frage, ob ein Gelenkkörper frei oder befestigt im Gelenk vorliegt.

MILNE (1964) und ADAMS (1964) berichteten, dass so genannte freie Gelenkkörper nicht wirklich frei im Gelenk vorliegen.

NUMANS und WINTZER (1961), NILSSON und OLSSON (1973) und DIETZ et al. (1975) erwähnten Gelenkkörper, die über fibröse Stiele am Gelenkrand verankert waren. Bei RAKER (1975) waren 90 % auf diese Weise befestigt.

FESSL u. GIRTLER (1983) fanden in 24 arthrotomierten Gelenken 27 Gelenkkörper.

Neun Gelenkkörper waren frei im Gelenkspalt, 18 über verschieden lange und starke bindegewebige Stiele mit der Synovialis verbunden. In 17 von 18 Fällen reichte der Stiel bis zur Synovialisfalte des dorsalen Gelenkrezessus.

Bei einer Stute wurden neben dem röntgenologisch dargestellten erbsengroßen gestielten Gelenkkörper noch drei weitere kleinere und freiliegende Körper festgestellt.

YOVICH et al. (1985) diagnostizierten bei acht Pferden Fragmente im Bereich des Sagittalkammes. Diese waren alle in enger oder weiterer Verbindung zu einem subchondralen Defekt am Sagittalkamm bindegewebig befestigt. Weiterhin fanden sie bei zwei der acht Patienten hochgradig Knorpelerosionen im angesprochenen Bereich.

YOVICH und MCILWRAITH (1986) extirpierten 82 Gelenkkörper von 63 Pferden. 15 der Gelenkkörper waren an der Phalanx proximalis befestigt, 63 hatten eine bindegewebige Befestigung zur Phalanx proximalis oder zur Gelenkkapsel und nur vier schwammen frei im Gelenk. Gelenkkörper in einem Frakturbett, nahmen dort teilweise eine feste dislozierte Position ein.

Viele Autoren untersuchten die Struktur der Gelenkkörper im Hinblick auf pathohistologische Aspekte.

Die von VAN VEENENDAAL u. MOFFAT (1980) untersuchten „Chips“ wiesen im Kern nekrotisierten hyalinen Knorpel mit Knochenanteilen auf.

Die untersuchten Gelenkkörper bestanden im Zentrum aus trabekulärem Knochengewebe und in der Peripherie auf der einen Seite aus hyalinem und auf der kontralateralen Seite aus fibrösem Knorpel. Am Ende eines Gelenkkörpers befand sich fibröses Bindegewebe (YOVICH et al., 1985).

In den Untersuchungen von FESSL u. GIRTLER (1983) waren in fünf Fällen jungdliches Knorpel- und Knochengewebe von straffem Bindegewebe, in vier Fällen straffes Bindegewebe mit metaplastischen Knorpel- und Knochenanteilen und in zwei Fällen Spongiosa im Zentrum von dünner Corticalis und einer bindegewebigen äußeren Schicht umgeben.

2.3.7 Beziehungen zwischen klinischen, röntgenologischen und morphologischen Befunden

In der Literatur existieren sowohl bei Warmblütern als auch bei Rennpferden Kontroversen über die klinische Relevanz von Gelenkkörpern im Fesselgelenk (LAWS et al., 1993; STORGAARD JORGENSEN et al., 1997).

EDWARDS (1986) deutete Chips als Zufallsbefunde ohne klinische Bedeutung.

STASHAK (1987) fand nicht selten bei Routineuntersuchungen intraartikuläre Körper bei klinisch gesunden Fesselgelenken.

Knochenfragmente im dorsoproximalen Bereich der Phalanx I verursachten Lahmheit (ADAMS, 1966; STASHAK, 1987).

Kleine bis erbsengroße Gelenkkörper mit einer glatten Kontur hatten gewöhnlich keine klinische Bedeutung und waren benign (RENDANO, 1977; JENNINGS, 1984).

STÄCKER (1987) gab die durchschnittliche Querschnittsfläche der Gelenkkörper in der Population mit 15 mm² an. Bei Pferden mit gleichzeitiger Lahmheit im Fesselgelenk stieg die Querschnittsfläche auf 23 mm² und bei operierten Patienten auf 30 mm² an.

Abhängig davon, ob die Gelenkkörper aus Knorpel oder Knorpel-Knochengewebe bestanden, waren sie im Röntgenbild darstellbar oder nicht (BAKER, 1963).

Der Gelenkkörper erschien im Röntgenbild kleiner als seine reale Größe, da nur der ossifizierte Kern und nicht die ihn umgebende Knorpelschicht abgebildet wurde (RAKER et al. 1966; FESSL u. GIRTLER, 1983).

STOCKLI und UELTSCHI (1992) waren der Meinung, dass nicht jeder Gelenkkörper zwangsläufig ein bedeutender Befund sei. Einen Zusammenhang in der Häufigkeit von Gelenkkörpern zu den gebildeten klinischen Gruppen ihrer Studie und zu Anzeichen der Arthropathia chronica deformans im Fesselgelenk bestand ihrer Ansicht nach nicht. Eine Beurteilung des Fesselgelenkes, die sich nur auf das Röntgenbild und nicht auf eine exakte

klinische Untersuchung stütze, sei nicht aussagekräftig. Die Häufigkeit des Befundungskriteriums isolierte Verschattung im Fesselgelenk korrelierte nicht mit der Klinik. Erst die Ablösung von Gelenkkörpern aus dem Frakturbett löse klinische Symptome wie Gelenkschwellung und Lahmheit aus. Extensive Läsionen führten zur Deformation des Gelenkes. Moderate Läsionen konnten den Grundstein für sekundäre degenerative Gelenkerkrankungen legen (STRÖMBERG, 1979).

HAYNES (1980) war der Ansicht, dass Chip fractures Schmerzen bzw. Lahmheiten auslösen, aber auch Zufallsbefunde sein können. Er sah einen Zusammenhang zwischen der Klinik und der Dauer der Anwesenheit eines Chips. Er war deshalb der Meinung, dass es unbedingt notwendig sei die Quelle des Schmerzes bzw. der Lahmheit zu lokalisieren und andere Gründe der Lahmheit auszuschließen.

Auch MEAGHER (1974), EDWARDS (1984), JENNINGS (1984) und ÅSHEIM (1986) verlangten eine Abklärung des klinischen Zusammenhangs durch diagnostische Injektionen im Rahmen einer sorgfältigen Lahmheitsdiagnostik.

BAKER (1964) sah die Klinik der Gelenkkörper in Verbindung mit dem röntgenologischen Vorliegen einer degenerativen Gelenkerkrankung. Auch beim Vorliegen von vermehrter Wärme, Anschwellung des Fesselgelenkes und Beugeschmerzes maß er Chips als Lahmheitsursache eine Bedeutung zu.

DIK und GUNSSER (1987) sahen Knochenfragmente ohne klinische und/oder röntgenologische Anzeichen einer Arthrosis deformans als klinisch unbedeutenden Nebenbefund an. Auch die Größe des Gelenkkörpers spielte keine Rolle.

Im Patientengut von STÄCKER (1987) wurden bei 62 Fesselgelenklahmheiten mit dorsalem Chip in 30 Fällen zusätzlich arthrotische Veränderungen und in 8 Fällen Gleichbeinveränderungen beobachtet. Bei 24 Fesselgelenklahmheiten wurde nur der Gelenkkörper ohne sonstige röntgenologische Veränderung vorgefunden.

STOCK et al. (2005) waren der Überzeugung, dass Chips das Risiko von irreversiblen Knorpelschäden erhöhen und eine Prädisposition für die Entstehung von degenerativen Gelenkerkrankungen schaffen.

2.3.8 Ätiologie und Pathogenese

Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk wurden sowohl am dorsoproximalen Ende der Phalanx I medial oder lateral der gemeinsamen Zehenstrecksehne als auch im Bereich des Sagittalkammes des Metakarpus bzw. Metatarsus gefunden (ADAMS, 1966; NILSSON u. OLSSON, 1973; SØNNICHSEN et al, 1982; YOVICH et al, 1985; STÄCKER, 1987).

Bei der Ätiologie isolierter Verschattungen im Fesselgelenk ist immer wieder unklar, ob es sich um osteochondrotisch bedingte Veränderungen, um Absprengungsfrakturen oder um Knorpel-Knochenloslösungen handelt.

YOVICH et al. (1985) zählten isolierte Verschattungen im Bereich des Sagittalkammes zum Osteochondrosekomplex. Sie merkten allerdings an, dass nicht jede isolierte Verschattung immer sichtbar sein muss. Oftmals ist nur noch ein „Mausbett“, eine Konturveränderung der Gelenkfläche umgeben von einem sklerosiertem Rand, zu sehen.

Vom Osteochondrosekomplex im Fesselgelenk sind differentialdiagnostisch nichtentzündliche degenerative Veränderungen in Form einer Arthropathia deformans oder Arthritis et Periarthritis chronica deformans abzugrenzen (DIETZ u. HUSKAMP, 1999). Dabei handelt es sich um eine sekundäre Arthroseform, die durch wiederholtes Trauma über- und fehlbelasteter Gelenke aus einer chronischen Arthritis entsteht. Diese Veränderungen können sich röntgenologisch in Form von isolierten Verschattungen darstellen. Weiterhin können isolierte Verschattungen durch Absprengungsfrakturen von Randexostosen oder durch rezidivierende Hyperextension des Fesselgelenks mit nachfolgender Quetschung des Gelenkknorpels entstehen (SCHUBE, 1991).

GILLISSEN und HERTSCH et al. (2003) untersuchten die röntgenologische Feinstruktur von Dissekatoren aus dem Fesselgelenk mit der Feinfokus Methode. Sie vermuteten, dass aufgrund der spongiösen Struktur der Dissekatoren ein Trauma die Ursache für die Entstehung sein muss.

Weitere Ausführungen zur Ätiologie und Pathogenese sind im Schrifttum von ARNAN (2005) zu finden.

2.3.9 Therapie und Prognose

In der Literatur sind zahlreiche Therapieansätze und Studien über die Phase der Rekonvaleszenz mit prognostischen Aussagen zu finden.

Unterschieden werden die konservative Therapie in Form von Ruhigstellung, Hydrotherapie, Einreibungen, Brennen, systemische und/oder intraartikuläre Verabreichung von Medikamenten und die chirurgische Therapie in Form von Arthrotomie und der Arthroskopie. NUAMS und WINTZER (1961) therapierten drei Pferde mit feuchtwarmen Umschlägen, Massagen mit reizenden Salben und monatelanger Stallruhe erfolglos. Bei zwei Pferden führten sie die Fragmentextirpation mittels Arthrotomie durch. Die Pferde waren drei Monate nach der Extirpation lahmfrei.

