

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

Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung
von Befunden des Röntgenleitfadens - Fesselgelenk, Fesselbein und Gleichbeine

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

vorgelegt von
Nicole Schulze (geborene Guhl)
Tierärztin aus Hagenow

Berlin 2016

Journal-Nr. 3935

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Christoph Lischer
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Leo Brunnberg
Dritter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Robert Klopffleisch

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

horses, proximal phalanx, sesamoid bones, radiography, X radiation, guidelines, veterinary practice,
germany

Tag der Promotion: 16. Dezember 2016

Zur Erinnerung an meinen geliebten Vater

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	07
II.	Wissenschaftliche Veröffentlichungen in peer reviewed Journals	
II.I	Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens - Teil I: Das Fesselgelenk	10
II.II	Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens - Teil II: Das Fesselbein und die Gleichbeine	11
III.	Anhang Publikationen	
III.I	Publikation 1	12
III.II	Publikation 2	22
IV.	Erklärung über den Anteil der wissenschaftlichen Arbeit in peer reviewed Journals	
IV.I	Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens – Teil I Das Fesselgelenk	33
IV.II	Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens – Teil II Das Fesselbein und die Gleichbeine	34
V.	Diskussion	35
VI.	Zusammenfassung	38
VII.	Summary	40
VIII.	Literaturverzeichnis	41
XI.	Abkürzungsverzeichnis	45
X.	Publikationsverzeichnis	46
XI.	Danksagung	47
XII.	Selbständigkeitserklärung	48

I. Einleitung

Der deutsche Pferdesektor hat sich in den letzten Jahrzehnten mit einem geschätzten Jahresumsatz von über 5 Milliarden Euro zu einem starken und vielschichtigen Wirtschaftszweig entwickelt. Mit über 1,2 Millionen Pferden und Ponies hat sich die Pferdezahl in Deutschland in den letzten 40 Jahren mehr als vervierfacht. Es verdienen derzeit rund 300.000 Menschen ihren Lebensunterhalt direkt oder indirekt mit Pferden, wovon der Pferdehandel einen nicht unerheblichen Anteil ausmacht. Im Jahr 2015 wurden auf deutschen Pferdeauktionen 885 Reitpferde und 1.445 Zuchtpferde, Fohlen, Ponies und Kaltblüter versteigert. Der Durchschnittspreis der Reitpferde lag bei 22.112,00 € (Deutsche Reiterliche Vereinigung-FN 2015). Eine entsprechend große Bedeutung ist der Kaufuntersuchung beizumessen. Die Grundlage jeder Kaufuntersuchung stellt die klinische Untersuchung des Pferdes dar. Weiterführende Untersuchungen, wie zum Beispiel das Röntgen, gehören nicht zum Grundumfang, werden jedoch üblicherweise auf Wunsch des Auftraggebers durchgeführt.

Grundsätzlich werden tierärztliche Tätigkeiten nach einem Dienstvertrag erfüllt. Hierbei schuldet der Tierarzt nur die Tätigkeit und nicht den konkreten Erfolg. Die Kaufuntersuchung eines Pferdes stellt eine Ausnahme von dieser Regel dar. Normalerweise beauftragt der Verkäufer den Tierarzt, um den Gesundheitszustand des Tieres zu erfassen. Hier schuldet der Tierarzt den Erfolg, in Form eines Gutachtens über den Gesundheitszustand des Pferdes. Er ist verpflichtet, dem Besteller das Werk (Gutachten) frei von Mängeln zu liefern (Althaus et al. 2006). Erbringt der Tierarzt eine schlechte Leistung, ist die Geltendmachung von Schadenersatzansprüchen gegen den Tierarzt möglich. Es kommt ein Vertrag mit Schutzwirkung zugunsten Dritter zustande, sodass unabhängig von der Beauftragung der Untersuchung (Verkäufer/Käufer) Schadenansprüche geltend gemacht werden können (Althaus et al. 2006).

Um die Zahl gerichtlicher Auseinandersetzungen zu minimieren, steht seit 1993 in Deutschland für die röntgenologische Beurteilung ein Leitfaden zur Verfügung, der mittlerweile schon in seiner dritten überarbeiteten Auflage vorliegt (Röntgenleitfaden 2007). Der Röntgenleitfaden (RöLF) ist eine Empfehlung der Bundestierärztekammer mit dem Ziel, eine einheitliche Vorgehensweise für die Erstellung und Befundung von Röntgenbildern im Rahmen einer Kaufuntersuchung zu schaffen (RöLF 2007).

