

Aus dem Departement für Veterinärwissenschaften der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Angefertigt unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. H. Gerhards

**Die Entwicklung der röntgenologischen
Untersuchung bei der Ankaufsuntersuchung des Pferdes
Eine Literaturstudie**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde

der Tierärztlichen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Ulrike Barbara Deike

aus Würzburg

München 2011

Gedruckt mit Genehmigung
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. Braun
Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr. Gerhards
Korreferent:	Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. Peters
Tag der Promotion:	12. Februar 2011

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Anfänge des Röntgens	1
2.1	Die Entdeckung der Röntgenstrahlen	1
2.2	Erzeugung von Röntgenstrahlung	3
2.3	Erste Röntgenapparaturen	4
2.4	Erste Röntgenversuche in der Tiermedizin	8
2.5	Anfängliche Schwierigkeiten der Veterinärradiologie	11
3	Etablierung der Röntgenologie in der Pferdepraxis	14
3.1	Verbesserung der Röntgentechnik	14
3.1.1	Einführung von Röntgenplatten, Verstärkerfolien und Blenden	14
3.1.2	Entwicklung mobiler Röntgengeräte bis 1914	15
3.1.3	Optimierung von Hilfstechniken und Umgang mit dem Pferd während der Röntgenuntersuchung	17
3.2	Weiterentwicklung der Veterinärröntgenologie zur Kriegszeit	19
3.3	Standardisierung der Veterinärradiologie	21
4	Röntgen und Ankaufsuntersuchung	23
4.1	Anfänge der röntgenologischen Untersuchung in der Ankaufsuntersuchung	23
5	Allgemeine Grundlagen für die Ankaufsuntersuchung	23
5.1	Das alte Viehwährschaftsrecht	23
5.2	Änderungen des Viehkaufrechts	25
5.3	Das Pferdekaufrecht nach der Schuldrechtsreform vom 01.01.2001	26
5.4	Vorteile des Röntgens bei der Ankaufsuntersuchung	27
6	Begriffserläuterungen im Zusammenhang mit der tierärztlichen Untersuchung beim Pferdekauf	29

6.1	Verkaufsuntersuchung.....	29
6.2	Ankaufsuntersuchung.....	30
6.3	Gewährschaftsuntersuchung.....	30
7	Die rechtliche Situation des Tierarztes beim Pferdekauf.....	31
7.1	Untersuchungsauftrag des Tierarztes – ein Werkvertrag.....	31
7.2	Vertragsgebundene Pflichten des Tierarztes.....	32
7.2.1	Allgemeine Sorgfaltspflichten.....	32
7.2.2	Erforderliche Sorgfalt.....	33
7.2.3	Tierärztliche Sorgfalt unter dem Aspekt der Ankaufsuntersuchung.....	33
7.2.3.1	Übernahmepflicht.....	34
7.2.3.2	Fortbildungspflicht.....	34
7.2.3.3	Aufklärungspflicht.....	35
7.2.3.4	Wahl der ungefährlichsten Methode.....	36
7.2.3.5	Dokumentationspflicht.....	36
7.2.3.6	Umfang der Ankaufsuntersuchung.....	37
7.2.4	Verstöße gegen die Sorgfaltspflicht bei der Ankaufsuntersuchung.....	38
7.2.4.1	Gerichtsurteile bezüglich der tierärztlichen Haftung bei der Ankaufsuntersuchung.....	38
8	Standardisierungsvorschläge zur (röntgenologischen) Ankaufsuntersuchung.....	40
8.1	Röntgenologische Untersuchung deutscher Auktionspferde.....	43
8.2	Untersuchungen röntgenologischer Befunde deutscher Auktionspferde anhand eines Computerprogramms.....	45
9	Projektionsebenen und röntgenologische Befunde in der Ankaufsuntersuchung.....	48
9.1	Röntgenologische Befunde am Hufbein.....	48
9.2	Die Aufnahme des Strahlbeins in der Ankaufsuntersuchung.....	48

9.3	Aufnahmen des Tarsus in der Ankaufsuntersuchung	57
9.3.1	Bezeichnung der Projektionsebenen	57
9.3.2	Projektionsmöglichkeiten des Tarsus	58
9.4	Projektion des Knies in der Ankaufsuntersuchung	61
9.4.1	Projektionsmöglichkeiten des Kniegelenks.....	61
9.4.2	Aufnahme der Kniegelenksaufnahmen im Röntgenleitfaden.....	63
9.5	Aufnahmen der Rückenwirbelsäule des Pferdes in der Ankaufs- untersuchung.....	63
9.5.1	Empfehlungen zur Röntgentechnik des Pferderückens.....	64
9.5.2	Art der röntgenologischen Veränderungen an der Wirbelsäule und ihre Bewertung	65
9.5.3	Das „Kissing Spine“ -Syndrom.....	68
9.5.3.1	Probleme mit dem KSS bei der Diagnostik und Ankaufsuntersuchung	70
9.5.4	Bestandteil des Rückenröntgens in der Ankaufsuntersuchung	71
10	Einführung eines Standards für das Ankaufsröntgen	72
10.1	Allgemeines zum Röntgenleitfaden	72
10.2	Funktion und Auswirkungen des Röntgenleitfadens in der Praxis	73
10.3	Inhaltliche Veränderungen des Röntgenleitfadens	74
10.3.1	Neuerungen des Röntgenleitfadens in der Fassung aus dem Jahr 2003 .	74
10.3.2	Neuerungen in der Fassung des Röntgenleitfadens aus dem Jahr 2007 .	75
11	Der Röntgenleitfaden in der Kritik	76
11.1	Abweichen der Tierärzteschaft von der Anwendung der Klassifizierung ...	76
11.2	Kritikpunkt Unwissenschaftlichkeit des Röntgenleitfadens	77
11.3	Kritikpunkt Prognosestellung	78
11.4	Kritikpunkt fehlende Dokumentationspflicht für Befunde der Röntgenklasse 2.....	81
12	Zusammenfassung.....	82

13	Summary	84
14	Literaturverzeichnis	85
15	Abbildungsverzeichnis	108
16	Tabellenverzeichnis	109
17	Anhang	110
17.1	Die Kaiserliche Verordnung, betreffend die Hauptmängel und Gewährsfristen beim Viehhandel vom 27.3.1899	110
17.2	Das Bürgerliche Gesetzbuch alte Fassung (a.F.) gültig bis 31.12.2001 §§ 459, 460, 462, 463, 482, 485, 487, 490	112
17.3	Bürgerliches Gesetzbuch neue Fassung (n.F.) - §§ 276, 280, 281, 283, 284, 323, 326, 433, 434, 439, 440, 441, 611, 631	115
17.4	Ergebnisprotokoll des 1. und 2. Treffens der Röntgenkommission.....	123
17.5	Röntgenleitfaden 2003	134
17.6	Röntgenleitfaden 2007	148

1 Einleitung

In Deutschland ist es heutzutage ein Routineverfahren, ein Pferd vor Abschluss eines Kaufvertrages im Rahmen der tierärztlichen Kaufuntersuchung zu röntgen und die gefertigten Aufnahmen durch den Tierarzt beurteilen zu lassen. Zu dieser Vorgehensweise beigetragen hat sicherlich der nicht selten in enorme Höhen ragende Kaufpreis eines Pferdes. Aber auch bei niedrigeren Kaufpreisen hat dieses medizinische bildgebende Diagnostikum einen festen Platz eingenommen.

Ziel dieser Literaturarbeit soll es sein, den chronologischen Weg von der Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahr 1895, über den Einzug des Röntgens als Routinediagnostikum in der Pferdepraxis bis hin zur heutigen standardisierten Verwendung im Rahmen einer Pferdeankaufsuntersuchung zu erarbeiten. Dabei wird auf die einzelnen Projektionsmöglichkeiten des Bewegungsapparates ausführlich eingegangen. Ferner soll die Rechtssituation für das Pferdekaufgeschäft, im Speziellen des röntgenologischen Teils, behandelt werden. Auch Gerichtsurteile das Ankaufsrontgen betreffend werden besprochen. So soll geklärt werden, warum das Röntgen zu einem heute oftmals unverzichtbaren Bestandteil einer Ankaufsuntersuchung geworden ist.

Als Literaturgrundlage für diese Arbeit dienten vorwiegend Artikel aus diversen Fachzeitschriften der Veterinärmedizin, Fachbücher aus der Human-/ Veterinärmedizin und den Naturwissenschaften sowie Dissertationsarbeiten aus verschiedenen medizinischen Bereichen.