Die chirurgische Extirpation von Gelenkkörpern stellte sich als einzig erfolgreiche Behandlungsmethode heraus. Wurde der Chip entfernt bevor Knorpelerosionen erschienen, konnte man exzellente Operationsergebnisse erwarten. Beim Vorliegen starker Knorpelerosionen galt es abzuwägen, ob der Wert des Tieres einen chirurgischen Eingriff rechtfertigt (ADAMS, 1966).

Für ROONEY (1974) war eine Chipextirpation nicht angezeigt. Er behandelte seine Patienten mit Angussverbänden, entzündungshemmenden Salben und Stallruhe.

MEAGHER (1974) empfahl Gelenkkörper im Fesselgelenk mit 4-6 Monaten Stallruhe zu therapieren. Bei sehr großen frischen „Chips“ sah er die Operation als Mittel der Wahl an.

Er gab schlechte Prognosen für arthrotische und langfristig mit Kortikosteroiden behandelte Gelenke und eine vorsichtige Prognose bei Chips in mehreren Gelenken bzw. multiplen Chips in einem Gelenk.

Laut RAKER (1975) wurde die Operation allgemein als beste Behandlungsmethode akzeptiert. In 46 % der Fälle kam es am Ort der Inzision zu einer Kalzifikation, wodurch die Pferde meistens eine Lahmheit aufwiesen. Aufgrund dieser Gefahr riet er die konservative Therapie an.

DIETZ et al. (1975) waren der Meinung, dass die Therapie lahmheitsverursachender Absprengungsfrakturen dorsal im Fesselgelenk auf eine Fragmentextirpation mittels Arthrotomie hinauslaufen sollte, da das Belassen derartiger Fragmente zum Arthritis-Periarthritiskomplex führe.

90 % der Operationen hatten laut FERRARO (1978) eine negative Auswirkung auf die Rennleistung.

Um die volle sportliche Leistungsfähigkeit zu erhalten sah BRAMLAGE (1979) die Chirurgische Extirpation als Therapie der Wahl an.

Als initiale Therapie erwähnten RAKER (1973) und HAYNES (1980) die Stallruhe, da es in einigen Fällen zu einer Anheilung der Chipfrakturen kam und keine permanenten Lahmheiten daraus resultierten.

GRANT (1982) beschrieb eine Therapie mit systemischer oder intraartikulärer Verabreichung von Entzündungshemmern bei Weiterführung des Trainings.

Die chirurgische Therapie war ausschließlich angezeigt, wenn Gelenkkörper klinisch in Erscheinung traten (COPELAN u. BRAMLAGE, 1983). Als Kontraindikation erwähnten sie das Vorliegen einer Arthritis chronica deformans. Im Allgemeinen war die Prognose nach operativer Chipextirpation gut.

Die 21 arthrotomierten Patienten von FESSL und GIRTLER (1983) waren sieben Traber, vier Galopper und zehn Warmblüter. Von den Trabern gelangten zwei nicht mehr zum Renneinsatz, zwei liefen noch je vier Rennen, zwei waren noch im Renneinsatz und einer rekonvaleszent. Die Galopper konnten alle wieder an Rennen teilnehmen. Von den Warmblutpferden wurden drei wegen Lahmheit abgeschafft, vier als Hobby- oder Schulpferde und eins im Turniersport genutzt. Über zwei der Warmblüter lagen keine Angaben vor.

Nach TEIGLAND (1984) beruhten operative Misserfolge in erster Linie auf einer intraartikulären Vorbehandlung mit Kortikosteroiden.

HAYNES (1980), JENNINGS (1984) und STASHAK (1989) empfahlen eine Operation bei sehr großen und frischen Gelenkkörpern. Eine Operation wurde ebenso bei multiplen Gelenkkörpern in einem Gelenk oder rezidivierenden Schmerzen angeraten.

Früh in den 80er Jahren wurde die Arthroskopie als die der Arthrotomie überlegene Technik beschrieben (VALDEZ, 1981; SELWAY, 1983; MCILWRAITH, 1984).

Die Therapie der Wahl bei Lahmheiten ausgelöst durch Gelenkkörper war die arthroskopische Chipextirpation. Die operierten Rennpferde konnten im Mittel nach 11,5 Wochen das Training wieder voll aufnehmen. 82,6 % der Tiere erreichten nach der Operation das gleiche oder sogar ein höheres Leistungsniveau (MCILWRAITH, 1989).

Mit dem Einsatz der Arthroskopie konnten die operativen Risiken in Form von Kalzifikationen und chronischen Lahmheiten minimiert bzw. eliminiert werden (YOVICH u. MCILWRAITH, 1986).

NIXON (1990) zog die Arthroskopie der konservativen Therapie vor. Die Prognose bezeichnete er als gut bis exzellent. Bei sehr geringgradigen Lahmheiten beschrieb er die intraartikuläre Gabe von Hyaluronsäure als zufrieden stellendes Management.

MCILWRAITH u. VORHEES (1990) führten Extirpationen von Fragmenten im Bereich des Sagittalkammes durch. Bei 25 % der Patienten blieben Fesselgelenklahmheiten bestehen. Der Erfolg einer Arthroskopie ist abhängig von der Lokalisation und Ausdehnung von Erosionen im Gelenk.

HERTSCH (1992) stellte eine Technik zur Fragmentextirpation am Hufgelenk vor, die auch am Fesselgelenk Anwendung findet. Hierbei wurde mit Hilfe der röntgenologischen Durchleuchtungskontrolle mit einem C-Bogen das Fragment lokalisiert und minimal invasiv über eine Stichinzision mit Instrumenten aus der Arthroskopie entfernt. Ein zweiter Zugang für arthroskopische Instrumente war somit nicht nötig. Die Kombination von Arthroskopie und Durchleuchtungstechnik sah er in komplizierten Fällen mit unklarer röntgenologischer Lokalisation von Gelenkkörpern vor allem in Hinsicht auf die prognostische Beurteilung der Gelenkhöhle als große Erleichterung an.

Nach HERTSCH u. HOEPPNER (1999) war die operative Entfernung eines Fragments notwendig, wenn eine knöcherne Konsolidierung nicht mehr zu erwarten war, da das dislozierte und bewegliche Fragment mit großer Wahrscheinlichkeit eine Arthropathia chronica deformans, eine Sekundärarthrose verursachte. Die Nachteile der Arthrotomie sahen sie im komplizierten Zugang, starken Blutungen, wenig übersichtlichen Operationsfeld, hohen Infektionsrisiko und postoperativen Knochen- und Weichteilreaktionen. Die Vorteile der Arthroskopie waren die erweiterten diagnostischen Möglichkeiten in Ergänzung zur Gelenkanästhesie, Röntgendiagnostik und Synovialanalyse, verringertes Trauma im Gelenk und periartikulären Weichteilgewebe, verkürzte Operationszeit sowie die verbesserte Beurteilung der Synovialmembran und des Gelenkknorpels in weiten Abschnitten des Gelenks. Die Diagnostik und Therapie können durch einen minimal invasiven Eingriff erfolgen. Ein besseres kosmetisches Ergebnis durch Stichinzision für Optik und Instrument und die verkürzte Rekonvaleszenzzeit sind weitere Vorteile.

89 % der Pferde nahmen nach der arthroskopische Chipextirpation wieder an Rennen teil. Durch möglichst frühzeitige Chipextirpation wurde der ökonomische Wert des Pferdes erhalten (COLON et al., 2000).

3 Eigene Untersuchungen

3.1 Material und Methode

3.1.1 Patientengruppen

Retrospektiv werden die Röntgenbilder und Patientenakten der Jahre 2002 bis einschließlich 2006 der Klinik für Pferde der Freien Universität Berlin und zweier privater Pferdekliniken im Münsterland auf das Vorkommen von isolierten Verschattungen dorsal im Fesselgelenk ausgewertet. Dazu werden zwei Gruppen gebildet. Die erste Gruppe beinhaltet Pferde, die zur Lahmheitsuntersuchung, und die zweite Gruppe Pferde, die zur Kaufuntersuchung vorgestellt werden.

3.1.2 Röntgenaufnahmen - lahme Pferde

Einschlusskriterium der ersten Gruppe ist das Vorliegen einer Röntgenaufnahme der Zehe im latero-medialen (90°)-Strahlengang, einer diagnostischen Anästhesie an einer der vier Gliedmaßen und einer Diagnose. Alle vorliegenden Röntgenbilder der Zehen werden beurteilt wenn eine Anästhesie vorliegt.

Es wird das Fesselgelenk aller Röntgenaufnahmen der Zehe im latero-medialen (90°)-Strahlengang beurteilt, die dem geforderten Standard des Röntgenleitfadens entsprechen. In Zweifelsfällen wird ein erfahrener Untersucher der entsprechenden Klinik zur Beurteilung hinzugezogen.

Registriert werden die Anzahl der Patienten, der Fesselgelenke, der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung, isolierter Verschattungen und die betroffenen Gliedmaßen.

Die Größe isolierter Verschattungen wird vergleichend mit stecknadelkopf-, kleiner kirsch kern- und größer kirsch kern groß bezeichnet und dokumentiert.

Es wird unterschieden zwischen distaler und proximaler Lokalisationen im Gelenk. Isolierte Verschattungen am dorsoproximalen Rand der Phalanx I werden als distal und solche im Bereich des Sagittalkammes als proximal eingestuft.

Die Fesselgelenke werden anhand der Patientenakten nach Rasse, Alter und Geschlecht eingeteilt.

Die Einteilung der Rasse erfolgt in Anlehnung an STÄCKER (1987) in 4 Gruppen:

1. Fesselgelenke von Warmblütern
2. Fesselgelenke von Pferden der Spezialrassen (Vollblüter, Traber und Quarterhorses)
3. Fesselgelenke von Kleinpferden (Deutsche Reitponies, Haflinger, Isländer, Norweger, Shetland- und Welsh-Ponys)
4. Fesselgelenke von sonstigen Rassen (Kaltblutpferde, Araber, Lusitano, Mix)

Die Einteilung des Alters erfolgt nach vollständigen Lebensjahren.

Von den Patienten mit isolierten Verschattungen im Gelenk werden die klinischen Befunde und die Diagnosen dokumentiert.

Aus den erhobenen Daten sollen Erkenntnisse über die klinische Relevanz isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk beim Pferd im Einzugsgebiet der Kliniken gewonnen werden.

3.1.3 Röntgenaufnahmen bei der Kaufuntersuchung

Einschlusskriterium ist das Vorliegen der Röntgenbilder aller Zehen eines Pferdes im latero-medialen (90°)-Strahlengang und des Kaufuntersuchungsprotokolls.

Die Beurteilung des Materials erfolgt in gleicher Weise wie im Kapitel zuvor. Es handelt sich hierbei um klinisch gesunde Tiere. Diagnostische Anästhesien werden bei der Kaufuntersuchung nicht durchgeführt.