Die röntgenologische Standarduntersuchung, welche der RöLF empfiehlt, umfasst 12 Aufnahmen. Eine Erweiterung oder Reduzierung des Untersuchungsumfanges erfolgt in Absprache zwischen dem jeweiligen Auftraggeber und Tierarzt. Basierend auf den in der Röntgenuntersuchung erhobenen Befunden, wird jedes Pferd in eine der vorgegebenen Röntgenklassen eingeteilt.

Diese Einteilung umfasst vier Klassen und drei Zwischenklassen, welche die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von klinischen Erscheinungen in unbestimmter Zeit schätzen (RöLF 2007). Eine genaue Beschreibung und Klassifizierung der Befunde dient dem Zweck, die Haftungsträchtigkeit der Kaufuntersuchung zu minimieren (Hertsch 1992).

Die Röntgenklasse 1 beschreibt hierbei den Idealzustand. Es werden röntgenologische Befunde aufgeführt, welche als anatomische Formvarianten angesehen werden. Der Klasse 2 zugeordnete Röntgenbefunde weichen gering vom Idealzustand ab und das Risiko für das mögliche Auftreten von klinischen Erscheinungen in unbestimmter Zeit wird mit einer Häufigkeit von unter 3% geschätzt. Die als Klasse 2 bewerteten Befunde werden als der Normzustand angesehen.

In der Röntgenklasse 3 findet man Befunde, die von der Norm abweichen und bei denen klinische Erscheinungen in unbestimmter Zeit mit einem Risiko von 5%–20% zu erwarten sind. Sie werden als Akzeptanzzustand angesehen. Alle Röntgenbefunde, die erheblich von der Norm abweichen und bei denen das Auftreten klinischer Erscheinungen in unbestimmter Zeit wahrscheinlich ist (Risiko > 50%), werden in die Klasse 4 eingeteilt. Diese Röntgenbefunde werden auch als Risikozustand bezeichnet (RöLF 2007).

Pferde mit Befunden der Röntgenklassen III und IV, sind erfahrungsgemäß schwer verkäuflich. Fehlentscheidungen seitens des Tierarztes, bei der Festlegung von Röntgenklassen, können einen großen Einfluss auf die Kaufentscheidung haben und entsprechende finanzielle Einbußen für den Verkäufer verursachen. Aufgrund der großen Bedeutung, die den Klassifizierungen der Röntgenbefunde im Rahmen von Kaufuntersuchungen in Deutschland zukommt, wäre eine evidenzbasierte Risikoeinschätzung wünschenswert.

Bei juristischen Streitfällen geht es meistens um Konflikte, welche sich aus der Interpretation der Röntgenbilder ergeben (Gerhards 2005). In der deutschen Rechtsprechung dient der Röntgenleitfaden als Basis für die Befundbeurteilung (Barnewitz 2002). Tierärzten, die auf seine Anwendung verzichten, können somit rechtliche Nachteile entstehen (Weinberger 2006).

Das Ziel der beiden vorliegenden Arbeiten war es daher, ausgewählte Befunde des Röntgenleitfadens und ihre Klassifizierung in Hinblick auf ihre wissenschaftliche Grundlage zu überprüfen.

- II. Wissenschaftliche Veröffentlichungen in peer reviewed Journals
- II.I Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens -
Teil I: Das Fesselgelenk

Publikation: Pferdeheilkunde März/April 2016

Vol. 32, Ausg. 3, S. 231-240

Schulze, N. *, Lischer C.J.

Klinik für Pferde, Allg. Chirurgie und Radiologie, Freie Universität Berlin

Korrespondenzadresse:

Nicole Schulze

Klinik für Pferde, Allg. Chirurgie und Radiologie der Freien Universität Berlin

Oertzenweg 19B

14163 Berlin

Email: nicole.schulze@fu-berlin.de

You have to read this part online

DOI: <http://dx.doi.org/10.21836/PEM20160306>

II.II Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens
Teil II: Das Fesselbein und die Gleichbeine -

Publikation: Pferdeheilkunde November/Dezember 2016

Vol. 32, Ausg. 6, S. 595-605

Schulze, N. *, Lischer C.J.