2 Anfänge des Röntgens

2.1 Die Entdeckung der Röntgenstrahlen

Als der Physiker Wilhelm Conrad Röntgen nach achtjähriger Professur in Gießen im Jahre 1888 an die Universität in Würzburg kam, befasste er sich im Zuge seiner experimentellen Forschungsarbeit mit Phänomenen, die bei der Leitung von

elektrischem Strom durch Gase entstehen, die unter extrem niedrigem Druck gehalten werden. Dabei wurden sehr hohe Spannungen an eine mit Edelgas gefüllte Röhre angelegt. Zwischen den Polen entstand ein leuchtender Strahl. Dass es sich dabei um Elektronen handelte, war ihm nicht klar. Er nannte diese Strahlung „Kathodenstrahlung“.

Am Abend des 9. November 1895 machte der Physiker Wilhelm Conrad Röntgen im Rahmen dieser Experimente eine denkwürdige Entdeckung: Einige Meter von der Röhre entfernt, befand sich ein mit fluoreszierendem Material beschichtetes Papier. Als Röntgen die Kathodenstrahlung einschaltete, begann es zu leuchten. Es schimmerte auch weiter, als er die Röhre mit einer dicken schwarzen Pappe umwickelte. Offensichtlich hatte er eine neue Art der Strahlung entdeckt und forschte mit größtem Engagement auf diesem Gebiet weiter. Diese neue Art von Strahlung besaß für ihn noch unbekanntes physikalische Eigenschaften und wurde deshalb X-Strahlung genannt, später jedoch nach seinem Entdecker als Röntgenstrahlung bezeichnet. Im Weiteren gelang es ihm, mit Hilfe der X-Strahlen den menschlichen Körper zu durchleuchten. Damit wurde es möglich, Knochen des mit der neu entdeckten Strahlung durchleuchteten Körpers auf einem Lichtschirm sichtbar zu machen, was das Röntgenbild mit der Hand seiner Gattin eindrucksvoll belegte. Bis zum Januar 1896 veröffentlichte er drei wissenschaftliche Forschungsberichte: „Über eine neue Art von Strahlen: Vorläufige Mitteilungen“, „Eine neue Art von Strahlen“ und „Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen“. Seine Erfindung war so bahnbrechend, dass in den folgenden zehn Jahren keine Neuigkeiten über die Strahlen veröffentlicht werden konnten (Fölsing 2002).

Wilhelm Conrad Röntgen erhielt im Jahre 1901 für seine herausragenden wissenschaftlichen Erkenntnisse als Erster den Nobelpreis für Physik. Seine Entdeckung revolutionierte die medizinische Technik und entwickelte sich zu einer der bis heute wichtigsten Diagnoseverfahren in der Medizin.

2.2 Erzeugung von Röntgenstrahlung

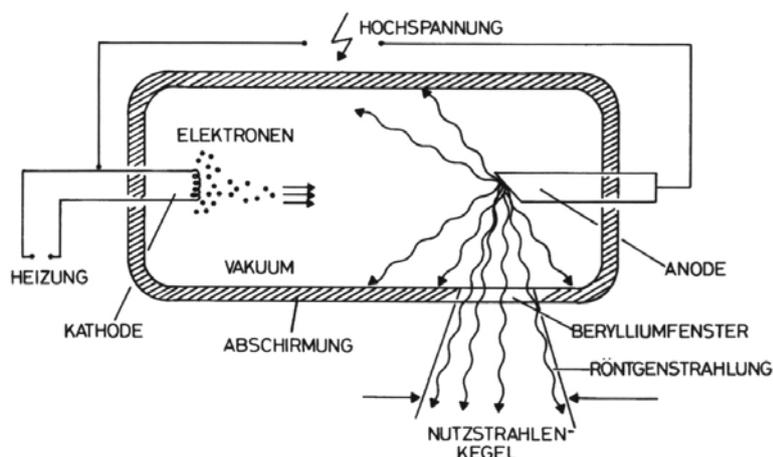


Abbildung 1: Aufbau einer Röntgenröhre (Kiefer & Kiefer 2003)

Röntgenstrahlung bezeichnet elektromagnetische Wellen einer Photonenenergie zwischen ungefähr 100 eV und 250 keV und von Wellenlängen zwischen 10^{-8} m und 10^{-12} m. Generell werden Röntgenstrahlen immer dann erzeugt, wenn Elektronen auf Materie prallen, wo sie abgebremst werden. Für medizinische Anwendungen wird Röntgenstrahlung technisch mit Hilfe von Röntgenröhren erzeugt. Dabei wird an einer Röntgenröhre (Vakuum), die eine Kathode und eine Anode enthält, Hochspannungsstrom angelegt. Fließt dann Strom durch den Heizfaden, welcher die Kathode darstellt, wird einigen Elektronen das Austreten aus der Metalloberfläche des Heizdrahtes ermöglicht. Aufgrund der Hochspannung werden die freigewordenen Elektronen beschleunigt und bewegen sich mit hoher Geschwindigkeit in Richtung Anode. Dort angekommen, prallen sie ab und geben ihre weitaus größte Energie in Form von Wärme an das Anodenmaterial ab. Nur ein geringer Teil wird dabei in Röntgenstrahlung, d.h. in charakteristische Strahlung und Bremsstrahlung umgewandelt. Die Bremsstrahlung entsteht immer dann, wenn ein Elektron in der Nähe des Atomkerns vorbeikommt, durch dessen elektrisches Feld abgebremst wird und dadurch Energie verliert, die in Form eines Photons abgestrahlt wird. Als charakteristische Röntgenstrahlung bezeichnet man Photonenstrahlung, die durch den Zusammenstoß des eintreffenden Elektrons mit dem Hüllenelektron einer inneren Schale ausgelöst wird. Wegen der Formgebung der Anode verlassen die Röntgenphotonen die Röntgenröhre größtenteils in der Richtung, in der auch das

Austrittsfenster angebracht ist und bilden das sog. Nutzstrahlenbündel. Der Aufbau einer Röntgenröhre ist in Abbildung 1 zu sehen.

Heutzutage weiß man, dass nicht alle Photonen den gleichen Strahlenweg haben, sondern auch abgelenkt werden können, wenn sie auf Materie treffen, so dass sie ihre ursprüngliche Richtung verlassen. Wegen dieser Streustrahlung muss die Röntgenröhre in einem gut abschirmenden Gehäuse untergebracht werden (Hoffmann & Krischewski 2001).

2.3 Erste Röntgenapparaturen

Nebeneffekte wie die Streustrahlung waren in den Anfängen des Röntgens nicht bekannt. Die ersten Röntgenapparaturen beschränkten sich auf folgende Teilkomponenten:

- Hochspannungserzeuger (damals: Funkeninduktor, Stromunterbrecher; heute: Gleichspannungsgeneratoren)
- Röntgenstrahler/-röhre (damals: Ionenröhre; heute: Drehanoden- und Glühkathodenröhre mit Schutzgehäuse)
- Bildwandler (damals: Leuchtschirm, Röntgenplatte; heute: Röntgenfilm, Röntgenverstärker, digitales Röntgenfernsehen)

Diese Bestandteile wurden zu einer funktionsfähigen Röntgenapparatur zusammengesetzt. Röntgengeräte im näheren Sinn gab es in den Anfängen des Röntgens nicht. Als Beispiel sind in Abbildung 2 die ersten Röntgenröhren der Tierärztlichen Hochschule Dresden gezeigt.

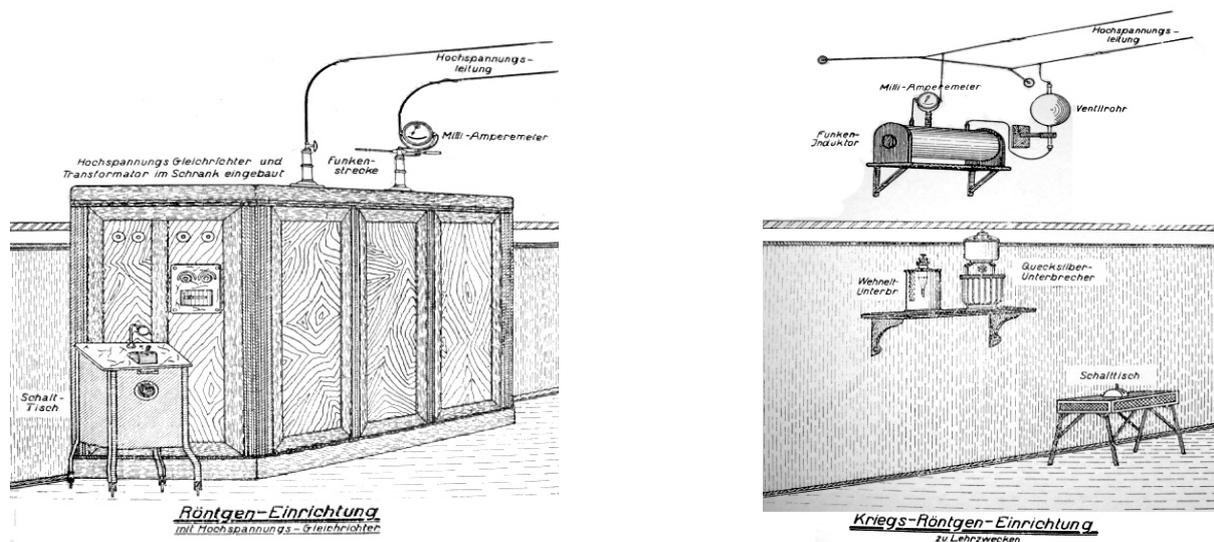


Abbildung 2: Erste Röntgenanlagen der Tierärztlichen Hochschule Dresden (Weiser 1923)