3.1.4 Auswertung der Gruppen

Die Auswertung der gewonnenen Ergebnisse beider Gruppen erfolgt mit dem statistischen Auswertungsprogramm SPSS 12.0. Tabellarisch dargestellt werden Häufigkeiten und Prozente sowie Minimum, Maximum, und Mittelwert. Als grafische Darstellungen werden Boxplots und Balkendiagramme verwendet.

Ziel der Studie ist Erkenntnisse über Vorkommen und Verbreitung isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk beim Pferd zu erhalten und die klinische Bedeutung zu eruieren.

4 Ergebnisse

4.1 Röntgenaufnahmen - lahme Pferde

4.1.1 Allgemeine Angaben zur Verteilung der Gliedmaßen, Rasse, Alter und Geschlecht

Insgesamt werden bei der Lahmheitsuntersuchung 3101 Fesselgelenke von 2296 Pferden beurteilt. Es steht somit nur etwa ein Drittel (33,8 %) der Fesselgelenke bei der Lahmheitsuntersuchung für eine Beurteilung zur Verfügung.

Tab. 3 gibt eine Übersicht über die Verteilung der Fesselgelenke auf die Gliedmaßen bei der Lahmheitsuntersuchung. Es liegen etwa 3x mehr Informationen zu den Vorder- als zu den Hintergliedmaßen vor.

Tab. 3: Verteilung der Fesselgelenke auf die Gliedmaßen

Bein	Häufigkeit	Prozent
vorne rechts	1153	37,2
vorne links	1220	39,3
hinten rechts	389	12,5
hinten links	339	11,0
Gesamt	3101	100,0

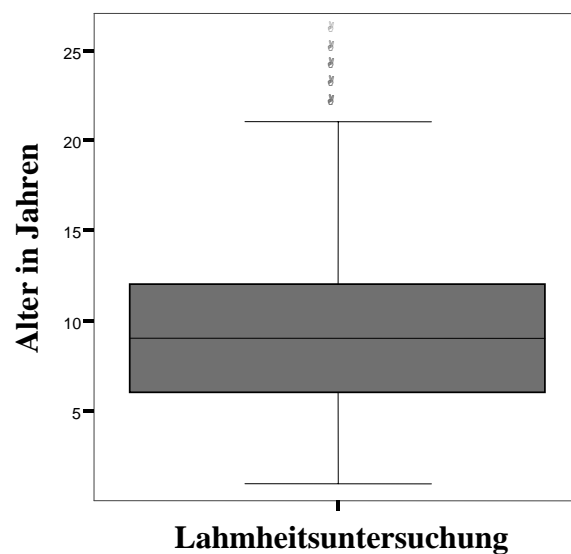
Der Großteil des Untersuchungsgutes beinhaltet Warmblüter. Die Verteilung der Pferde auf die Rassen wird in Tab. 4 dargestellt.

Tab. 4: Rasseverteilung

Rasse	Häufigkeit	Prozent
Warmblut	1874	81,6
Spezialrassen	154	6,7
Kleinpferde	188	8,2
Sonstige Rassen	80	3,5
Gesamt	2296	100,0

Das Alter der Tiere bei der Lahmheitsuntersuchung ist im Mittel 9,41 Jahre. Das jüngste Tier ist 1 Jahr und das älteste Tier 26 Jahre alt. Die Hälfte aller Tiere ist zwischen 6 und 12 Jahre alt (Abb.3).

Abb. 3: Altersverteilung



Bei den untersuchten Tieren überwiegt mit 1416 (61,7 %) Pferden das männliche Geschlecht. Weibliche Tiere machen einen Anteil von 880 (38,3 %) aus.

4.1.2 Anzahl der Patienten und der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung

278 (9%) der 3101 Fesselgelenke enthalten 292 isolierte Verschattungen. In 265 der 278 Fesselgelenke sind eine, in 12 Fesselgelenken zwei und in einem Fesselgelenk drei isolierte Verschattungen (Tab. 5).

Tab. 5: Fesselgelenke mit isolierter Verschattung

Anzahl der isolierten Verschattungen im Fesselgelenk	Häufigkeit	Prozent
0	2823	91,0
1	265	8,5
2	12	0,4
3	1	0,0
Gesamt	3101	100,0

Die 278 Gelenke gehören zu 258 Pferden. Insgesamt haben 258 (11,2 %) der 2296 Pferde eine isolierte Verschattung im Fesselgelenk. 239 dieser Pferde haben isolierte Verschattungen in einem Fesselgelenk, 18 Pferde in zwei Fesselgelenken und ein Pferd in drei Fesselgelenken.

4.1.3 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen

Die Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen ist in Tab. 6 dargestellt.

Tab. 6: Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen

Rasse		Anzahl der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung				Gesamt
		0	1	2	3	
Warmblüter	Anzahl	1640	218	16	0	1874
	% der Gesamtzahl	71,4%	9,5%	0,7%	0	81,6%
Spezialrassen	Anzahl	143	10	1	0	154
	% der Gesamtzahl	6,2%	0,4%	0	0	6,7%
Kleinpferde	Anzahl	181	5	1	1	188
	% der Gesamtzahl	7,9%	0,2%	0	0	8,2%
Sonstige Rassen	Anzahl	74	6	0	0	80
	% der Gesamtzahl	3,2%	0,3%	0	0	3,5%
Gesamt	Anzahl	2038	239	18	1	2296
	% der Gesamtzahl	88,8%	10,4%	0,8%	0	100,0%

4.1.4 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf männliche und weibliche Pferde verschiedener Rassen

Isolierte Verschattungen im Fesselgelenk sind abgebildet in den Röntgenaufnahmen von:

- 106 (10,9 %) der 971 Gelenke weiblicher Warmblutpferde
- 144 (9,2 %) der 1569 Gelenke männlicher Warmblutpferde
- 3 (3,2 %) der 93 Gelenke weiblicher Pferde der Spezialrassen
- 9 (6,7 %) der 135 Gelenke männlicher Pferde der Spezialrassen

- 7 (7,7 %) der 91 Gelenke weiblicher Kleinpferde
- 3 (2,1 %) der 141 Gelenke männlicher Kleinpferde
- 1 (3,4 %) der 29 Gelenke weiblicher Pferde sonstiger Rassen
- 5 (6,9 %) der 72 Gelenke männlicher Pferde sonstiger Rassen

4.1.5 Anzahl männlicher und weiblicher Pferde mit isolierter Verschattung bei verschiedenen Rassen

95 (13,2 %) der 721 weiblichen Warmblutpferde, drei (4,8 %) der 62 weiblichen Pferde der Spezialrassen, fünf (6,7 %) der 75 weiblichen Kleinpferde und eins (4,5 %) der 22 weiblichen Pferde sonstiger Rassen weisen eine isolierte Verschattung dorsal im Fesselgelenk auf.

Bei den männlichen Tieren sind 139 (12,0 %) der 1153 Warmblutpferde, acht (8,7 %) der 92 Pferde der Spezialrassen, zwei (1,8 %) der 113 Kleinpferde und 5 (8,6 %) der 58 Pferde sonstiger Rassen betroffen.

4.1.6 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Altersstufen

Im Folgenden wird die Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Altersstufen nach Rasse und Geschlecht getrennt tabellarisch dargestellt (Tab. 7 und 8).

Tab. 7: Verteilung Fesselgelenke mit isolierter Verschattung nach Alter und Rassen

Rasse		N	Minimum	Maximum	Mittelwert
Warmblut	Alter in Jahren	250	3	25	9,50
Spezialrassen	Alter in Jahren	12	2	15	5,75
Kleinpferde	Alter in Jahren	10	8	15	10,50
Sonstige Rassen	Alter in Jahren	6	11	17	12,83

Tab. 8: Verteilung Fesselgelenke mit isolierter Verschattung nach Alter und Geschlecht

Geschlecht		N	Minimum	Maximum	Mittelwert
Stute	Alter in Jahren	117	3	25	8,90
Hengst	Alter in Jahren	19	2	16	8,84
Wallach	Alter in Jahren	142	3	22	9,99

4.1.7 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen

Die Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen gestaltet sich folgendermaßen: vorne rechts sind 105 (9,1 %), vorne links 106 (8,7 %), hinten rechts 32 (8,2 %) und hinten links 35 (10,3 %) der Fesselgelenke betroffen. Insgesamt sind 8,9 % der Fesselgelenke an der Vordergliedmaße und 9,2 % an der Hintergliedmaße betroffen.

4.1.8 Röntgenologische Größe, Form und Lokalisation isolierter Verschattungen

Die Größe der isolierter Verschattungen verteilt sich folgendermaßen: 90 (30,8 %) sind stechnadelkopfgroß, 167 (57,2 %) sind kleiner kirsch kerngroß und 35 (12 %) sind größer kirsch kerngroß.

68,5 % der isolierten Verschattungen sind glatt und 31,5 % rau konturiert.

226 (77,4 %) der isolierten Verschattungen. sind distal und 66 (22,6 %) proximal im Gelenk lokalisiert.

4.1.9 Klinische Ergebnisse von Pferden mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk

4.1.9.1 Ergebnisse der Anästhesien an den Gliedmaßen

TPA positiv

An 54 Gliedmaßen, deren Fesselgelenke isolierte Verschattungen aufweisen, ist die Anästhesie der Nervi digitales palmares bzw. plantares laterales und mediales auf halber Höhe der Fessel (TPA) positiv. Als Diagnosen werden angeführt: Podotrochlose, Podarthritis, Podarthrose und Zysten im Hufbein.

MPA positiv

An 47 Gliedmaßen ist die Anästhesie der Nn. digitales palmares bzw. plantares laterales und mediales an der Basis der Gleichbeine (MPA) positiv.

Bei 22 der 47 Gliedmaßen ist zusätzlich die Hufgelenkanästhesie und bei zehn die Hufgelenkdruckmessung (> 40 mmHg) positiv. Bei 32 Beinen lautet die Diagnose Podarthritis, bei zehn Krongelenkschale, bei drei Insertionsdesmopathie Fesselträgeransatz und bei zwei Schale, Leist und Fesselgelenkarthrose.

Fesselgelenkanästhesie, Vierpunktanästhesie oder MPA + IOA positiv

Fesselgelenklahmheiten sind an 70 Beinen vorhanden. In 38 Fällen ist die intraartikuläre Anästhesie des Fesselgelenkes, in 16 Fällen die tiefe Vierpunktanästhesie und in 16 Fällen die Anästhesie der Nn. metacarpei palmares bzw. metatarsei plantares (IOA) nach vorangegangener MPA positiv. Die Diagnose lautet in 47 Fällen Fesselgelenkentzündung mit isolierter Verschattung dorsal. Weitere röntgenologische Befunde sind in diesen Gelenken nicht vorhanden.

In 23 Gelenken ist neben der isolierten Verschattung dorsal fünfmal eine geringgradige Arthrose, 11x eine mittelgradige Arthrose, sechsmal eine hochgradige Arthrose und einmal eine isolierte Verschattung palmar im Fesselgelenk vorhanden.