Klinik für Pferde, Allg. Chirurgie und Radiologie, Freie Universität Berlin

Korrespondenzadresse:

Nicole Schulze

Klinik für Pferde, Allg. Chirurgie und Radiologie der Freien Universität Berlin

Oertzenweg 19B

14163 Berlin

Email: nicole.schulze@fu-berlin.de

You have to read this part online

DOI: <http://dx.doi.org/10.21836/PEM20160603>

IV. Erklärung über den Anteil der wissenschaftlichen Arbeit in peer reviewed Journals

IV.I Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens
- Teil I: Das Fesselgelenk

Autoren: Schulze N., Lischer C.J.

Jahr: Mai/Juni 2016

Journal: Pferdeheilkunde 32 Mai/Juni 2016, pp 231-240

	N. Schulze	C.J. Lischer
Studiendesign	60 %	40 %
Datensammlung	90 %	10 %
Datenanalyse und Interpretation	60 %	40 %
Erstellung des Manuskripts	70 %	30 %

IV.II Die wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung des Röntgenleitfadens

- Teil II: Das Fesselbein und die Gleichbeine

Autoren: Schulze N., Lischer C.J.

Jahr: November/Dezember 2016

Journal: Pferdeheilkunde 32 November/Dezember 2016, pp 595-605

	N. Schulze	C.J. Lischer
Studiendesign	60 %	40 %
Datensammlung	90 %	10 %
Datenanalyse und Interpretation	60 %	40 %
Erstellung des Manuskripts	70 %	30 %

V. Diskussion

Im aktuellen Röntgenleitfaden aus dem Jahr 2007 werden röntgenologische Befunde aufgelistet und klassifiziert, die bei lahmfreien Warmblutpferden im Rahmen der Ankaufsuntersuchung erhoben wurden. Im Bereich des Fesselbeins (Ziffer 1.14) wurden hier 7 Veränderungen aufgelistet. Für das Fesselgelenk (Ziffer 1.15) wurden 12 und für die Gleichbeine 18 mögliche Befunde (Ziffer 1.16) beschrieben. Somit können diesem Bereich in seiner Gesamtheit 37 Veränderungen zugeordnet werden. Hiervon wurden 20 Befunde ausgewählt, die im Rahmen der Neubearbeitung des Röntgenleitfadens durch die Röntgenkommission besonders diskutiert wurden. Um Einstufungen der Befunde in Röntgenklassen eine wissenschaftliche Grundlage zu geben, wurde diesbezüglich die vorliegende Literatur ausgewertet.

Grundsätzlich waren bisher nur zu wenigen Befunden verlässliche Angaben über die Prävalenz in einer gesunden Population zu finden. Die Risikoeinschätzung von röntgenologischen Veränderungen am Fesselgelenk und somit auch die Klassifizierung im RÖLF beruhte bislang weitestgehend auf Expertenmeinungen. Die Prävalenz für isolierte Verschattungen im Fesselgelenk ist für gesunde Populationen von Vollblütern, Trabern und zum Teil auch für Warmblutpferde relativ gut dokumentiert. Die Häufigkeiten von Fragmenten im Fesselgelenk (Einkerbung auf dem Sagittalkamm dorsal mit Fragment, Isolierte Verschattung im dorsalen oder dorsoproximalen Bereich, Isolierte Verschattung palmar/plantar) schwankte zwischen 1,5% (Hirschhäuser 2008) bis hin zu 19,49% (Müller 1994). Zu den restlichen 17 Befunden, gibt es jedoch für gesunde Vollblüter und Traber nur wenige und für Warmblutpferde fast keine Angaben. Dies ist insofern als kritisch zu sehen, weil der Röntgenleitfaden ausschließlich für die Beurteilung von Befunden beim Warmblutpferd erstellt wurde.