Als Seele eines jeden Röntgenapparates benennt Weiser (1923) den Induktor, der aus einer primären und sekundären Spule sowie einem Eisenkern besteht und gemeinsam mit dem Stromunterbrecher als Erzeuger der Hochspannung der Röntgenröhre fungiert. Bereits im Jahre 1851 erfand Rühmkorff mit dem ersten Funkeninduktor das unentbehrliche Kernstück einer jeden Röntgenapparatur. Der Gleichstrom der primären Spule muss unterbrochen werden, so dass die Induktion in der sekundären Spule auftreten kann. Dazu benötigt jeder Induktor einen Unterbrecher. Verwendet wurde zur damaligen Zeit zum einen der Quecksilberunterbrecher oder ein sog. Wehneltunterbrecher (Weiser 1923). Ein neuer Schritt der Entwicklung führte dazu, dass der Induktor mit Unterbrecher, welcher zur Stromerzeugung der ersten Röntgenapparaturen verwendet wurde, ab dem Jahre 1904 dem unterbrecherlosen Wechselstrombetrieb wich. Ab 1905 bereits diente der Wechselstrom samt Gleichrichter zur Gleichrichtung der zwei entgegengesetzten Halbwellen. Wechselstrom war in diesem Zeitalter mittlerweile überall zugänglich und konnte mithilfe eines Transformators hochgespannt und direkt in die Röhre geleitet werden (Schinz 1959). Ebenso notwendig für die Röntgenapparatur ist die Röntgenröhre selbst. Der Glasbläser Geißler und der Physiker Plücker entwickelten in einem Gemeinschaftsprojekt die erste gläserne gasgefüllte Röntgenröhre, die später nach ihrem Erfinder „Geißlersche Röhre“ genannt wurde. Anfänglich brachte die Verwendung solcher gläsernen Röhren jedoch Probleme mit sich, da Glas die X-Strahlen stark abschwächt. Daher forderten

Eberlein & Pfeiffer (1897) bezüglich der gläsernen Röhren, dass dieselben aus möglichst dünnem Glas gefertigt werden müssen, was zur Folge hatte, dass viele beim Evakuieren oder beim notwendigen Erwärmen zerbrachen. Der Geißlerschen Röhre folgten die Hittorfsche und die Crooksche Röhre, beide benannt nach ihren Entwicklern. Röntgen verwendete für seine Versuchsreihen eine Hittorf-Crooksche Röhre. In diesen gashaltigen Röntgenröhren entsteht der Elektronenstrom durch Ionenzusammenstöße. Das Arbeiten wurde deutlich erschwert, da es anfänglich unmöglich war, den Gasgehalt der Röhre aufrechtzuerhalten. So erkannte man schon früh, dass die Geschwindigkeit des Elektronenflusses mit abnehmendem Gasgehalt der Röhre immer höher wurde, was wiederum zu einer härteren Röntgenstrahlung und zu einer stärkeren Durchdringungskraft der Röntgenstrahlung führte. Da dieser unkonstante Elektronenfluss gravierende Einschränkungen darstellte, war man bemüht, möglichst schnell durch neue Technik den Gasinhalt der Röhre und folglich die Elektronenflussgeschwindigkeit konstant halten zu können. So wurden Röntgenröhren mit Regenerationsvorrichtungen kombiniert. Die Kopplung solcher Geräte an die Röhre ermöglichte durch regulierbaren Zu- bzw. Abfluss von Gas das Konstanthalten eines bestimmten Gasgehaltes und damit der Härte und der Durchdringungsfähigkeit der Röntgenstrahlung.

Die dann entwickelten gasfreien Röntgenröhren waren im Vergleich zu den gashaltigen insofern ein Fortschritt, als damit die Intensität der Röntgenstrahlung deutlich konstanter zu halten war. Statt der gashaltigen Atmosphäre in der Röhre versuchte man eine andere Elektronenquelle zu finden, bis schließlich u.a. Geitel, Richardson und Wehnelt in Versuchen entdeckten, dass glühende Metallteile im luftleeren Raum Elektronen abgeben (Weiser 1923).

Die ersten zwei patentierten gasfreien Röntgensysteme wurden mit der Coolidge- oder der Lilienfeldröhre kombiniert. Vorwiegend Wolfram- und Molybdändraht in spiralförmiger Anordnung wurden als Glühkathode, also als Elektronenemitter, in das System der Röntgenröhre integriert. Sie erfüllten die Bedingung, dass sie beim Glühen keine, das Vakuum verschlechternde, Atome und Moleküle abgaben. Die zweite Elektrode stellte die Antikathode dar, auf welche sich der Elektronenfluss zubewegte. Die Coolidge- oder Lilienfeldröhre enthielt nur die beiden erwähnten Elektroden. Die

Temperatur der Glühkathode konnte über den zuführenden Heizstrom und einen integrierten Widerstand außerhalb des Gerätes präzise reguliert werden. Je höher die Temperatur des Glühdrahtes gewählt wurde, desto mehr Elektronen lösten sich von der Kathode, umso schneller wurde der Elektronenfluss und umso höher wurde die Durchdringungshärte der Röntgenstrahlung.

Die Lilienfeldröhre allerdings enthielt noch eine dritte Kathode. Hier wurde der Elektronenfluss, welcher die Antikathode erreichte, durch eine zwischen dem Glühdraht und der dritten sog. Hilfskathode angelegten Spannung mittels zwischengeschalteten Widerstands reguliert. Im Unterschied zur Coolidge-Röhre blieb die Temperatur des Glühdrahtes gleich. So ergab sich aufgrund der unterschiedlichen Bauweisen der beiden gasfreien Röhren, dass die Röntgenröhre nach Lilienfeld vorwiegend harte Strahlung erzeugte und die Coolidge-Röhre hingegen zur Erzeugung weicherer Röntgenstrahlung Verwendung fand (Weiser 1923). Begeistert von der neuen gasfreien Röntgenröhre äußerte Koch (1915): „Die bisherige Inkonstanz der Röntgenröhre ist verschwunden und alle Misserfolge, die auf die Unzuverlässigkeit der bisherigen Röntgenlichtquellen zurückzuführen waren, werden nunmehr in Fortfall kommen. Die Erzeugung der Röntgenstrahlen wird auf eine technische Basis gestellt. Die Konstanz der neuen Röntgenlichtquelle, die Möglichkeit der augenblicklichen Einstellung aller nur wünschenswerter Größen, die gute Lichtausbeute eröffnet neue Ausblicke in Bezug auf die Verwendung der Röntgenstrahlung auf dem Gebiet der Heilkunde.“

War man bisher vor allem um die Beständigkeit der Intensität der Röntgenstrahlen bemüht, so folgten in den kommenden Jahren weitere wichtige Entwicklungsschritte für die Röntgengeräte. Dabei ging es vor allem darum, die Strahlung auf ein Objekt leiten zu können, wozu die Kathodenstrahlung aus einer gashaltigen/-freien Röntgenröhre ins Freie gelangen musste. Dazu wurden spezielle Öffnungen gefertigt. Lenard entwickelte 1894 das Aluminiumfenster und erhielt im Jahr 1904 den Nobelpreis der Physik.

Eine weitere unabdingbare Teilkomponente der Röntgenapparaturen stellte der Bildwandler dar. Anfangs wurde ein einfach aufgebauter Leuchtschirm als

Bildwandler verwendet. Der Effekt, gewisse Mineralien mithilfe der Röntgenstrahlung zum Fluoreszieren zu bringen, war und ist auch noch heute das Schlüsselprinzip zur Herstellung von Röntgenbildern. Ein einfacher Pappdeckel wurde mit einem Mineraliengemisch wie z.B. Bariumplatin-Zyanür, Zinksulfid oder wolframsaurem Kalk überzogen. Die auftreffende Röntgenstrahlung ließ dieses Mineraliengemisch grünbläulich fluoreszieren. Der zu röntgende Körperabschnitt, der zwischen Röntgenröhre und Leuchtschirm gehalten wurde, fing je nach Dichte die Strahlung ab, bevor sie auf den Leuchtschirm traf und ließ die Stellen auf dem Leuchtschirm und dann schwächer aufleuchten. Bevorzugt konnten so in den ersten Jahren der Röntgendiagnostik Knochenbrüche anhand der leicht darstellbaren Verschiebung der Bruchenden sowie Knochensplitter oder vor allem in den Kriegsjahren die Lage von Revolvergeschossen projiziert werden.