An sechs Fesselgelenken kann die Beteiligung des Fesselgelenks mit isolierter Verschattung am Lahmheitsgeschehen nicht ausgeschlossen werden bzw. liegen mehrere Erkrankungen an der entsprechenden Gliedmaße vor. In zwei Fällen handelt es sich um eine Sehnenscheidenentzündung der gemeinsamen distalen Beugesehnenscheide mit positiver

Sehnenescheidenanästhesie, einmal liegt neben einer Fesselgelenkentzündung noch eine Podarthrititis vor und dreimal ist die Fesselgelenkanästhesie nur zu 70 % positiv.

Bis IOA negativ

An 54 Gliedmaßen mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk sind bis einschließlich der IOA die Anästhesien negativ. Die Lahmheitsursachen liegen proximal des Fesselgelenks.

Bei 47 Gliedmaßen mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk ist keine Lahmheit vorhanden. Die Röntgenuntersuchung bei der Lahmheitsuntersuchung erfolgte aus anderen Gründen.

4.1.9.2 Fesselgelenke mit isolierter Verschattung als Lahmheitsursache

Insgesamt bei 70 (25,2 %) bzw. 76 (27,4 %) von 278 Fesselgelenken mit isolierter Verschattung ist eine Fesselgelenklahmheit vorhanden bzw. nicht auszuschließen (Tab. 9). Bezogen auf die Patienten sind das 64 (24,8 %) bzw. 70 (27,1 %) von 258 Pferden (Tab. 10).

Tab. 9: Fesselgelenke mit isolierter Verschattung und Lahmheit

Lahmheit	Häufigkeit	Prozent
Nein	202	72,7
Ja	70	25,2
Unklar	6	2,2
Gesamt	278	100,0

Tab. 10: Patienten mit isolierter Verschattung und Lahmheit

Lahmheit	Häufigkeit	Prozent
Nein	188	72,9
Ja	64	24,8
Unklar	6	2,3
Gesamt	258	100,0

4.1.9.3 Lahmheitsgrade, Fesselgelenkhydrops und Beugeproben an Gliedmaßen mit isolierter Verschattung und Fesselgelenklahmheit

Die Lahmheitsgrade der Fesselgelenklahmheiten mit isolierter Verschattung sind in Tab. 11 ersichtlich. Etwa zwei Drittel der Fesselgelenklahmheiten sind geringgradige Lahmheiten. Ein Fesselgelenkhydrops kann bei 19 (25 %) von 76 Fesselgelenklahmheiten beobachtet werden (Tab. 11).

Tab. 11: Lahmheitsgrade und Fesselgelenkhydrops

		Lahmheitsgrade			Gesamt
		geringgradig	mittelgradig	hochgradig	
Fesselgelenkhydrops	nein	40	17	0	57
	ja	11	7	1	19
Gesamt		51	24	1	76

Die Zehenbeugeproben an den Gliedmaßen mit isolierter Verschattung und Fesselgelenklahmheit sind 55x (72,4 %) geringgradig positiv, 20x (26,3 %) mittelgradig positiv und einmal (1,3 %) hochgradig positiv.

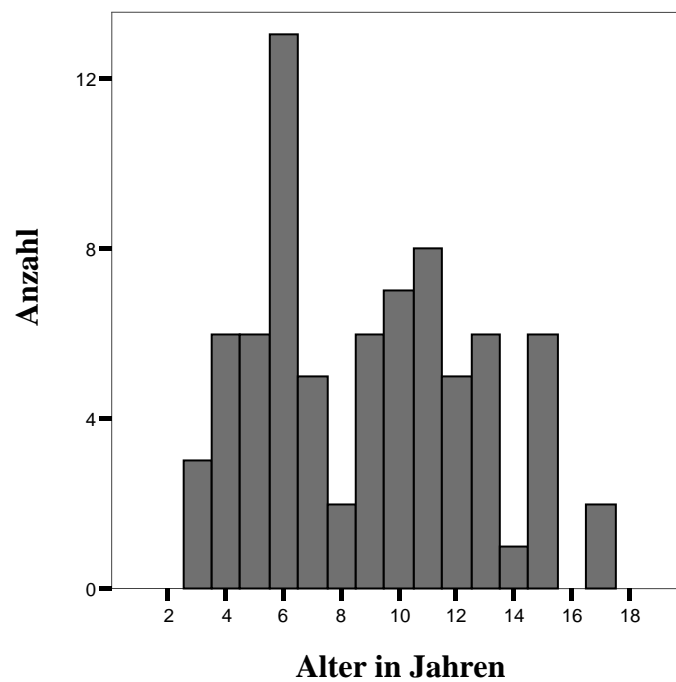
4.1.9.4 Röntgenologische Größe, Lage und Kontur isolierter Verschattungen an Gliedmaßen mit Fesselgelenklahmheit

Die röntgenologische Größe isolierter Verschattungen ist zehnmal (13,2 %) stecknadelkopfgroß, 50x (65,8 %) kleiner kirschkerngroß und 16x (21 %) größer kirschkerngroß. Die häufigste Lokalisation ist mit 59 (77,6 %) isolierten Verschattungen im distalen Gelenkbereich. Die glatte Kontur kommt 49x (64,5 %) und die raue Kontur 27x (33,5 %) vor.

4.1.9.5 Altersverteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung und Lahmheit

Das jüngste Tier mit isolierter Verschattung und Fesselgelenklahmheit ist 3 Jahre und das älteste Tier 17 Jahre alt. Das Altersmittel liegt bei 8,95 Jahren. Die meisten Tiere mit isolierter Verschattung und Fesselgelenklahmheit werden im Alter von 6 Jahren vorgestellt (Abb. 4).

Abb. 4: Altersverteilung von Fesselgelenken mit isolierter Verschattung und Lahmheit



4.2 Röntgenaufnahmen bei der Kaufuntersuchung

4.2.1 Allgemeine Angaben zur Verteilung der Gliedmaßen, Rasse, Alter und Geschlecht

Insgesamt werden bei der Kaufuntersuchung 8792 Fesselgelenke von 2198 Pferden in die Studie einbezogen. Es stehen von jedem Pferd alle vier Fesselgelenke für eine Beurteilung zur Verfügung.

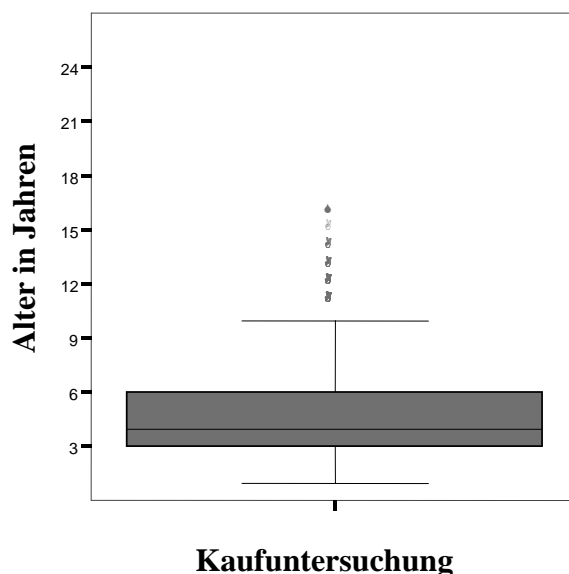
Über 90 % der Pferde dieser Studie sind Warmblüter. Die Verteilung der Pferde auf die Rassen wird in Tab. 12 dargestellt.

Tab. 12: Rasseverteilung

Rasse	Häufigkeit	Prozent
Warmblut	1994	90,7
Spezialrassen	61	2,8
Kleinpferde	124	5,6
Sonstige Rassen	19	0,9
Gesamt	2198	100,0

Bei der Kaufuntersuchung liegt das Altersmittel bei 5,06 Jahren. Das jüngste Tier ist 1 Jahr und das älteste Tier 16 Jahre alt. Die Hälfte aller Tiere ist zwischen 3 und 6 Jahren alt (Abb.5).

Abb. 5: Altersverteilung



Bei den Tieren überwiegt das männliche Geschlecht mit 1448 (65,9 %) Pferden. Weibliche Tiere machen einen Anteil von 750 (34,1 %) aus.

4.2.2 Anzahl der Patienten und der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung

422 (4,8 %) der 8792 Fesselgelenke enthalten 435 isolierte Verschattungen. In 409 der 422 Fesselgelenke ist eine und in 13 Fesselgelenken sind zwei isolierte Verschattungen (Tab. 13).

Tab. 13: Fesselgelenke mit isolierter Verschattung

Anzahl der isolierten Verschattungen im Fesselgelenk	Häufigkeit	Prozent
0	8370	95,2
1	409	4,7
2	13	0,1
Gesamt	8792	100,0

Die 422 Gelenke gehören zu 341 Pferden. Insgesamt weisen 15,5 % der 2198 Pferde eine isolierte Verschattung im Fesselgelenk auf. Bei 271 dieser Pferde wurden isolierte Verschattungen in einem Fesselgelenk, bei 59 Pferden in zwei Fesselgelenken und bei 11 Pferden in drei Fesselgelenken festgestellt.

4.2.3 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen

Die Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen ist in Tab. 14 dargestellt.

Tab. 14: Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Rassen

Rasse		Anzahl der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung				Gesamt
		0	1	2	3	
Warmblüter	Anzahl	1667	259	57	11	1994
	% der Gesamtzahl	75,8%	11,8%	2,6%	0,5%	90,7%
Spezialrassen	Anzahl	54	6	1	0	61
	% der Gesamtzahl	2,5%	0,3%	0,0%	0,0%	2,8%
Kleinpferde	Anzahl	119	4	1	0	124
	% der Gesamtzahl	5,4%	0,2%	0,0%	0,0%	5,6%
Sonstige Rassen	Anzahl	17	2	0	0	19
	% der Gesamtzahl	0,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,9%
Gesamt	Anzahl	1857	271	59	11	2198
	% der Gesamtzahl	84,5%	12,3%	2,7%	0,5%	100,0%

4.2.4 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf männliche und weibliche Pferde verschiedener Rassen

Isolierte Verschattungen im Fesselgelenk bei Kaufuntersuchung sind abgebildet in den Röntgenaufnahmen von:

- 132 (4,8 %) der 2728 Gelenke weiblicher Warmblutpferde
- 274 (5,2 %) der 5248 Gelenke männlicher Warmblutpferde
- 1 (1 %) der 100 Gelenke weiblicher Pferde der Spezialrassen
- 7 (4,9 %) der 144 Gelenke männlicher Pferde der Spezialrassen
- 2 (1,4 %) der 148 Gelenke weiblicher Kleinpferde
- 4 (1,1 %) der 348 Gelenke männlicher Kleinpferde
- 1 (4,2 %) der 24 Gelenke weiblicher Pferde sonstiger Rassen
- 1 (1,9 %) der 52 Gelenke männlicher Pferde sonstiger Rassen

4.2.5 Anzahl männlicher und weiblicher Pferde mit isolierter Verschattung bei verschiedenen Rassen

106 (13,2 %) der 682 weiblichen Warmblutpferde, eins (4,8 %) der 25 weiblichen Pferde der Spezialrassen, zwei (6,7 %) der 37 weiblichen Kleinpferde und eins (16,7 %) der 6 weiblichen Pferde sonstiger Rassen weisen eine isolierte Verschattung dorsal im Fesselgelenk auf.