Weiterhin mussten in Bezug auf die Aussagen zur Prävalenz Einschränkungen aufgrund des zumeist heterogenen Patientenguts gemacht werden. Häufig handelte es sich um Pferdepopulationen unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Rasse, die nicht miteinander vergleichbar waren. Es wurden einerseits Populationen qualitativ hochwertiger Jungpferde, z.B. im Rahmen von Auktionen und Leistungsprüfungen (Müller 1994, Kane et al. 2003, Torre und Motta 2000, Howard et al. 1992),

und andererseits Pferde unterschiedlichen Alters aus dem Patientengut von verschiedenen Kliniken untersucht, welche zur Lahmheitsuntersuchung vorgestellt wurden (Yvoich und McIlwraith 1986, Kawcak und McIlwraith 1994, Hirschhäuser 2008).

Die Klassifizierungen des RöLFs beinhalten im zweiten Schritt auch eine Risikoeinschätzung über das mögliche Auftreten von klinischen Erscheinung in unbestimmter Zeit. Wissenschaftliche Studien zur klinischen Bedeutung von Röntgenbefunden haben oftmals nur eine limitierte Aussagekraft, da wichtige Informationen z.B. zur Lahmheitsuntersuchung fehlten. Sofern diese stattgefunden hatte, konnte die Lahmheit nicht in allen Fällen zweifelsfrei auf das Fesselgelenk lokalisiert werden, sodass letztendlich unklar blieb, ob der röntgenlogische Befund ursächlich für Lahmheit war.

Mehrere, der in dieser Arbeit untersuchten Befunde, werden in die Röntgenklasse II-III eingestuft, obwohl damit eindeutige pathologische Röntgenzeichen beschrieben werden. So zum Beispiel osteochondrale Fragmente in der dorsalen und palmaren/plantaren Gelenksaussackung im Sinne einer Osteochondrose dissecans und Osteophyten als pathognomonische Anzeichen einer Osteoarthritis. Diese Krankheitsbilder dem Normal- bzw. Akzeptanzzustand zuzuordnen, sollte aus Sicht der Autoren kritisch hinterfragt werden.

Für eine radiologische Beurteilung des Fesselgelenks werden in Fachbüchern mindestens vier Aufnahmen gefordert (Butler et al. 2008). Die Befunde im RöLF 2007 beziehen sich beim Fesselgelenk jedoch nur auf die seitliche Aufnahme. Da mit der „Zehe seitlich“ auch gleichzeitig eine orthograde seitliche Aufnahme der distalen Zehengelenke gefordert ist, müssen hier in vielen Fällen Abstriche im Hinblick auf die Qualität gemacht werden.

Bei der Anzahl der geforderten Röntgenprojektionen besteht eine klare Diskrepanz zwischen national (Müller 1994, Stäcker 1987, Arnan 2005, Reininghaus 2003, Thomson 1995, Kirchner 1996) und international (Kane et al. 2003, Torre und Motta 2000) publizierten Arbeiten. Bei letzteren werden zusätzlich beide Schrägaufnahmen (D45°L-PaMO, D45°M-PaMO) und zum Teil auch eine DP-Aufnahme vorausgesetzt.

Der Großteil der untersuchten Befunde ist anhand einer einzelnen latero-medialen Aufnahme nur mit Einschränkungen erkennbar. Es bleibt somit fraglich, ob Befunde aus englischsprachigen Veröffentlichungen mit 4 Projektionen auch auf einer einzelnen latero-medialen Aufnahme im Rahmen einer Kaufuntersuchung diagnostiziert werden können. Deshalb sollte die Anzahl der erforderlichen Aufnahmen für eine Ankaufsuntersuchung diskutiert werden. Bei einem bestehendem Verdacht wird schon jetzt empfohlen, ergänzende Projektionen anzufertigen. Aus Sicht der Autoren sollte daher zusätzlich immer mindestens eine dorsopalmare bzw. -plantare Aufnahme und bei Veränderungen im Bereich des Fesselgelenks, der Fesselbeinlehne und der Gleichbeine auch Schrägaufnahmen angefertigt werden.