2.4 Erste Röntgenversuche in der Tiermedizin

„Es erscheint berechtigt, in einer geschichtlichen Abhandlung die Frage aufzuwerfen: Wer hat das erste Röntgenbild in der Tiermedizin gefertigt? Die Antwort ist leider nicht eindeutig zu geben“ (Weiser 1923). Bis heute ist es nicht eindeutig zu klären, wer damals Vorreiter auf diesem Gebiet war. Chronologisch gesehen veröffentlichten Eder und Valenta im Februar 1896 mit ihrem Artikel „Versuche über Photographie mittelst der Röntgenschen Strahlen“ als Erste röntgenologisch dargestellte Kleintierpräparate von Fröschen, Goldfischen und Eidechsen.

Im Juni darauf wurden von Troester (1896) in der Zeitschrift für Veterinärkunde die in seinen Versuchen erstellten Bilder eines drei Monate alten Pferdefötus gezeigt (Abbildung 3). Er fertigte seine Photographien mithilfe einer Hittorfschen Röhre der Firma Lautenschläger und einer im Laboratorium der Rossarztschule hergestellten Töplerschen selbsterregenden Influenzmaschine. Die Expositionszeit betrug 15-20 Minuten.



Abbildung 3: Gliedmaße eines Pferdefötus (Troester 1896)

Im Juliheft des Veterinarian berichteten Hobday & Johnson (1896) über „The Roentgenrays in Veterinary Practice“. Das Ergebnis ihrer Arbeit waren Röntgenbilder, die am toten und zum ersten Mal auch am lebenden nicht betäubten Tier gefertigt wurden. Sie röntgten die Fesseln, die Knie- und Sprunggelenke Pferde. Überrascht waren Hobday und Johnson, wie relativ einfach die Hornmassen eines Hufes mittels der X-Strahlen durchdrungen wurden und wie deutlich man einen eingetretenen Nagel darstellen konnte. In der Folgezeit war es vor allem Eberlein, der bis zu seinem Tode für die Einführung des Röntgenverfahrens in das Arbeitsgebiet der Veterinärmedizin eingetreten ist. Ihm verdanken wir wertvolle Röntgenarbeiten (Weiser 1923). Es folgte eine Veröffentlichung von Eberlein (1896), in der er die Metatarsalfaktur eines toten Hundes und eines anatomischen Präparates, welches eine geheilte Fesselbeinfraktur eines Pferdes zeigte, dar. Mit welchen enormen Schwierigkeiten anfänglich in der Veterinärpraxis gearbeitet werden musste, machte eine Expositionszeit von 65 Minuten für dieses Röntgenbild des Fesselbeins deutlich. Kritisch äußerte Eberlein daher: „Es wäre falsch, die Schlussfolgerung ziehen zu wollen, dass die X-Strahlen in ihrer jetzigen Form für die Tierheilkunde eine besondere Bedeutung erlangen werden...Bei Pferden erachte ich es für geradezu unmöglich, deren Körperteile trotz Narkose für die Aufnahmen genügend lange in der gleichen Lage ruhig halten zu können“ (Eberlein 1896). Gleichzeitig befasste sich von Juni bis Dezember 1896 Lemoine in Paris mit der Anwendung der Röntgenstrahlen zum Studium des Skeletts von Tieren. Er arbeitete mit vergleichenden Röntgenuntersuchungen an Skelettteilen von Fischen, Reptilien,

Vögeln und Säugetieren seiner Zeit und auch an fossilen Knochenfunden. Daneben befasste er sich mit der röntgenologischen Darstellung von Skelettentwicklungsstadien und Skelettmissbildungen (Lemoine 1896). Im darauf folgenden Jahr 1897 brachte der Holländer Jensen eine Publikation heraus, in der er zunächst die damaligen Kenntnisse über die Entstehung und die Wirkung der Röntgenstrahlen schilderte und dann die Ergebnisse seiner Röntgenuntersuchungen an Hunden und Pferden vorstellte. Ihm diente das Röntgenverfahren zur Nachprüfung klinischer Befunde. So diagnostizierte er eine Knochenhautentzündung auf einem Röntgenbild und konnte die frakturierte Fessel eines Pferdes anhand der abgebildeten verschobenen Bruchstücke erkennen. Neben der Verwendung der Röntgenstrahlung zur Diagnostik versuchte er zu erforschen, inwieweit die Röntgenstrahlung für Therapiezwecke einsetzbar ist. Er machte den Versuch, verschiedene Bakterienarten durch Röntgenstrahlung zu töten. Deshalb bestrahlte er sie über eine Stunde lang, der erhoffte Erfolg jedoch blieb aus (Jensen 1896-97). Ebenso 1897 veröffentlichten Eberlein und Pfeiffer einen Artikel im „Monatsheft für praktische Tierheilkunde“. Diesmal berichteten er und sein Kollege ausführlich über die Verwertbarkeit der Röntgenschen Strahlen in der Tierheilkunde zur damaligen Zeit. Sie untersuchten mithilfe der Strahlung an anatomischen Präparaten und an lebenden Tieren methodisch den ganzen Körper von Hunden, Katzen und Pferden. Sie bemühten sich in ihrer Arbeit um möglichst kurze Belichtungszeiten, was ihnen letztendlich mit einer für damalige Verhältnisse kurzen Belichtungszeit von fünf Minuten für eine Luxation eines Ellbogens und vier Minuten für die Vorderpfote einer Katze auch gelang. Weiterhin arbeitete Eberlein vor allem auf dem Gebiet der Röntgenologie in der Pferdepraxis und versuchte diese zu optimieren. Eberlein verfolgte das Ziel, die Anwendung der X-Strahlen im Rahmen seiner Versuchsreihen ausschließlich am stehenden Pferd ohne Narkose bzw. selbst ohne Sedation durchzuführen. Auch sprach er sich gegen die Verwendung spezieller Stative zum Halten der Platten aus. Eberlein und Pfeiffer machten sich stattdessen Platten mit Gummiringen zunutze, welche an dem zu untersuchenden Körperteil des Pferdes befestigt wurden. Zudem verwendeten sie Verstärkerplatten. 1898 bereits gingen sie mit ihren Ergebnissen an die wissenschaftliche Öffentlichkeit. Problemlos zu durchstrahlen waren ihnen mittlerweile die Vorder-/Hintergliedmaßen bis einschließlich des Ellbogen- bzw. des

Kniegelenkes, die obere Hälfte des Halses einschließlich der Ganaschen. Schwerer, aber dennoch mittels neuer Untersuchungstechniken gelang es, Schultergelenk und die untere Hälfte des Halses darzustellen. Dank ihrer neu gewonnenen Erkenntnisse vertrat nun Eberlein entgegen seiner Meinung von 1896 den Standpunkt, dass der Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen selbst beim Großtier nichts mehr entgegensteht und „so müssen wir nach unseren Versuchen die Durchleuchtungsmethode mittelst der X-Strahlen als ein brauchbares und wertvolles diagnostisches Hilfsmittel für die Tierheilkunde erachten“ (Eberlein & Pfeiffer 1897). Für die weitere Verwendung der Röntgendiagnostik in der Pferdepraxis brachte eine mittlerweile durchschnittliche Expositionszeit von 1-5 Minuten für fast alle Körperteile am stehenden Tier einen deutlichen Aufschwung. Zwar nicht so rasch wie in der Humanmedizin, aber dennoch schnell, machte die Röntgenologie in der Veterinärmedizin Fortschritte. Während man 1986 noch sehr unsicher war, ob die Röntgenstrahlen in der Pferdepraxis überhaupt jemals zu diagnostischen Zwecken Verwendung finden könnten (Kocevar 2005), schrieb Reinemann bereits fünf Jahre nach Entdeckung der Röntgenstrahlen in der „Zeitschrift für Veterinärkunde“, dass eine klinisch schwierig zu lösende Lahmheitsursache eines Pferdes dank der röntgenologischen Durchleuchtung dessen Gliedmaßen wesentlich erleichtert werden konnte, da so die nicht ganz einfache Diagnosestellung einer Periarthritis des Fesselgelenks wesentlich vereinfacht wurde (Reinemann 1900).

2.5 Anfängliche Schwierigkeiten der Veterinärradiologie

Auch wenn bereits nach wenigen Jahren der Entdeckung der Röntgenstrahlen ihre hervorragende Verwendung für die Lahmheitsdiagnostik für Pferde erkannt wurde, war es ein beschwerlicher Weg bis diese ihre routinemäßige Verwendung auf diesem Gebiet fand.