Bei den männlichen Tieren sind 221 (16,8 %) der 1312 Warmblutpferde, sechs (16,7 %) der 36 Pferde der Spezialrassen, drei (9,0 %) der 33 Kleinpferde und eins (7,7 %) der 13 Pferde sonstiger Rassen betroffen.

4.2.6 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf verschiedene Altersstufen

Im Gegensatz zur Lahmheitsuntersuchung in Kapitel 4.1.6 wird die Altersverteilung im Folgenden nicht auf die Fesselgelenke, sondern auf die Pferde bezogen.

In der Altersgruppe der 3-5 Jährigen kommen im Vergleich zu den anderen Altersgruppen vermehrt isolierte Verschattungen vor. Der zu erwartende, berechnete Wert für isolierte Verschattungen in der Altersgruppe der 3-5 Jährigen, bezogen auf die Gesamtheit aller

isolierten Verschattungen, wird durch den tatsächlichen Wert übertroffen. In allen anderen Altersgruppen ist der zu erwartende, berechnete Wert größer als der tatsächliche Wert (Tab. 15).

Tab. 15: Verteilung der Pferde mit isolierter Verschattung in verschiedenen Alterstufen

			isolierte Verschattung im Fesselgelenk		Gesamt
			nein	Ja	
Altersgruppen	<3 Jahre	Anzahl	115	15	130
		% von isolierten Verschattungen vorhanden	6,2%	4,4%	5,9%
		% der Gesamtzahl	5,2%	0,7%	5,9%
	3-5 Jahre	Anzahl	1134	231	1365
		% von isolierten Verschattungen vorhanden	61,1%	67,7%	62,1%
		% der Gesamtzahl	51,6%	10,5%	62,1%
	6-10 Jahre	Anzahl	533	82	615
		% von isolierten Verschattungen vorhanden	28,7%	24,0%	28,0%
		% der Gesamtzahl	24,2%	3,7%	28,0%
	>10 Jahre	Anzahl	75	13	88
		% von isolierten Verschattungen vorhanden	4,0%	3,8%	4,0%
		% der Gesamtzahl	3,4%	,6%	4,0%
Gesamt		Anzahl	1857	341	2198
		% von isolierten Verschattungen vorhanden	100,0%	100,0%	100,0%
		% der Gesamtzahl	84,5%	15,5%	100,0%

4.2.7 Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen

Die Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen gestaltet sich folgendermaßen: vorne rechts sind 131 (6,0 %), vorne links 107 (4,9 %), hinten rechts 95 (4,3 %) und hinten links 89 (4,0 %) der Fesselgelenke betroffen. Insgesamt weisen 5,4 % der Fesselgelenke an der Vordergliedmaße und 4,2 % an der Hintergliedmaße isolierte Verschattungen auf.

4.2.8 Röntgenologische Größe, Form und Lokalisation isolierter Verschattungen

Die Größe der I.V. verteilt sich folgendermaßen: 121 (27,8 %) sind stechnadelkopfgroß, 264 (60,7 %) sind kleiner kirsch kerngroß und 50 (11,5 %) sind größer kirsch kerngroß.

61,8 % der I.V. sind glatt und 28,2 % rauh konturiert.

303 (69,7 %) der I.V. sind distal und 132 (30,3 %) proximal im Gelenk lokalisiert.

4.2.9 Klinische Ergebnisse bei der Kaufuntersuchung

4.2.9.1 Ergebnisse der Beugeproben an den Gliedmaßen

Von insgesamt 8792 durchgeführten Übersichtsbeugeproben sind 588 (6,7 %) gering bis mittelgradig positiv (Tab. 16).

An den Gliedmaßen mit isolierter Verschattung sind 101 (23,9 %) von 422 Übersichtsbeugeproben gering bis mittelgradig positiv (Tab. 17). Bezogen auf die Gesamtzahl aller positiven Beugeproben machen Gliedmaßen mit isolierter Verschattung einen Anteil von 17,2 % aus.

Tab. 16: Beugeproben aller Gliedmaßen

Beugeprobe	Häufigkeit	Prozent
negativ	8204	93,3
geringgradig positiv	581	6,6
mittelgradig positiv	7	0,1
Gesamt	8792	100,0

Tab. 17: Beugeproben von Fesselgelenken mit isolierter Verschattung

Beugeprobe	Häufigkeit	Prozent
negativ	321	76,1
geringgradig positiv	94	22,3
mittelgradig positiv	7	1,7
Gesamt	422	100,0

4.2.9.2 Fesselgelenkhydrops und Lahmheit

Bei 6 (1,4 %) der 422 Fesselgelenke mit isolierter Verschattung ist ein Fesselgelenkhydrops vorhanden.

Eine Lahmheit konnte an keiner der Gliedmaßen mit isolierter Verschattung festgestellt werden.

5 Diskussion

5.1 Anmerkungen zu Material und Methode

Bei den Tieren dieser retrospektiven Studie handelt es sich um Pferde, die zur Lahmheits- oder zur Kaufuntersuchung an der Pferdeklinik der FU Berlin und zweier privater Pferdekliniken im Münsterland in den Jahren 2002 bis einschließlich 2006 vorgestellt wurden. Pferde deren Röntgenbilder nicht dem geforderten Standard des Röntgenleitfadens entsprachen, wurden nicht berücksichtigt. Um Fehler bei der Auswertung der Röntgenbilder auf ein Minimum zu reduzieren wurde jedes Röntgenbild zweimalig begutachtet und in Zweifelsfällen ein erfahrener Untersucher der jeweiligen Klinik hinzugezogen.

Bei der Lahmheitsuntersuchung wurden nur Patienten eingeschlossen, bei denen eine diagnostische Anästhesie vorlag. Einerseits konnten dadurch Fehler bei der Lokalisation der Lahmheit reduziert werden, aber andererseits wurden einige Pferde mit Lahmheit und isolierter Verschattung durch das Fehlen einer diagnostischen Anästhesie von der Studie ausgeschlossen.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass bei der Lahmheitsuntersuchung nur etwa ein Drittel der Röntgenbilder aller Gliedmaßen zur Beurteilung vorlag.

5.2 Anmerkungen zur Nomenklatur

In dieser Studie wird der Begriff isolierte Verschattung entsprechend des Röntgenleitfadens verwendet. Gemeint sind damit ausschließlich isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk. Der Begriff isolierte Verschattung steht ausschließlich für den röntgenologischen Befund.

5.3 Ergebnisse

5.3.1 Vorkommen von isolierten Verschattungen dorsal im Fesselgelenk

Angaben über das Vorkommen isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk sind in der Literatur zahlreich vorhanden.

Die niedrigsten Werte für isolierte Verschattungen gibt SANDGREN (1988) mit 2,9 % an den Vordergliedmaßen und 2,2 % an den Hintergliedmaßen an. Er untersuchte insgesamt 139 schwedische Warmblüter im Alter von 1 – 6 Jahren.

Der höchste Wert ist bei STRÖMBERG (1983) mit 17 % betroffener Tiere zu finden. Er untersuchte schwedische Warmblüter.

In dieser Studie sind bei der Lahmheitsuntersuchung 11,2 % der Pferde bzw. 9 % der Fesselgelenke betroffen. Die Verteilung der Fesselgelenke mit isolierter Verschattung auf die Gliedmaßen, ist mit 8,9 % an den Vordergliedmaßen zu 9,2 % an den Hintergliedmaßen nahezu gleichmäßig. Man muss an dieser Stelle bedenken, dass nur ein Drittel der Zehen bei der Lahmheitsuntersuchung zur Beurteilung zu Verfügung steht und etwa 3x mehr Informationen zu den Vordergliedmaßen als zu den Hintergliedmaßen vorliegen.

Bei der Kaufuntersuchung weisen 4,8 % der Fesselgelenke isolierte Verschattungen auf. Bezogen auf die Gesamtzahl der Tiere haben 15,5 % der Pferde bei der Kaufuntersuchung eine isolierte Verschattung. An den Vordergliedmaßen ist das Vorkommen isolierter Verschattungen mit 5,4 % zu 4,2 % an den Hintergliedmaßen häufiger.

KIRCHNER (1996) fand bei 15,9 % zweijähriger Holsteiner Pferde isolierte Verschattungen im Fesselgelenk. Der Wert kommt den 15,5 % betroffener Pferde bei der Kaufuntersuchung in dieser Studie sehr nahe.

Das Vermehrte Vorkommen isolierter Verschattungen an den Vordergliedmaßen mit 5,4 % zu 4,2 % an den Hintergliedmaßen spiegelt die Aussagen zahlreicher Autoren (COPELAN, 1964; ADAMS, 1966; ROONEY, 1969; RAKER, 1975; HAYNES, 1980; WATANABE, 1985; YOVICH u. MCILWRAITH, 1986; STASHAK, 1987; STÄCKER, 1987; GRØNDAHL, 1992; KIRCHNER, 1996; KANE, 2003) wieder. Nur HARFST (1986) und MCILWRAITH (2003) diagnostizierten ein vermehrtes Vorkommen an den Fesselgelenken der Hintergliedmaßen.

Vergleicht man das Vorkommen isolierter Verschattungen von der Lahmheitsuntersuchung zur Kaufuntersuchung fällt auf, dass bei der Lahmheitsuntersuchung mit 9 % betroffener Fesselgelenke zu 4,8 % bei der Kaufuntersuchung ein deutlich höherer Wert vorliegt. Ein Grund dafür könnte in der klinischen Relevanz isolierter Verschattungen liegen.

5.3.2 Vorkommen nach Rasse, Geschlecht und Alter

Rasse

Bei der Lahmheitsuntersuchung sind mit 12,5 %, ebenso wie bei der Kaufuntersuchung mit 16,4 % am häufigsten Warmblüter betroffen. Der Wert von 16,4 % für Warmblutpferde bei der Kaufuntersuchung aus dem Einzugsgebiet der teilnehmenden Kliniken an dieser Studie wird als sehr solide angesehen, da er aus einem großen und gleichmäßigen Röntgenmaterial hervorgeht.

Die Werte für die anderen Rassen sind niedriger. Man muss an dieser Stelle bedenken, dass die Werte für die Spezialrassen, die Kleinpferde und sonstiger Rassen auf vergleichsweise kleinem Material beruhen. Auffallend ist, dass der Wert für Warmblüter den für Kleinpferde (ca. 4 %) im Gegensatz zu den anderen Rassen um ein vielfaches übertrifft.

Sowohl STRÖMBERG (1979) als auch STÄCKER (1987) beobachteten isolierte Verschattungen selten bei Ponies.