Auch bei qualitativ guten und aussagekräftigen Röntgenaufnahmen ist nicht immer eine eindeutige Benennung der Befunde nach den Vorgaben des Röntgenleitfadens möglich. Ein Beispiel hierfür sind knochendichte Zubildungen dorso-proximal am Fesselbein. Röntgenologisch ist selten zu unterscheiden, ob es sich hierbei um Zubildungen im Sinne einer Randexostose dorsoproximal am Fesselbein (1.15.2), Zubildungen dorsal im Bereich des dorsolateralen Ansatzes des lateralen Zehenstreckers (1.14.2) oder um Zubildungen dorsal/periostal, periartikulär (1.14.3) handelt. Zur eindeutigen Abgrenzung wären in diesem Fall zusätzliche Röntgenaufnahmen erforderlich. Besteht der Verdacht auf eine inkomplette Fraktur/Fissur des Fesselbeins, wird sogar eine CT Untersuchung empfohlen (Vanderperren et al. 2008, Brünisholz et al. 2015).

Zusammenfassend ist zu sagen, dass der Röntgenleitfaden ein gutes Hilfsmittel für eine einheitliche Vorgehensweise bei der Befundung der Röntgenuntersuchung im Rahmen der Ankaufsuntersuchung darstellt. Hinsichtlich der Klassifizierung einzelner Befunde und deren wissenschaftlicher Grundlage sollte der Röntgenleitfaden dringend überarbeitet werden, da derzeit die Einteilung der Mehrheit der Befunde ausschließlich auf Expertenmeinung beruht.

VI. Zusammenfassung

Der Röntgenleitfaden nimmt bei der Kaufuntersuchung des Pferdes eine herausragende Stellung ein und wird häufig aufgrund seiner fehlenden wissenschaftlichen Grundlage kritisiert. Das Ziel der beiden vorliegenden Arbeiten war es, die Befunde des Fesselgelenks, Fesselbeins und der Gleichbeine sowie ihre Klasseneinteilung im RöLF im Hinblick auf ihre wissenschaftliche Grundlage zu überprüfen.

Es erfolgte hierzu eine Literaturrecherche mit PubMed und CAB der FU Berlin. So konnten insgesamt 44 Publikation zu der Rubrik Fesselbein und Gleichbein (28 peer reviewed Veröffentlichungen und 16 Dissertationen) und 43 Publikationen für das Fesselgelenk (31 peer reviewed Veröffentlichungen und 12 Dissertationen) gefunden werden. Die Studien wurden zum einen in Hinblick auf die Prävalenz der einzelnen Befunde und zum anderen bezüglich ihrer klinischen Bedeutung ausgewertet. Des Weiteren wurden die Arbeiten hinsichtlich ihrer Evidenz gemäß der AHCPR (Agency for Health Care Policy and Research) klassifiziert.

Die Mehrzahl der Arbeiten konnte hierbei der Evidenzklasse IIb zugeordnet werden und drei der Evidenzklasse IIa. Diejenigen Studien, die der Klasse IV hätten zugeordnet werden müssen, wurden nicht berücksichtigt, da es sich hier nur um Berichte von Experten-Ausschüssen oder Expertenmeinungen handelt.

Die Prävalenz der untersuchten Röntgenbefunde am Fesselbein und Gleichbein ist in der Literatur nur unzureichend belegt. Rassespezifische Angaben für Warmblüter konnten nur in Einzelfällen gefunden werden. Eine Ausnahme hiervon stellen intraartikuläre Verschattungen des Fesselgelenks dar, für welche zahlreiche Angaben zur Prävalenz bei Warmblütern, Vollblütern und Trabern existieren.

In Bezug auf die klinische Bedeutung der einzelnen Befunde ist in der Literatur nur in Einzelfällen etwas zu finden. Die Klassifizierung dieser und die damit einhergehende Risikoeinschätzung beruht somit zumeist auf Expertenmeinungen.

Die Einstufung einiger Befunde in die Klasse II-III (Norm- bzw. Akzeptanzzustand), die eindeutig mit Pathologien wie Osteochondrose dissecans und Osteoarthritis einhergehen, ist als ungerechtfertigt zu bewerten und bedarf daher einer dringenden Überarbeitung.