Während man davon ausgehen kann, dass das Röntgenverfahren in der Humanmedizin bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts sein Anfangsstadium überwunden hatte, folgten dem Röntgenverfahren in der Veterinärmedizin noch viele Jahre der Orientierungsphase. Dass diese bis Anfang der 20er Jahre reichte, verdeutlichte die Äußerung von Weiser (1923), dass das tierärztliche Röntgenverfahren von

Ausnahmen abgesehen, noch nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen sei. Dieser Meinung schloss sich Henkels, ein Humanmediziner, der drei Jahre später sein wegweisendes Lehrbuch der veterinärmedizinischen Röntgenkunde veröffentlichte, mit seiner Aussage: „Dass die Veterinärmedizin bis vor ganz kurzer Zeit noch keineswegs von einer eigenen Röntgenologie sprechen durfte, dass fernerhin die meisten, bis etwa zum Jahre 1920 erschienen Arbeiten nur experimentellen Charakter hatten...“ (Henkels 1926) an. Lange Zeit schaffte es die Röntgenologie nicht, einen festen Platz in der veterinärmedizinischen Diagnostik einzunehmen. „Das Verfahren tritt in der Tierheilkunde sprunghaft auf. Das geht aus der Literatur hervor. Einmal in London, einmal in Berlin, einmal in Paris nimmt ein Kliniker regen Anteil an ihm, betreibt es mit Vorteil ein paar Jahre lang, veröffentlicht wohl auch eine Arbeit darüber - und dann wird's wieder still. Die Röntgenologie vermag sich nicht als ständig angewandtes Rüstzeug in die Kliniken, geschweige denn in die tierärztliche Praxis einzuführen“ (Weiser 1923).

An Interesse und Bemühungen mangelte es den Tiermedizinern in den ersten Jahren nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen nicht. Sie wetteiferten untereinander darum, immer neue Anwendungsgebiete für die Röntgenstrahlen zu finden, jedoch galt es, anfänglich erhebliche Hürden zu überwinden. Zu knappe Geldmittel machten den meisten Tierärzten die Anschaffung einer eigenen Röntgenapparatur unmöglich. Die schlechte finanzielle Situation war so gravierend, dass Weiser (1923) sogar in seinem Buch riet, vermögende Tierhalter um Stiftungen anzugehen.

Anfangs bereitete die geringe Leistungsfähigkeit der Geräte in der Großtierpraxis größte Probleme. Apparate und Leistungsfähigkeit waren ausschließlich für den Gebrauch in der Humanmedizin ausgerichtet. So ist es bewundernswerter, welche hohen Leistungen bereits in den Anfangsjahren in der Tiermedizin erzielt worden sind (Weiser 1923).

Der Umgang mit Technik und Röntengeräten allein bot größte Schwierigkeiten. Im Unterschied zu Humanmedizinern hatten Veterinärmediziner zudem seit jeher mit unkooperativen nicht mitwirkenden Patienten zu kämpfen (Schleiter 1959, Vöster 1999). Unerwünschte Bewegungen und Zittern bei anfangs sehr langen Belichtungs-

zeiten der schweren unbeweglichen Geräte gestalteten die Fertigung einer einzelnen Röntgenaufnahme manchmal extrem zeitaufwendig. Geyer (2003) schrieb über Erfahrungen der Tierärztlichen Hochschule Wien. Sie sah als Ursache der Unkooperation das Erschrecken vor Geräuschen des Röntgengerätes sowie Scheuen bei Dunkelheit. So klagte auch Henkels (1926), dass er „anfangs vierzehn Tage lang, täglich drei bis vier Stunden an einer einzigen Röntgenaufnahme bis hin zum befriedigenden Erfolg“ gearbeitet hatte. Diese Hürden zu nehmen, sah Weiser kritisch: „Die Aufgabe ist tatsächlich schwieriger als es im ersten Augenblicke scheint. Denn es liegen in der Tierheilkunde für die Einführung des Röntgenverfahrens ganz andere Schwierigkeiten vor wie in der Menschenheilkunde. Solche Hindernisse können wohl im Sturmeslauf der Entdeckungszeit überrannt werden, sie vermögen aber offenbar, die ständige Anwendung des Verfahrens wesentlich zu hemmen“ (Weiser 1923).

Zwar konnte die veterinärmedizinische Röntgenkunde aus besagten Gründen mit der humanmedizinischen nicht Schritt halten, trotzdem entwickelte sie sich besser und schneller als anfänglich von führenden Röntgenologen angenommen. Den Optimismus zeigte die frühe Aussage von Eberlein (1898), basierend auf seinen vorausgegangenen Untersuchungen, dass technisch nichts Wesentliches im Wege steht, das die Anwendung der Strahlen als diagnostisches Hilfsmittel verhindern könnte. Auch einige Jahre später sah Henkels (1926) trotz der vielen Hindernisse, mit denen sich die Forschung der veterinärmedizinischen Röntgenologie auseinandersetzen musste, den Tag kommen, wo auch die Veterinärmedizin eine systematisch ausgebaute Röntgendiagnostik und Röntgentherapie in Kliniken betreiben wird. Die wichtigste Voraussetzung dafür sah Henkels (1926) in einem intensiven, schnellen Wissenszuwachs im Bereich der modernen Röntgenphysik und Röntgentechnik unter den Veterinärmedizinern und im täglichen Üben in der Aufnahmetechnik. Er forderte seine Kollegen dazu auf, dieses gemeinsame Ziel mit ausdauernder, nicht nachlassender Zähigkeit zu verfolgen.

3 Etablierung der Röntgenologie in der Pferdepraxis

Mit dieser Aussage behielt Henkels (1926) Recht. Weiterhin waren die Tiermediziner bestrebt, die Röntgendiagnostik in der Pferdepraxis auszubauen und zu verfeinern, um die Methode eines Tages als Routinediagnostikum verwenden zu können.

3.1 Verbesserung der Röntgentechnik

3.1.1 Einführung von Röntgenplatten, Verstärkerfolien und Blenden

Dazu galt es, die Leistung der Röntgenmaschinen auf Pferde abzustimmen. Bei dem Bestreben, die Röntgentechnik zu einem Routinediagnostikum zu machen, musste man Aussagen des Ministeriums, dass sich Röntgenstrahlen überhaupt nicht zur Durchleuchtung von Pferden eignen, entgegentreten und Gegenteiliges beweisen (Hoffmann 1901). Die starke Massenballung der Pferde bedurfte einer hohen Durchdringungskraft der Röntgenstrahlen, was wiederum eine außerordentlich hohe Leistungskraft und Expositionszeit des Röntgengerätes voraussetzte. Mit verbesserter Leistung der Geräte konnte das Problem der Massenballung zwar verringert werden, die härtere Strahlung jedoch vergrößerte den unerwünschten Nebeneffekt der Streustrahlung. So war man mit einer Expositionszeit von bis zu 65 Minuten für eine Zehenaufnahme (Eberlein 1898) unzufrieden und hatte als Ergebnis qualitativ minderwertige Röntgenbilder, das es zu verbessern galt. Bemühungen um Fortschritte in der Röntgentechnik konnten diese Probleme lösen. Mithilfe der Verbesserung der Röntgenröhren, der Anwendung von Verstärkerfolien und der Benutzung von sog. Röntgenplatten konnte die Expositionszeit für eine transversale Krongelenksaufnahme auf 25 Sekunden reduziert werden (Eberlein 1898). Die Entwicklung und routinemäßige Verwendung von Verstärkerfolien durch Dr. Levy (Eberlein 1898), die beidseits mit einer Emulsion beschichtet wurden, so dass bei Strahlenexposition beide belichtet wurden und die Wirkung der Strahlung doppelten Effekt hatte, beschränkte die Expositionszeit auf etwa ein Drittel der ursprünglichen Zeit. Auch die Einführung von Blenden verminderte die Streustrahlung vor allem bei Aufnahmen von volumenreichen Gliedmaßenbereichen wie Knie- oder Ellbogen-

gelenk des Pferdes. Henkels (1925a) beschäftigte sich während seiner mehrjährigen röntgenologischen Studien u.a. mit dem Problem der Streustrahlung, welche bei der Anwendung von Röntgenstrahlung unweigerlich entsteht und eine Minderung der Bildqualität zur Folge hat. Neben ihm erkannte auch Gocht (1918), dass die qualitätsreduzierende Streustrahlung umso mehr zunimmt je voluminöser das zu durchleuchtende Objekt ist. Deshalb war man vor allem im Bereich der Großtierpraxis versucht, dem Problem Abhilfe zu schaffen, was durch den Entwurf von sog. Blenden erfolgreich gelang. Henkels (1925a) beschrieb diese als „eine mit einem lochartigen Abschnitt versehene, für Röntgenstrahlen undurchlässige Metallscheibe oder Metallrohr.“ Einfache Lochblenden und die Röhrenblende nach Albers-Schöneberg waren erstverwendete Modelle, mit dem Ziel, die Sekundärstrahlung möglichst unschädlich zu machen. Sie reichten allerdings nicht aus, um sekundäre Strahlenherde vollständig einzudämmen. Erst weitere Konstruktionen, wie die sog. Wabenblende nach Dr. Bucky, die nach dem Prinzip einer Bienenwabe aufgebaut war und vor die Röntgenkassette positioniert wurde, brachten erwünschte Erfolge. Nun konnten selbst trotz harter Strahlung bei dicken Objekten wie Knieaufnahmen von Großtieren kontrastreiche Bilder entstehen (Henkels 1925).