Geschlecht

Ob mehr männliche oder weibliche Pferde von isolierten Verschattungen betroffen sind, kann in dieser Studie nicht geklärt werden. Vor allem bei den Warmblütern unterscheiden sich die Werte zu wenig voneinander, um eine Geschlechtsspezifität erkennen zu können. Es ist deshalb von einer gleichmäßigen Verteilung auf die Geschlechter auszugehen. Auch STÄCKER (1987), SANDGREN (1988), GRØNDAHL (1992) u. STOCK et al. (2005) sahen keine geschlechtsspezifische Verteilung.

Alter

Das Vorkommen nach Alter wird im Folgenden nur auf die Tiere bei der Kaufuntersuchung bezogen.

In der Altersgruppe der 3-5 jährigen kommen im Vergleich zu den anderen Altersgruppen vermehrt isolierte Verschattungen vor. Bei der Altersgruppe der 3-5 jährigen handelt es sich um die mengenmäßig stärkste Gruppe. Von Bedeutung ist, dass der Wert für das Vorkommen von isolierten Verschattungen den zu erwartenden, berechneten Wert für die Größe der Gruppe, im Vergleich zu den anderen Gruppen, übertrifft.

Auch STÄCKER (1987) vermutete ein erhöhtes Vorkommen von isolierten Verschattungen in der Altersgruppe der 3-5 jährigen.

HERTSCH et al. (1997) und auch NIXON (1990) fanden aufgrund durchgeführter Reihenuntersuchungen heraus, dass isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk schon im Fohlen- bzw. Jährlingsalter vorhanden sind.

5.3.3 Röntgenologische Größe, Form und Lokalisation isolierter Verschattungen

Größe

Die röntgenologische Größe isolierter Verschattungen im gesamten beurteilten Material ist zu ca. 90 % kleiner kirschkerngroß. Isolierte Verschattungen die größer kirschkerngroß sind kommen nur zu etwa 10 % vor. Bei der röntgenologisch ermittelten Größe ist zu beachten, dass nur der knöcherne Anteil eines Knorpel-Knochen-Fragmentes in einem Gelenk röntgenologisch als isolierte Verschattung darstellbar ist (FESSL u. GIRTLE, 1983; HERTSCH u. HOEPPNER, 1999).

Die in der Literatur vorhandenen Größenangaben beschreiben vorwiegend kleine bis mittelgroße isolierte Verschattungen (FESSL u. GIRTLE, 1983; STÄCKER, 1987; STOCKLI u. UELTSCHI, 1992).

Kontur

Probleme bei der Beurteilung der Konturen entstanden durch Überlagerungen und geringgradige Unschärfen im Röntgenbild.

Die sichtbaren Konturen isolierter Verschattungen sind zu zwei Dritteln glatt und zu einem Drittel rauh. Auch die von VAN SUNTUM (1983) und STÄCKER (1987) beschriebenen isolierten Verschattungen waren zumeist glatt konturiert.

Lokalisation

Die Lokalisation isolierter Verschattungen im dorsalen Bereich des Fesselgelenks ist zu ca. 75 % im distalen Gelenksbereich. Im Gegensatz hierzu steht die Beobachtung von FESSL und GIRTNER (1983), die mehr proximale als distale isolierte Verschattungen vorfanden.

STÄCKER (1987) und MÜLLER (1994) ermittelten eine nahezu gleiche Verteilung der Gelenkkörper auf die dorsodistale und dorsoproximale Lokalisation.

5.3.4 Klinische Bedeutung isolierter Verschattungen

Lahmheitsuntersuchung

Bei der Lahmheitsuntersuchung konnte bei 76 (27,4 %) von insgesamt 278 Fesselgelenken mit isolierter Verschattung dorsal durch diagnostische Anästhesien eine Beteiligung am Lahmheitsgeschehen diagnostiziert bzw. nicht ausgeschlossen werden. Von Bedeutung ist, dass in 23 der angesprochenen 76 Gelenke neben der isolierten Verschattung 22x eine gering- bis hochgradige Fesselgelenksarthrose und einmal eine isolierte Verschattung im palmaran Gelenksbereich vorlag. Daraus wird ersichtlich, dass die Klinik isolierter Verschattungen im Fesselgelenk in Verbindung mit dem röntgenologischen Vorliegen einer degenerativen Gelenkserkrankung, aber auch ohne diese Veränderungen vorkommen kann.

DIK und GUNSSER (1987) sahen Knochenfragmente ohne röntgenologische Anzeichen einer Arthrosis deformans als klinisch unbedeutenden Nebenbefund an.

STÄCKER (1987) beschrieb in seiner Studie 239 Fesselgelenke mit Gelenkkörpern. In 62 Fällen lag eine gering- bis mittelgradige Fesselgelenklahmheit vor. Diese Ergebnisse kommen denen dieser Studie sehr nahe. Man muss aber bedenken, dass bei STÄCKER (1987) nur in 37 von 62 Fällen Fesselgelenklahmheiten durch diagnostische Anästhesien lokalisiert wurden. Bei 30 der 62 Fesselgelenklahmheiten mit dorsalem Chip beobachtete er zusätzlich arthrotische Veränderungen und achtmal Gleichbeinveränderungen. Bei 24 Fesselgelenklahmheiten wurde nur der Gelenkkörper ohne sonstige röntgenologische Veränderung vorgefunden.

Das Verhältnis von klinisch unauffälligen zu möglicherweise klinisch relevanten isolierten Verschattungen dieser Studie liegt bei etwa 3:1. Betrachtet man die Fesselgelenke mit isolierter Verschattung und Lahmheit, die keine weiteren Befunde aufweisen, liegt das

Verhältnis bei 4:1. Dies lässt die Vermutung zu, dass auch in der Population die klinisch unauffälligen isolierten Verschattungen häufiger vorkommen.

Die röntgenologische Form und Lokalisation der isolierten Verschattungen haben keinen ersichtlichen Einfluss auf die klinische Relevanz. Bei der röntgenologischen Größe deutet es darauf hin, dass sehr kleine isolierte Verschattungen weniger klinisch in Erscheinung treten.

STÄCKER (1987) sah bei Pferden mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk und einer gleichzeitigen Lahmheit im Vergleich zu nicht lahmen Tieren einen Anstieg der Größe.

Die meisten Tiere mit isolierter Verschattung und Fesselgelenklahmheit werden im Alter von 6 Jahren zur Lahmheitsuntersuchung vorgestellt. Dies lässt die Vermutung zu, dass isolierte Verschattungen vermehrt klinisch in Erscheinung treten, wenn die Pferde vermehrter Belastung durch Training oder Teilnahme an Wettkämpfen ausgesetzt werden. Das trifft aber auch gleichzeitig für andere Lahmheitsursachen zu, wie z.B. das Podotrochlose Syndrom, den Arthrosekomplex oder die Tendopathien.

Kaufuntersuchung

Lahmheiten an Gliedmaßen mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk konnten bei der Kaufuntersuchung nicht beobachtet werden. Zumeist wurde die Kaufuntersuchung beim Vorliegen einer Lahmheit abgebrochen.

Von Ingesamt 8792 durchgeführten Übersichtsbeugeproben sind 588 (6,7 %) gering- bis mittelgradig positiv. An den Gliedmaßen mit isolierter Verschattung im Fesselgelenk sind 101 (23,9 %) von 422 Übersichtsbeugeproben gering- bis mittelgradig positiv. Bezogen auf die Gesamtzahl aller positiven Beugeproben machen Gliedmaßen mit isolierter Verschattung einen Anteil von 17,2 % aus. Daraus wird ersichtlich, dass der prozentuale Anteil positiver Beugeproben bei der Kaufuntersuchung an Gliedmaßen mit isolierter Verschattung im Vergleich zu den insgesamt durchgeführten Beugeproben signifikant höher liegt.

Auch HARFST (1986) beobachtete ein erhöhtes Vorkommen positiver Beugeproben an Gliedmaßen mit isolierter Verschattung. In seiner Studie zeigten ca. 50 % der Gliedmaßen mit isolierter Verschattung eine positive Beugeprobe.

Vergleicht man den Anteil positiver Beugeproben an Gliedmaßen mit isolierter Verschattung bei der Kaufuntersuchung zu den Gliedmaßen mit isolierter Verschattung und Fesselgelenklahmheit bei der Lahmheitsuntersuchung wird ersichtlich, dass jeweils ca. 25 % der Gliedmaßen mit isolierter Verschattung eine klinische Relevanz aufzeigen.

5.4 Schlussfolgerungen

Die Beurteilung und Einstufung von Röntgenbefunden bei der Kaufuntersuchung durch den Tierarzt wird auch in Zukunft immer wieder Gegenstand gerichtlicher Auseinandersetzungen sein. Der Röntgenleitfaden gibt dem Tierarzt, obwohl er zum Großteil auf der Erfahrung der Röntgenkommission basiert, und wissenschaftlich abgesicherte Ergebnisse nur einen kleineren Teil ausmachen, einen guten Anhaltspunkt bei der Einstufung von Röntgenbefunden. Die Frage ist, ob es überhaupt sinnvoll ist, nur auf wissenschaftliche Erkenntnisse zu pochen, und die Meinung von erfahrenen Tierärzten außen vor zu lassen. Wissenschaftliche Ergebnisse unterliegen, wie auch in dieser Studie zu ersehen ist einer Streuung die manchmal sehr große Ausmaße annehmen kann. Schaut man sich die Angaben über das Vorkommen isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk in der Literatur an, bemerkt man schnell, dass sich die Häufigkeitsangaben deutlich voneinander unterscheiden. Diese Studie zeigt der Tierärzteschaft einen weiteren Anhaltspunkt zur klinischen Relevanz isolierter Verschattungen auf und sollte nur in Verbindung mit Erfahrungswerten des Untersuchers zur Einstufung des Röntgenbefundes genutzt werden. Um noch genauere Ergebnisse zur Klinik von isolierten Verschattungen zu erhalten, wären über Jahre angelegte Verlaufsuntersuchungen nötig, die in der Praxis aber nur schwerlich umsetzbar sind.

6 Zusammenfassung

Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk – ein Vergleich zwischen Lahmheitsuntersuchung und Kaufuntersuchung.

In der vorliegenden retrospektiven Studie werden einerseits das Vorkommen und die Verbreitung isolierter Verschattungen dorsal im Fesselgelenk beim Pferd untersucht und andererseits die klinische Bedeutung eruiert. Es werden hierzu zwei Patientengruppen gebildet. Eine Gruppe beinhaltet Pferde, die zur Lahmheitsuntersuchung und die andere Gruppe Pferde, die zur Kaufuntersuchung vorgestellt werden. Voraussetzung zur Teilnahme der Patienten an der Studie ist bei der Kaufuntersuchung das Vorliegen der Röntgenbilder aller Zehen im seitlichen-90° Strahlengang und des Untersuchungsprotokolls. Bei der Lahmheitsuntersuchung ist die Voraussetzung das Vorliegen mindestens eines Röntgenbildes der Zehe im seitlichen-90° Strahlengang und einer diagnostischen Anästhesie.