VII. Summary

The scientific background for the classification of findings of the German guidelines for scoring prepurchase radiographs in the horse – the fetlock joint, the proximal phalanx and the proximal sesamoid bones

The German guidelines for scoring prepurchase radiographs (RöLF 2007) are playing an important role for horse purchase. However they are often criticized for their lack of scientific background. The aim of both studies was to evaluate the scientific background of the classification of findings of the fetlock joint, the proximal phalanx and the proximal sesamoid bones of the RöLF 2007. Therefore a literature research by CAB and PubMed was performed. Altogether 44 studies for the proximal phalanx and the proximal sesamoid bones (16 doctoral thesis and 28 peer-reviewed papers) and 43 studies for the fetlock joint (12 doctoral thesis and 28 peer-reviewed papers) have been identified.

The studies were evaluated in terms of their prevalence and clinical significance. Furthermore they were all classified regarding to their evidence, which was based on the recommendations of AHCPR (Agency for Health Care Policy and Research). The majority of the studies could be assigned to the evidence class IIb and three to the evidence class IIa. Studies which were classified as evidence class IV were not included because they are only based on expert opinions.

The prevalence of findings of the proximal phalanx and the proximal sesamoid bones is in the literature not very well documented. Especially for warmblood horses information could only be found in exceptional cases. On the other side the prevalence for osseous fragments is very well documented in the fetlock joint for warmblood horses, standardbred trotters and thoroughbreds.

Only a few studies comment about the clinical significance and classification of the findings. The classification is mostly based on expert opinions.

The classification of pathological findings such as osteochondrose dissecans and osteoarthritis as normal or acceptable should be reviewed critically.

VIII. Literaturverzeichnis

Althaus, J., Ries, H.-P., Schneider, K.-H., Großbölting, R. (2006): Praxishandbuch Tierarztrecht
Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover

Arnan, P. (2005): Röntgenologische Reihenuntersuchung zur Osteochondrosis an Fessel-, Sprung-
und Kniegelenken bei Zweijährigen Warmblutpferden. Vet. Med. Dissertation Freie Universität
Berlin

Barnewitz, D. (2002): Röntgenbefundkatalog für die Ankaufsuntersuchung Der praktische Tierarzt
83, 152 - 153

Brünisholz H. P., Hagen R., Fürst A. E., Kuemmerle J. M. (2015): Radiographic and Computed
Tomographic Configuration of Incomplete Proximal Fractures of the Proximal Phalanx in Horses Not
Used for Racing. Vet. Surg. 44, 809-815

Butler J. A., Colles C. M., Dyson S. J., Kold S. E., Poulos P. W. (2008): Foot, pastern, fetlock. Clinical
Radiology of the Horse, 3rd edn., Eds. Butler J. A., Colles C. M., Dyson S. J., Kold S. E., Poulos P.
W, Wiley-Blackwell

Deutsche Reiterlicht Vereinigung-FN (2015): Jahresbericht 2015. Deutsche Reiterlicht Vereinigung
e.V. Bundesverband für Pferdesport und Pferdezucht, www.pferd-aktuell.de

Gerhards, H. (2005): Die gesundheitliche Beschaffenheitsfeststellung beim Pferdekauf: Entwicklungen und Anforderungen bei der Kaufuntersuchung. Deutscher Pferdrechtstag am 2. März 2005 in Essen

GPM/BTK (2007): Röntgenleitfaden (RöLF 07). Leitfaden für die röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes - überarbeitete Fassung 2007. Bundestierärztekammer, Bonn, und Deutsche Gesellschaft für Pferdemedizin e.V., Dortmund

Hertsch, B. (1992): Die Korrelation des röntgenologischen Befundes bei der Lahmheits- und Kaufuntersuchung. Der praktische Tierarzt 73, 823-830

Hirschhäuser, A. (2008): Isolierte Verschattungen dorsal im Fesselgelenk – ein Vergleich zwischen Lahmheitsuntersuchung und Kaufuntersuchung. Vet. Med. Dissertation Freie Universität Berlin

Howard, B.A., Embertson, R.M., Rantanen, N.W., Bramlage, L.R. (1992): Survey Radiographic Findings In Thoroughbred Sale Yearlings. Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners 38, 397-402

Kane, A.J., Park, R.D., McIlwraith, C.W., Rantanen, N.W., Morehead, J.P., Bramlage, L.R. (2003): Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at the time of the yearling sales. Equine Veterinary Journal 35, 354–365

Kane, A.J., McIlwraith, C.W., Park, R.D., Rantanen, N.W., Morehead, J.P., Bramlage, L.R. (2003): Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 2: Associations with racing performance. *Equine Veterinary Journal* 35, 366–374