3.1.2 Entwicklung mobiler Röntgengeräte bis 1914

Auch erkannte man, dass die bisher existierenden großrahmigen und unpraktischen Röntgengeräte, die aus der Humanmedizin stammten, dem Patienten, nämlich dem Tier, im Speziellen dem Pferd, angepasst werden mussten und somit die Entwicklung eines mobilen Röntgengerätes im Vordergrund stehen musste (Henkels 1926, Troester zit. nach Wens 1980). Mit der Konstruktion von mobilen Geräten begann man bereits vor 1900 (Kocevar 2005). Dr. Levy gelang es, die erste transportable Röntgeneinrichtung zu entwerfen (Eberlein 1898). Das Gerät, integriert in einen großen fahrbaren Kasten mit einem Gewicht von 50-75 kg, war zwar einfachster Bauart, aber dennoch aufgrund der Beweglichkeit vor allem für die Verwendung in der Tiermedizin hervorragend geeignet. Dieser ersten Konstruktion folgten in den kommenden Jahren mehrere Modelle immer praktikablerer Bauweise. So stellte W.A.

Hirschmann bei der Röntgenausstellung im Rahmen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte seine mobilen Röntgeneinrichtungen vor, die wie das Vorgängermodell von Dr. Levy in einen mobilen Kasten integriert waren (Albers-Schöneberg et al. 1901). Schjernig et al. (1902) berichtete über das zweite transportable Röntgengerät von Hirschmann, das auf derselben Ausstellung zu begutachten war. Der Vorteil gegenüber seinem ersten Modell war die Kombination zweier einzelner Kästen, die, beide versehen mit seitlichen Tragegriffen, leichter transportiert und zum Gebrauch aufeinander gesetzt werden konnten. Weiter stellte die Firma Voltohm-Gesellschaft ein handliches transportables Röntgengerät mit einem Gewicht von ca. 22 kg (dazu einen Koffer für Akkumulatoren, Schirm, Stativ, Kabel etc.) vor (Schjernig et al. 1902). Auch die Firma Siemens & Halske aus Berlin zeigte auf der Röntgenausstellung ein Röntgengerät, das sich für die Veterinär-, bzw. Pferdemedizin eignete. Nicht in Kästen, sondern auf einem gefederten Wagen, dem Aussehen einer Kutsche ähnelnd, platzierten sie, in Eichenkisten verstaut, die Röntgeneinrichtung. Induktor und Unterbrecher konnten während der Behandlung auf dem Wagen bleiben oder ohne Schwierigkeiten heruntergehoben und weiterhin mit Kabeln zur Stromquelle auf dem Wagen verbunden in den Untersuchungsraum gebracht werden (Schjernig et al. 1902). Noch konsequenter trennte Oberroßarzt Troester die Röntgenröhre vom Stromaggregat, indem er sie beweglich an einer Laufkatze aufhängte (Wens 1980). Die Laufkatze war ein rollbarer Kasten, der mit Schnüren, die an den Wänden des Stalles befestigt wurden, verbunden war und somit hin und her gefahren werden konnte. An dieser Katze und einer Seilkonstruktion, die über Rollen ging und mit Gegengewichten versehen war, hing die Röntgenlaterne, ein Kasten aus Holz und Pappe, an der Vorderseite mit Blei verkleidet und einem eingebauten Loch, das als Durchtrittspforte für die Röntgenstrahlen diente und gleichzeitig Blendenfunktion hatte (Troester 1904). Mit dieser neuartigen Apparatur gelang es ihm, die erste Röntgendiagnose an Huf- und Fesselbein zu stellen (Wens 1980). Auch Krüger (1904) war begeistert von der Qualität der Röntgenaufnahmen, die mit der Laufkatze erzielt werden konnten. Das Röntgen rund um die Pferdegliedmaßen wurde dadurch erheblich einfacher und ein großer Fortschritt lag darin, die teure mobile Röntgenröhre schnell aus dem Gefahrenbereich Pferd entfernen zu können. Die Leistungsfähigkeit und die

praktische Handhabung des Gerätes sorgten dafür, dass es bis 1914 für die Pferdepraxis gute Dienste leistete (Zschoke 1936).

3.1.3 Optimierung von Hilfstechiniken und Umgang mit dem Pferd während der Röntgenuntersuchung

Am Anfang der Röntgenuntersuchungen an Tieren wurden zunächst tote Tiere und anatomische Präparate verwendet (Eberlein 1896, Hobday & Johnson 1896, Hoffmann 1901, Troester 1896). Diese Methode eignete sich ausschließlich zur Aneignung neuer Kenntnisse. Bei Nutzung der Röntgenuntersuchung unter Praxisbedingungen hatte man oft mit der Nervosität und der geringen Kooperation der Pferde zu kämpfen (s.o.). Daher wurden sehr nervöse Pferde anfänglich in Narkose gelegt, um sie für den Zeitraum der Strahlenexposition, der bis zu einer Stunde dauerte (Eberlein 1896, 1898) still zu halten (Eberlein & Pfeiffer 1897, Douglas & Williamson 1977, Drury et al. 1954, Hoffmann 1901, Král 1930). Kritisch äußerte Eberlein (1896) daher: „Es wäre falsch, die Schlussfolgerung ziehen zu wollen, dass die X-Strahlen in ihrer jetzigen Form für die Tierheilkunde eine besondere Bedeutung erlangen werden... Bei Pferden erachte ich es für geradezu unmöglich, deren Körperteile trotz Narkose für die Aufnahmen genügend lange in der gleichen Lage ruhig halten zu können.“ Weiter sah man im Niederlegen die Gefahr der Verschlimmerung eines Leidens, wie zum Beispiel im Falle eines Frakturverdachts (Eberlein & Pfeifer 1897).

Deshalb wurde versucht, durch unterschiedliche Methoden von der Narkotisierung der Pferde für die Röntgenuntersuchung abzukommen und das Pferd dafür auf andere Art und Weise in ausreichender Form ruhig zu stellen. In der Literatur erschien vielmals die bis heute gängige Vorgehensweise der Sedation des Patienten (Bolz 1960, Eberlein & Pfeiffer 1897, Douglas & Williamson 1977, Hoffmann 1901). Um das Pferd vor Geräuschen zu schützen, schlug Henkels (1926) vor, die Ohren mit Watte zu verschließen. Auch Thomson (1922) wählte die Methode Gaze in die Ohren zu füllen, um ein Erschrecken vor den surrenden Geräuschen der Röntgenmaschine zu vermeiden. Henkels (1926), Jones (1932) und Pommer (1928) sahen im Blenden des Pferdes mithilfe eines Tuches die Lösung gegen Erschrecken

des Tieres im Augenblick des Aufleuchtens der Glühkathode. Bolz (1960) war ein Vertreter der Verwendung einer Nasenbremse zur Beruhigung anstelle einer Narkose. Trotz variabler Möglichkeiten, ein Pferd für die Röntgenuntersuchung ruhig zu halten, wurde in der Literatur dennoch immer wieder darauf hingewiesen, dass ein geschickter Umgang mit dem Pferd und ein beschwichtigendes Zureden ohne jegliche Zwangs- bzw. Beruhigungsmaßnahmen auch ausreichen können, um schnell ein qualitativ gutes Röntgenbild zu schießen (Henkels 1926, Hoffmann 1901, Pryer 1931, Weiser 1923).

Neben den Zwangsmaßnahmen am Pferd selbst waren die Veterinärmediziner bemüht, Hilfsgeräte zu entwickeln, die das unerwünschte Bewegungen und Scheuen des Pferdes einschränken sowie die Gefährdung von Hilfspersonen und Röntgengerät in unmittelbarer Nähe des Tieres vermeiden konnten. Hauptner baute einen Zwangsstand, in dem die Pferde während des Röntgenvorgangs fixiert werden konnten, so dass das Hilfspersonal und das teure Röntgengerät vor temperamentvollen Pferden weitgehend geschützt waren. Henkels modifizierte diesen Untersuchungsstand anschließend so, dass das Pferd in jeder beliebigen Stellung für ein bestmögliches Röntgen platziert werden konnte (Henkels 1926). Von einer Art Zwangsbox berichtete Thomsen (1922). Sie ermöglichte es, je nach Bedarf, die Vorder- bzw. Hintergliedmaßen des Pferdes aufwärts in bequeme Arbeitsposition zu befördern, ohne dass das Pferd mit Gewalt im Ständer immobilisiert werden musste.