Insgesamt werden bei der Kaufuntersuchung die Röntgenbilder von 8792 Zehen beurteilt. Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk sind bei 422 (4,8 %) der Fesselgelenke vorhanden. Bezogen auf die Gesamtzahl der Tiere von 2198 sind dies 341 (15,5 %) Pferde mit isolierter Verschattung dorsal im Fesselgelenk.

Von 8792 durchgeführten Übersichtsbeugeproben sind 588 (6,7 %) gering- bis mittelgradig positiv. An den Gliedmaßen mit isolierter Verschattung sind 101 (23,9 %) von 422 Übersichtsbeugeproben gering- bis mittelgradig positiv. Bezogen auf die Gesamtzahl aller positiven Beugeproben machen Gliedmaßen mit isolierter Verschattung einen Anteil von 17,2 % aus.

Bei der Lahmheitsuntersuchung liegen nur etwa ein Drittel aller Zehen zur Begutachtung vor. 278 (9%) der 3101 beurteilten Fesselgelenke enthalten isolierte Verschattungen. Die 278 Gelenke gehören zu 258 Pferden. Insgesamt haben 258 (11,2 %) der 2296 Pferde eine isolierte Verschattung im Fesselgelenk. Bei 70 (25,2 %) bzw. 76 (27,4 %) von 278 Fesselgelenken mit isolierter Verschattung ist eine Fesselgelenklahmheit, festgestellt mithilfe diagnostischer Injektionen, vorhanden bzw. nicht auszuschließen. Bezogen auf die Patienten sind das 64 (24,8 %) bzw. 70 (27,1 %) von 258 Pferden.

Das Verhältnis von klinisch unauffälligen zu möglicherweise klinisch relevanten isolierten Verschattungen liegt bei etwa 3:1 bis 4:1. Dies lässt die Vermutung zu, dass auch in der Population die klinisch unauffälligen isolierten Verschattungen häufiger vorkommen.

7 Summary

Bony fragments dorsal in the fetlock joint - a comparison between the lameness examination and the prepurchase examination.

In the present study on the one hand the incidence and the prevalence of bony fragments dorsally in the fetlock joint is examined and on the other hand the clinical meaning is investigated. Two patient's groups are formed moreover. One group contains lame horses which are introduced for lameness examination and the other group horses introduced for the prepurchase examination. Condition to the participation of the patients in the study with the purchase examination is the presentation of the x-ray pictures of all toes in lateral 90 ° ray way and the examination protocol. With the lameness examination the condition is the presentation at least of one x-ray picture of the toe in lateral 90 ° ray way and a diagnostic anaesthesia.

All together the x-ray pictures are judged with the purchase examination by 8792 toes. Bony fragments dorsally in the fetlock joint exist with 422 (4.8%) of the fetlock joints. Covered to the total number of animals of 2198 there are 341 (15.5%) horses with bony fragments dorsally in the fetlock joint.

From 8792 carried out flexion tests 588 (6.7%) are positive slightly to moderately. In the limbs with bony fragments in the fetlock joint 101 (23.9%) of 422 flexion tests are positive slightly to moderately. If covered to the total number of all positive flexion tests limbs with bony fragments put out an interest of 17.2%.

With the lameness examination only possibly one third of all toes are for the survey. 278 (9%) of 3101 fetlocks contained bony fragments dorsally. These 278 joints belong to 258 horses. All together 258 (11.2%) of 2296 horses have a bony fragment dorsally in the fetlock joint. With 70 (25.2%) or 76 (27.4%) of 278 fetlocks with a bony fragment dorsally a lameness, ascertained with the help of diagnostic injections, exists or is not to exclude. Covered to the patients these are 64 (24.8%) or 70 (27.1%) of 258 horses.

The relation of clinically unobtrusive to possibly clinically relevant bony fragments lies with about 3:1 to 4:1. The supposition to that is that also in the population the clinically unobtrusive bony fragments seem more often.

8 Literaturverzeichnis

ADAMS, O. R. (1964):

In: Equine lameness panel.

Proc. 10. Conv. Am. Assoc. Equine Pract: 266-267.

ADAMS, O. R. (1966):

Chip fractures of the first phalanx in the metacarpophalangeal joint.

J. AM. Vet. Med. Assoc. **148**(4): 360-363.

ALLAN, G. S. (1979):

Radiography of the equine fetlock.

Equine Pract. **1**: 40-47.

ARNAN, P. (2005):

Röntgenologische Reihenuntersuchung zur Osteochondrosis an Fessel-, Sprung- und Kniegelenken bei zweijährigen Warmblutpferden - eine Verlaufskontrolle.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

ÅSHEIM, Å. (1986):

Osteochondros ur klinisk synvinkel.

Svensk Veterinärtidning **38** (Suppl. 9): 27-32.

BAKER, R. H. (1963):

Osteochondrosis dissecans, free bodies.

In: Bone, F. J. (Hrsg.): Equine medicine & surgery. 1. Aufl.

American Veterinary Publications, Santa Barbara, California.

BIRKELAND, R. (1972):

Chip fractures of the first phalanx in the metatarso - phalangeal joint of the horse.

Acta Radiol. Suppl. **319**: 73-77.

BÖHM, D. u. M.L. NAGEL (1980):

Beitrag zur Röntgendiagnostik der Gelenkserkrankungen bei jungen Pferden.

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. **93**,161-163.

BRAMLAGE, L. R. (1979):

Case presentations and survey results.

Proc. 25. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 165-194.

BREUER, D. u. M. BECKER (1985):

Diagnose und Therapie der Arthropathien des Pferdes.

Prakt. Tierarzt. **66**, Collegium veterinarium, 42-50.

COHRS, P. (1929):

Gelenke.

In: FREI, W. (Hrsg.): E. Joest`s Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere.

Verlag Schoetz, Berlin, Bd V: 619-623.

COLON, J.L., L.R. BRAMLAGE, S. R. HANCE U. R.M. EMBERTSON (2000):

Qualitative and quantitative documentation of the racing performance of 461 Thoroughbred racehorses after arthroscopic removal of dorsoproximal first phalanx osteochondral fractures (1986 – 1995).

Equine Vet. J. **32**(6): 475-481.

COPELAN, R.W. (1964):

In: Equine lameness panel.

Proc. 10 Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 259-275.

COPELAN, R. W. u. L. R. BRAMLAGE (1983):

Surgery of the fetlock joint.

Vet. Clin. North. Am. Large Anim. Pract. **5**: 221-231.

DÄMMRICH, K. (1985):

Wachstumsstörungen des Skeletts bei jungen Pferden

Pferdeheilkunde **1**: 5-13.

DIETZ, O. u. B. HUSKAMP (1999):

Handbuch Pferdepraxis.

Enke Verlag, Stuttgart, 2. Aufl.

DIETZ, O., E. NAGEL u. W. RICHTER (1975):

Zur Problematik von intraartikulären Absprengungsfrakturen bzw. einer Osteochondrosis dissecans am Fesselgelenk des Pferdes.

Vet. Med. **31**: 141-145.

DIK, K. J. u. I. GUNSSER (1987):

Atlas der Röntgendiagnostik bei Pferd: Erkrankungen der Vorder- und Hintergliedmaße.

Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover, Bd 1.

EDWARDS, G. B. (1984):

Interpreting radiographs 2: The fetlock joint and pastern.

Equine Vet. J. **16**(1): 4-10.

ELCE, Y. A. u. D.W. RICHARDSON (2002):

Arthroscopic removal of dorsoproximal chip fractures of the proximal phalanx in standing horses.

Vet. Surg. **31**(3): 195-200.

FACKELMANN, G .E. (1983):

Fetlock disease.

Proc. 29. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 111-117.

FERRARO, G. L. (1978):

Selected injuries of the fetlock.

Proc. 24. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 315-317.

FESSL, L., u. D. GIRTLER (1983):

Zur Klinik der Gelenkkörper im Fesselgelenk des Pferdes
in: KNEZEVIC, P. F. (Hrsg.): Orthopädie bei Huf- und Klautieren.
Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover, 1985, S. 251-260.

FISCHER, A.T., u. W.P. BACKLEY (1984):

Osteochondrosis dissecans in the horse.
Comp. cont. ed. **6**: 123-131.

GILLISSEN, K., B. HERTSCH, S. HÖPPNER u. S. FLEMISCH (2003):

Die röntgenologische Feinstruktur von Dissekatoren bei Pferd bei der Osteochondrosis dissecans (OCD) im Fessel- und Sprunggelenk.
Tierärztl. Prax. **31**(G): 107-113.

GRANT, B. D. (1982):

The fetlock joint.
In: R. A. Mansman u. E. S. Mc Allister (Hrsg.): Equine medicine and surgery, Bd. 2.
American Veterinary Publications, Santa Barbara, California.

GREVE, J. u. J. ARNBJERG (2002):

Radiographic changes in Danish Warmblood horses.
Dansk-Veterinaertidsskrift **85**(8): 6-11.

GRØNDAHL, A. M. (1992):

The incidence of bony fragments and osteochondrosis in the metacarpo- and metatarsophalangeal joints of Standardbred trotters. A Radiographic Study.
Equine Vet. Sci. **12**: 81-85.

HARFST, L. (1986):

Röntgenologische und klinische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken junger Reitpferde.
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

HAYNES, P. F. (1980):

Diseases of the metacarpophalangeal joint and metacarpus.

Vet. Clin. North. Am. Large Anim. Pract. **2**: 33-59.

HEINZ, T. C. (1993):

Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken Holsteiner Fohlen.

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

HERTSCH, B. (1991):

Die Korrelation des röntgenologischen Befundes bei der Lahmheits- und Kaufuntersuchung.

Vortrag beim BPT - Kongress 1991 in Duisburg.

HERTSCH, B. (1992):

Technik und Ergebnisse der Sequestrotomie im Hufgelenk des Pferdes.

In: 12 Arbeitstagung d. DVG; Fachtagung Pferdekrankheiten, Wiesbaden, Kongress - Berlin: 209-218.

HERTSCH, B u. S. HÖPPNER (1999):

Gelenkchirurgie beim Pferd- Steine werden aus dem Weg geräumt.

Pferdeheilkunde **15**(2): 159-166.

HERTSCH, B., R. KIRCHNER, T.C. HEINZ u. K. THOMSEN (1997):

Verlaufsuntersuchung der röntgenologischen Veränderungen am Processus Extensorius und der freien Gelenkkörper im Fesselgelenk vom Fohlen bis zum zweijährigen Warmblüter.

Pferdeheilkunde **13**(4): 353-360.

HURTIENNE, H. (1986):

Ein im subchondralen Knochendefekt des Metacarpus hängender Arthrolith als Lahmheitsursache beim Pferd.

Tierärztl. Umsch. **41**: 131-134.