Kawcak, C.E., McIlwraith, C.W. (1994): Proximodorsal first phalanx osteochondral chip fragmentation in 336 horses. *Equine Veterinary Journal* 26, 392-296

Kirchner, R. (1996): Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken Holsteiner Zweijähriger (eine Verlaufsstudie). *Vet. Med. Dissertation Freie Universität Berlin*

Müller, T. (1994): Auswertung einer röntgenologischen Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken von 402 dreijährigen Holsteiner Stuten. *Vet. Med. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover*

Reininghaus, M. (2003): Zur Osteochondrose im Fesselgelenk bei Warmblutstuten und deren Fohlen. *Vet. Med. Dissertation Freie Universität Berlin*

Stäcker, R. (1987): Klinische und röntgenologische Untersuchungen zu Vorkommen und Bedeutung von Gelenkkörpern dorsal im Fesselgelenk des Pferdes. *Vet. Med. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover*

Thomsen, K. (1995): Röntgenologische Reihenuntersuchung an den Zehen- und Sprunggelenken Holsteiner Jährlinge. *Vet. Med. Dissertation Freie Universität Berlin*

Torre, F., Motta, M. (2000): Osteochondrosis of the Tarsocrural Joint and Osteochondral Fragments in the Fetlock Joints: Incidence and Influence on Racing performance in a selected group of Standardbred Trotters. AAEP Proceedings 46, 287–294

Vanderperren, K., Ghaye, B., Snaps, F., Saunders, J.H. (2008) Evaluation of computed tomographic anatomy of the equine metacarpophalangeal joint. Am. J. Vet. Res. 69, 631-638

Weinberger, T. (2006): Was bedeutet die Kaufuntersuchung für den Pferdetierarzt? Pferdespiegel 2, 50-51

Yovich, J.V., McIlwraith, C.W. (1986): Arthroscopic surgery for osteochondral fractures of the proximal phalanx at the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal (fetlock) joints in horses. Journal American Veterinary Medical Association 188, 273-279

IX. Abkürzungsverzeichnis

RöLF	Röntgenleitfaden
bzw.	beziehungsweise
et al.	und andere
z.B.	zum Beispiel
DP	dorso-palmar/plantar
CT	Computertomographie
MRT	Magnetresonanztomographie
AHCPR	Agency for Health Care Policy and Research
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften

X. Publikationsverzeichnis

X.I. N. Schulze, C.J. Lischer. Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens - Teil I: Das Fesselgelenk. Pferdeheilkunde Mai/Juni 2016

X.II. N. Schulze, C.J. Lischer. Wissenschaftliche Grundlage der Klasseneinteilung von Befunden des Röntgenleitfadens - Teil II: Das Fesselbein und die Gleichbeine. Pferdeheilkunde November/Dezember 2016

XI. Danksagung

Zunächst gilt mein Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. Christoph Lischer. Ich danke ihm dafür, dass er mir die Möglichkeit gegeben hat, diese Dissertation anzufertigen und für seine Geduld bei der Fertigstellung der Arbeit.

Ein spezieller Dank geht an meinen stets positiv denkenden Ehemann und besten Freund Thorben, der mir besonders in den schweren Stunden zur Seite gestanden hat und mir geholfen hat die Dinge mit Leichtigkeit hinzunehmen.

Der größte Dank geht an meine Mutter, die immer für mich da ist und mich in all meinen Wegen unterstützt.

Danken möchte ich ebenfalls meinem Vater und zwar für 16 wundervolle und gemeinsame Jahre. Dafür, dass du mir jeden Wunsch von den Lippen abgelesen hast und mir meine Liebe zu den Pferden ermöglich hast. Danke für eine wundervolle Kindheit.

Ein besonderer Dank geht auch an meine Lisa. Ich bin sehr dankbar dafür, so eine tolle Freundin und Kollegin wie dich zu haben.

Nicht zuletzt möchte ich meinen Großeltern Irmgard und Fritz danken, die immer an mich geglaubt haben und mir beigebracht haben nie aufzugeben.

XII. Selbstständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschliesslich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Berlin, den 16.12. 2016 Nicole Schulze (geborene Guhl)