Weg von einem solchen Zwangsstand des Pferdes gingen Oxspring (1935) mit der Konzeption eines speziellen Klotzes für die Aufnahme einer Strahlbeinaufnahme und auch Bolz (1960), indem er einen Holzklotz entwarf, auf den die Pferdegliedmaße des ansonsten freistehenden Pferdes gesetzt werden konnte. Durch das Anbringen kleiner Leisten bot sich gleichzeitig ein Bereich für die optimale und vor Verrutschen gesicherte Positionierung der Röntgenkassette. Diesem Modell folgten bis heute reichlich weitere.

Als weiteres Hilfsmittel wurden Kassettenthalterungen verschiedenster Art gebaut, wodurch die Hilfsperson mehr Abstand zum Pferd und zum Strahlenbereich gewann

und das Wackeln der Kassette verhindert werden konnte (Douglas & Williamson 1977, Hartung 1966, Mehrkens 1961, Schleiter 1959, Williams 1957). Verschiedene Modelle mit Stativ wurden u.a. von Berge (1927) und Henkels (1925b) entworfen. Montabaur (1941) gestaltete eine Kassettenhalterung mit einem Gummihaltegriff, wodurch ein Stativ überflüssig wurde, vollkommene Sicherheit vor dem Verwackeln aber nicht erreicht werden konnte, der Arm der Halteperson befand sich zudem nachteilig im Gefahrenbereich. Bolz (1960) kam allerdings zu dem Entschluss, dass sich Kassettenhalterungen für Aufnahmen mit Pferdebesitzern nicht eignen; er sah den Vorteil der manuellen Kassettenfixierung in der Möglichkeit einer schnelleren Entfernung der Platte in Notsituationen.

3.2 Weiterentwicklung der Veterinärröntgenologie zur Kriegszeit

Durch den Einfluss des 1. Weltkriegs wurde die inzwischen erfolgreiche Entwicklung der Veterinärradiologie unterbrochen (Wens 1980). Auch waren bis zum Ende des 2. Weltkriegs weiterhin nur wenige Veterinärpraxen mit einem Röntgengerät ausgestattet (Bolz 1960). Die Zwischenkriegszeit wurde genutzt, um die Veterinärradiologie weiter zu entfalten. Zu Beginn des 2. Weltkriegs war der Stand der Veterinärröntgenologie so weit fortgeschritten, dass sie für eine routinemäßige Lahmheitsdiagnostik bei Militärpferden zweckmäßig eingesetzt werden konnte (Kocevar 2005, Wittmann 1938). Während des Verlaufs des 2. Weltkrieges wurde fast jedes Armee- bzw. Heimatlazarett mit einem beweglichen Röntgengerät ausgestattet (Müller 1942), das sich dort besonders zur Darstellung von Projektilen in Pferdegliedmaßen als Folge von Schussverletzungen und zur Abklärung von Gliedmaßenfrakturen als hochgeschätztes Hilfsmittel erwies (Müller 1942, Neff & Kernreuther 1942, Schmalenbeck 1944).

An mobilen Röntgengeräten standen den Truppenveterinären vorwiegend zwei Modelle zur Verfügung, die Siemens-Röntgenleuchte mit 75 kV Leistung und die Röntgenröhre „Coolinaxos“ der Firma Sanitas, ebenfalls mit 75 kV Leistung ausgestattet (Wens 1980). Neff & Kernreuther (1942) beschrieben ihre Erfahrungen mit dem Feldröntgengerät „Coolinaxos“ der Firma Sanitas. Dabei handelte es sich um ein transportables Kleinröntgengerät mit variablen Spannungsstufen von 55, 65 und

75 kV bei einer Stromspannung von 20 mA. Da dieses Kleinröntgengerät keine so kurze Belichtungszeit wie Großapparate bei gleicher Spannung zuließ, musste zumeist bei höchster Spannungsstufe gearbeitet werden. Zur Stromgewinnung diente ein tragbares Wechsel-Benzinaggregat mit 1,5 kVA. Der Antrieb erfolgte durch einen luftgekühlten Einzylinder-Zweitakt-Benzinmotor. Das Aggregat konnte durch ein längeres Zuleitungskabel etwas entfernt vom Arbeitsplatz platziert werden, so dass erschreckende Geräusche dadurch minimiert werden konnten. Ausgestattet war es außerdem mit einem fahrbaren Stativ, die Höheneinstellung der Röhre erfolgte durch eine Handkurbel. Hauptgegenstand der Aufnahmen waren durch Projektile verwundete Gliedmaßen. Dazu erwies sich das Feldröntgengerät der Firma Sanitas als ein wertvolles Hilfsmittel im Kampf um rasche und sichere Diagnosen und Prognosen (Neff & Kernreuther 1942). Die Siemens-Röntgenleuchte Z, Form R 353 hatte seine Höchstleistung bei 75 kV und 25 mA. Das Zubehör bestand aus Röntgenapparat (dazu: Stativ, Netzanschlussgerät, Schaltkasten, Röntgenleuchte), Schutzkleidung und Dunkelkammer; alles wurde in vier leicht transportablen Kisten verstaut. Das Netzanschlussgerät konnte durch ein Anschlusskabel mit Netzen von 100-250 V Wechselspannung verbunden werden. Als Stromquelle waren ein Ortsnetz mit Wechselspannung, eine Gleichspannung mit Zwischenschaltung eines Gleichstrom-Wechselstromumformers oder aber ein ortsunabhängiges benzin-elektrisches Aggregat möglich. Der Schaltkasten mit Spannungsregler ermöglichte die Einstellung von fünf Spannungsstufen zum Durchleuchtungs- und Einzelaufnahmenbetrieb. Die damals so genannte Röntgenleuchte selbst war inklusiv Heiztransformator und Hochspannungstransformator in einem ölgefüllten Metallgehäuse untergebracht. Diese Röhre war sogar mit einem selbsttätig einschaltenden Lüfter ausgestattet (Schmalenbeck 1944). In seiner Doktorarbeit überprüfte Schmalenbeck (1944) die Leistungsfähigkeit der von ihm beschriebenen Siemens-Röntgenleuchte und kam zu dem Resultat, dass es sich zur Absicherung einer Diagnose bei chirurgischen Erkrankungen der Vordergliedmaße distal vom Ellbogengelenk und der Hintergliedmaße distal vom Kniegelenk hervorragend eignet (Wens 1980).

Ein weiteres Modell der Reihe erster mobiler Röntgengeräte stellte die Röntgenkugel der Firma Siemens dar. Auch sie fand neben den beiden beschriebenen

Röntgengeräten im Feld Einsatz (Groenewald 1997). Dieses Gerät war ein Halbwellenapparat mit einer Leistung von 60 kV und 15 mA. Der Name bezog sich auf die Form des Gerätes, es war ein Röntgengerät in Kugelgestalt mit einem Durchmesser von ca 22 cm bei einem Gewicht von 23 kg. Die Stromversorgung konnte entweder durch Anschluss an das lokale Lichtnetz oder mittels eines ortsnetzunabhängigen Elektrosatzes mit Benzinmotor gewährleistet werden (Bolz 1960). Sowohl Bolz (1960) als auch Wittmann (1938) lobten die Tauglichkeit der Röntgenkugel für die Lahmheitsdiagnostik an den Pferdeextremitäten. Diese Eignung in Kombination mit der kleinen leichten Bauart machte die Röntgenkugel in der ganzen Welt beliebt, so dass dieses Gerät über Jahre hinweg in mehreren Tausend Stückzahlen produziert wurde (Niemann 1937).

3.3 Standardisierung der Veterinärradiologie

Wie erwähnt fand die Veterinärradiologie zwischen den beiden Weltkriegen standardmäßige Verwendung in der Lahmheitsdiagnostik bei Pferden. So erkannten Pape & Löffler (1925) in der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen das ideale Mittel für den Nachweis von Hufbeinbrüchen. An einigen Fallbeispielen aus der Pferdepraxis verdeutlichten sie, dass oftmals erst die Röntgenuntersuchung eine endgültige Diagnose der Lahmheitsursachen bringen konnte und betonten damit die Wichtigkeit dieser Diagnostikmethode für die Pferdepraxis, im Speziellen für die Lahmheitsuntersuchung. Durch den indikationsbedingten Einsatz der Röntgenuntersuchung wurde es im Laufe der Jahre möglich, Lahmheitsursachen bereits im Anfangsstadium zu diagnostizieren und dadurch exaktere Prognosen zu geben (Gadd 1945). Auf dem mühsamen Weg, die Veterinärradiologie als Diagnostikmethode zu standardisieren, zeigte sich nach der Lösung technischer Schwierigkeiten ein weiteres Problem. „So war und ist der schwierigste Teil der Röntgenuntersuchung wohl die Interpretation des Röntgenbildes“ (Kocevar 2005). Voraussetzung für eine einwandfreie Interpretation ist die standardisierte qualitativ einwandfreie Aufnahmetechnik. Ein erster Schritt die Interpretation zu vereinfachen und zu standardisieren, war die röntgenologische Darstellung normalanatomischer Knochenpräparate von Gliedmaßen, die man zu vergleichen versuchte. Sie diente zur verständlicheren

Orientierung im entsprechenden Röntgenbild und sollte pathologische Veränderungen leichter erkennen und benennen lassen (Dünemann 1937, Westhues 1941). Das Erlernen pathologischer Veränderungen erforderte große Bemühungen (Kocevar 2005). Deshalb wurde unter den Veterinären immer häufiger die Forderung nach sogenannten Röntgenatlanten laut. Henkels (1926) verstand darunter die Sammlung von Röntgenbildern normal anatomischer Verhältnisse bestimmter Körperregionen, die von mehreren Seiten röntgenologisch dargestellt wurden.