JEFFCOTT, L. B. (1983):

Radiographic findings in the distal limbs of normal horses.

Svensk Veterinärtidning **35**(Suppl. 3): 24-30.

JENNINGS, P. B. (1984):

The practice of large animal surgery.

Verlag Saunders, Philadelphia, Bd 2.

KANE, A. J., C. W. MCILWRAITH, R. D. PARK, , N.W. RANTANEN, J. P. MOREHEAD,
L.R. BRAMLAGE (2003):

Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at the time of the yearling sales.

Equine Vet. J. **35**(4):354-365.

KANE, A. J., C. W. MCILWRAITH, R. D. PARK, , N.W. RANTANEN, J. P. MOREHEAD,
L.R. BRAMLAGE (2003):

Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 2: Association with the racing performance.

Equine Vet. J. **35**(4):366-374.

KIRCHNER, R. (1996):

Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken Holsteiner Zweijähriger (eine Verlaufsstudie).

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

KROLL, A. (1999):

Zur Osteochondrosis dissecans beim Saugfohlen.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

LADEHOFF, L. (1996):

Klinische und röntgenologische Befunde bei Kaufuntersuchungen von Pferden aus einer privaten Pferdeklinik in Norddeutschland.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

LAWS, E. G., D. W. RICHARDSON, M. W. ROSS u. MOYER (1993):

Racing performance of Standardbreds after conservative and surgical treatment for tarsocrural osteochondrosis.

Equine Vet. J. **25**(3): 199-202.

MCILWRAITH, C. W. (1983):

Arthroscopic surgery-athletic and developmental lesions.

Proc. 29. Conv. Am Assoc Equine Pract.: 103-109.

MCILWRAITH, C. W. (1984):

Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse.

Edwardsville, KS: Veterinary Medicine Publishing Company **70**.

MCILWRAITH, C.W. (1986):

Arthroskopische Chirurgie beim Pferd, Teil II.

Pferdeheilkunde **2**: 176-178.

MCILWRAITH, C.W. (1987):

Diagnosis and treatment of osteochondrosis dissecans in the horse.

2nd Annual Veterinary Surgical Forum-Europa, Frankfurt am Main, West Germany, Seminar No. 3.

MCILWRAITH, C. W. (1989):

Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the horse.

Philadelphia: Lea & Febiger, 2nd ed.

MCILWRAITH C. W. u. M. VORHEES (1990):

Management of osteochondritis dissecans of the dorsal aspect of the distal metacarpus and metatarsus.

Proc. 35. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 547-550.

MCILWRAITH, C. W. u. N. W. RANTANEN (1996):

Diagnosis in the fetlock area.

Publication Veterinary Continuing Education, Massey University **172**: 31-38.

MCILWRAITH, C.W., A.J. KANE u. R.D. PARK (2003):

Changes on Radiograph at Thoroughbred Yearling Sales: Prevalence and Significance.

Clinical Techniques in Equine Practice, Vol 2, No 4: 329-338.

MEAGHER, D. M. (1974):

Joint surgery in the horse: The selection of surgical cases and a consideration of the alternatives.

Proc. 20. Conv. Am. Ass. Equine Pract.: 81-88.

MERZ, A. (1993):

Röntgenologische Reihenuntersuchung der Zehen und Sprunggelenke warmblütiger deutscher Auktionspferde der Zuchtverbände Bayern, Hessen, Holstein, Westfalen und Züchter der Trakehner Warmblutpferde.

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

MILNE, F.J. (1964):

In: Equine lameness panel.

Proc. 10. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 259.

MÜLLER, F. (1982):

Röntgenologische Reihenuntersuchungen an den Vordergliedmaßen drei- bis siebenjähriger hannoverscher Pferde.

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

MÜLLER, T. (1994):

Auswertung einer röntgenologischen Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken von 402 dreijährigen Holsteiner Stuten.

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

MÜNZER, B. (1982):

Röntgendiagnostik in der Pferdepraxis.

Verlag Enke, Stuttgart.

NILSSON, G. u. S. E. OLSSON (1973):

Radiologic and patho-anatomic changes in the distal joints and the phalanges of the standardbred horse.

Acta vet. scand. Suppl. **44**: 1-57.

NIXON, A. J. (1990):

Osteochondrosis and osteochondritis- diseases of the equine Fetlock.

Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian **12**(10): 1463-1474.

NUMANS, S. R. u. H.J. WINTZER (1961):

Einige neue Indikationen zur Knochen- und Gelenkchirurgie des Pferdes.

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. **74**: 205-210.

RAKER, C. W. (1973):

Orthopedic surgery: Errors in surgical evaluation and management.

Proc. 19. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 205-210.

RAKER C.W. (1975):

Calcification of the equine metacarpophalangeal joint following removal of chip fractures.

Arch. Am. Coll. Vet. Surg. **4**: 66-68.

RAKER, C. W., R. H. BAKER u. J. D. WHEAT (1966):

Pathophysiology of equine degenerative joint disease and lameness.

Proc. 12. Conv. Am. Ass. Equine Pract.: 229-247.

RENDANO, V. T. (1977):

Equine radiology - the fetlock.

Mod. vet. Pract. **58**(10): 871-875.

ROONEY, J.R. (1969):

Biomechanics of lameness in horses.

Verlag Williams u. Wilkins, Baltimore.

ROONEY, J. R. (1974):

The lame horse: causes, symptoms and treatment.

Verlag Barnes u. Co., Cranbury, New Jersey.

ROSSDALE, P.D., R. HOPES, N. J. WINGFIELD DIGBY u. K. OFFORT (1985):

Epidemiological study of wastage among racehorses 1982 and 1983.

Vet. Rec. **116**: 66-69.

RÖNTGENKOMMISSION (2007):

Leitfaden für die röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes – überarbeitete Fassung 2007.

Gesellschaft für Pferdemedizin e. V., Dortmund.

SANDGREN, B. (1988):

Bony fragments in the tarsocrural and metacarpo- or metatarsophalangeal joints in the standardbred horse- a radiographic survey.

Equine Vet. J. 20(Suppl. 6): 66-70.

SCHUBE, S. (1990):

Untersuchungen zur Pathogenese der Arthropathia deformans im Fesselgelenk unter besonderer Berücksichtigung der Entstehung von Chips.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

SELWAY, S. J. (1983):

Arthroskopie surgery: the carpal and fetlock joints.

Proc. 29. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 95-102.

SMITH, R. K. W. (1996):

Radiography of the equine metacarpo/metatarsophalangeal joint.

Equine Veterinary Education **8**(4):221-229.

SØNNICHSEN, H. V. u. J. KRISTOFFERSEN (1980):

Röntgendiagnostik.

Dansk Vet. Tidsskr. **63**: 740.

SØNNICHSEN, H.V., J. KRISTOFFERSEN u. FALK-RØNNE (1982):

Joint Mice in the Fetlock joint - osteochondritis dissecans.

Nord. Vet. Med. **34**(11): 399-403.

STÄCKER, R. (1987):

Klinische und röntgenologische Untersuchungen zu Vorkommen und Bedeutung von Gelenkkörpern dorsal im Fesselgelenk des Pferdes.

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

STASHAK, T. S. (1989):

Adam's Lahmheit bei Pferden. 4. Aufl

Verlag Schaper, Hannover.

STOCK, K. F., H. HAMANN u. O. DISTL (2005):

Prevalence of osseous fragments in distal and proximal interphalangeal, metacarpo- and metatarsophalangeal and tarsocrural joints of Hanoverian Warmblood horses.

J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med. **52**(8): 388-394.

STÖCKLI, M. u. G. UELTSCHI (1992):

Radiologische Untersuchungen am Fesselgelenk klinisch gesunder und lahmer Pferde.

Pferdeheilkunde **8**(4): 209-214.

STORGAARD JÖRGENSEN, H., H. PROSCHOWSKY, J. FALK RONNE, P. WILLEBERG
u. M. HESSELHOLT (1997):

The significance of routine radiographic findings with respect to subsequent racing performance and longevity in Standardbred trotters.

Equine vet. J. **29**: 55-59.

STRÖM, E. (1922)

Ett fall av "ledmus" i kotleden hos häst.

Svensk Veterinärtidskr. **27**, 228.

STRÖMBERG, B. (1979):

A review of the salient features of osteochondrosis dissecans in the horse.

Equine vet. J. **11**: 211-214.

STRÖMBERG, B. (1983):

Röntgenfynd hos unga ridhästar av svensk varmblodras.

Svensk Veterinärtidning **35** (Suppl. 3): 21-23.

TEIGLAND, M. B. (1984):

Arthrotomy in retrospect.

Proc. 30. Conv. Am. Ass. Equine Pract.: 49-55.

THOMSEN, K. (1995):

Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen- und Sprunggelenken Holsteiner Jährlinge.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

VALDEZ, H. (1981):

The use of arthroscopy in the examination and surgery of equine joints.

Proc. 27. Conv. Am. Assoc. Equine Pract.: 263-270.

VAN SUNTUM, M. (1983):

Untersuchungen zur Röntgendiagnostik degenerativer Zehengelenkserkrankungen des Pferdes- ein Vergleich röntgenologischer und pathologisch-anatomischer Befunde.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

VAN VEENENDAAL, J. C. U. R. E. MOFFAT (1980):

Soft tissue masses in the fetlock joint of horses.

Aust. Vet. J. **56**: 533-536.

WATANABE, T. (1985):

Localized lesions of bone in the fetlock joint and their diagnosis by xeroradiography in racehorses.

Centaur. **2**, 79-84.

WINTZER, H. J. (1977):

Röntgenologisch feststellbare Veränderungen an der Zehe des Pferdes und ihre klinische Bedeutung.

Prakt. Tierarzt, Collegium veterinarium: 19-23.

WINTZER, H. J (1982):

Krankheiten des Pferdes - Leitfaden für Studium und Praxis.

Verlag Parey, Berlin, Hamburg.

YOVICH, J. V. u. C. W. MCILWRAIGHT (1986):

Arthroscopic surgery for osteochondral fractures of the proximal phalanx of the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal (fetlock) joints in horses.

J. Am. Vet. Med. Ass. **188** (3): 273-279.

YOVICH, J.V., C. W. MCILWRAITH u. T. S. STASHAK (1985):

Osteochondritis dissecans of the sagittal ridge of the third metacarpal and metatarsal bones in horses.

J. Am. Vet. Med. Ass. **186** (11):1186-1191.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Bodo Hertsch für die Überlassung dieses interessanten Themas sowie für seine Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ferner möchte ich mich bei den Verantwortlichen der Tierklinik Hochmoor und der Tierklinik Telgte für die zur Verfügung gestellten Unterlagen bedanken.

Für die Hilfe in Sachen Biometrie danke ich Frau Dr. Arndt und Herrn Lotz aus dem Institut für Biometrie und Informationsverarbeitung im Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin.

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.

Berlin, den 1.11.2008

Andreas Hirschhäuser