Den ersten Röntgenatlas der Veterinärmedizin überhaupt veröffentlichte Weiser im Jahr 1923. Für eine gute einheitliche Beurteilung von Röntgenbildern war es Voraussetzung, gleichmäßig gute Röntgenaufnahmen herzustellen. So beschrieb Weiser (1923) in seinem Buch „Tierärztliche Röntgenkunde“ die Theorie und Voraussetzungen für eine standardisierte Röntgenaufnahmetechnik beim Pferd. Sein Wissen beruhte dabei auf eigenen Erfahrungen. Diesem Werk folgte 1926 Henkels „Lehrbuch der Veterinärmedizinischen Röntgenkunde“. Darin schilderte Henkels (1926) von ihm erstellte Normen für eine möglichst einwandfreie Röntgentechnik, die v.a. junge Kollegen vor möglichst vielen Fehlerquellen bewahren sollten.

Jedoch erschien erst einige Jahre später das erste einschlägige Werk für die Röntgendiagnostik am Pferd, welches der Forderung der Veterinäre gerecht wurde. Es wurde von Müller (1940) verfasst. Das Werk beinhaltete eine Sammlung von anatomisch normalen und pathologischen Röntgenbildern, die den praktizierenden Tierärzten reichhaltiges Anschauungsmaterial von Röntgenbildern häufiger Fälle in der Lahmheitsdiagnostik der Pferdepraxis bot. Viele Fehlinterpretationen wie z.B. Verwechslungen von Strahlfurchen mit Frakturlinien auf Hufbeinaufnahmen, die zuvor keine Seltenheit waren, konnten somit weitgehend vermieden werden (Bolz 1935).

4 Röntgen und Ankaufsuntersuchung

4.1 Anfänge der röntgenologischen Untersuchung in der Ankaufsuntersuchung

Die Veterinäre erkannten allmählich, dass sich das Röntgen nicht nur für Lahmheitsuntersuchungen, sondern auch zu prognostischen Zwecken bei einer Ankaufsuntersuchung geradezu anbot. Als problematisch stellte sich anfangs heraus, dass es im Prinzip jahrelanger Praxiserfahrung bedurfte, um natürliche Variationen von pathologischen Veränderungen unterscheiden zu können. Anhand der Literatur ist kein Zeitpunkt festzulegen, seit dem die röntgenologische Untersuchung Einzug in die Ankaufsuntersuchung des Pferdes fand. Vielmehr handelt es sich um einen sukzessiven Prozess. Nicht von Anfang an war eindeutig, welche Teile des Bewegungsapparates eines Pferdes für eine Ankaufsuntersuchung geröntgt werden sollen und welche Befunde von Bedeutung sind. Im folgenden Abschnitt werden Fachartikel besprochen, die aufzeigen, welche röntgenologischen Veränderungen ein wie hohes Lahmheitsrisiko mit sich bringen und folglich welche Aufnahmen, die die häufigsten röntgenologischen Veränderungen zeigen, für das Ankaufsröntgen unabdingbar sind. Bevor solche wissenschaftliche Arbeiten durchgeführt wurden, mussten sich die Tierärzte ausschließlich auf ihren eigenen Erfahrungswert berufen. Dementsprechend unterschiedlich gestaltete sich auch die Röntgenuntersuchung und die Interpretation der Röntgenbilder.

5 Allgemeine Grundlagen für die Ankaufsuntersuchung

5.1 Das alte Viehwährschaftsrecht

Bis zum Jahr 2001 unterstand der Kauf von Pferden bestimmten Gesetzen des deutschen Zivilrechts. Er fiel unter die §§ 481 – 493 des BGB a.F. (=alte Fassung) einschließlich der „Kaiserlichen Verordnung betreffend die Hauptmängel und Gewährsfristen beim Viehhandel vom 27.03.1899“. Pferde wurden zu dieser Zeit gesetzlich wie Vieh gehandelt. Demnach garantierte der Verkäufer für Hauptmängel

gemäß § 482 BGB a.F., die in der genannten Kaiserlichen Verordnung aus dem Jahr 1899 festgelegt waren (Rotz, Dummkoller, Dämpfigkeit, Kehlkopfpeifen, periodische Entzündung der Augen, Koppen). Daneben musste der Verkäufer für sog. Neben- oder Vertragsmängel, Mängel, die nicht zu den Hauptmängeln gehörten (i.d.R. Krankheiten wie z.B. Hufrollenentzündung, Rehe, Spat etc.) bzw. für zugesicherte Eigenschaften nach § 459 Abs.2 BGB a.F., worunter man z.B. charakterliche Eigenschaften, Abstammung, Gebrauchsmöglichkeiten oder Fähigkeiten verstand, haften. Die Hauptmängel mussten vom Verkäufer gemäß § 482 Abs.1 BGB a.F. lediglich innerhalb einer kurzen Gewährfrist vertreten werden (Stölze 1935). Wenn sich innerhalb dieser Frist ein Mangel zeigte, musste der Käufer entsprechend der Mängelanzeigefrist i.S.d. § 485 BGB a.F. seine Rechte geltend machen, um sie nicht zu verlieren. Trat innerhalb dieser Frist ein solcher Hauptmangel auf, so stand dem Käufer zu Zeiten des Viehgewährschaftsrechts von Gesetzesseite ausschließlich Wandelung zu (§ 487 BGB a.F.). Der Verkäufer musste das Pferd zurücknehmen und dem Käufer den gesamten Kaufpreis zurückerstatten. Nach Ablauf der kurz gesetzten Gewährfrist blieben dem Käufer gem. § 490 Abs.1 BGB a.F. weitere sechs Wochen, während denen er seine Rechte geltend machen konnte, bevor sein Anspruch auf Wandelung verjährte. Für Vertragsmängel nach § 459 BGB a.F. musste der Verkäufer des Pferdes haften, wenn er nach § 460 BGB a.F. die Abwesenheit eines solchen zugesichert oder einen solchen arglistig verschwiegen hatte. Arglistiges Verschweigen bedeutet, dass der Verkäufer dem Käufer das Vorhandensein nichtvorhandener Eigenschaften vorgespielt oder wider besseres Wissen einen Mangel des Pferdes verschwiegen hat. War das Pferd mit einem Vertragsmangel gem. § 459 Abs.1 BGB a.F. behaftet oder fehlte dem Pferd entsprechend eine zugesicherte Eigenschaft, hatte der Käufer Anspruch auf Wandelung oder Minderung (§ 462 BGB a.F.). Ebenfalls stand dem Pferdekäufer gem. § 463 BGB a.F. der Anspruch auf Schadensersatz zu, v.a. wenn ihm ein Mangel arglistig verschwiegen wurde. (Fellmer et al. 2003, Sommer 2000). Zusammengefasst bedeutete das, dass der Verkäufer nur in sehr engem Rahmen Haftung tragen musste. Dem Käufer standen daher nur sehr begrenzte Rechte zu, die er während zeitlich eng gesetzten Fristen geltend machen musste. Um Schadensersatzansprüche stellen zu können, war der Käufer beweispflichtig. Aus

diesen Gründen kam eine Ankaufsuntersuchung des Pferdes einschließlich eines röntgenologischen Teiles dem Käufer sehr gelegen, denn anhand der Röntgenbilder konnten eventuell später auftretende Lahmheitsursachen bereits vor dem Kaufentscheid erkannt werden und den Kaufentscheid schwerwiegend beeinflussen.

5.2 Änderungen des Viehkaufrechts

Seit dem 01.01.2002, dem Zeitpunkt der Schuldrechtsmodernisierung, gelten für den Pferdekauf neue Regelungen. Die Hauptgründe, dass man von dem alten Viehgewährschaftsrecht und den Regelungen der Kaiserlichen Verordnung abkam, werden im Folgenden dargelegt. Die meisten Hauptmängel der Viehmängelverordnung galten schon lange Zeit vor der Schuldrechtsreform als ausgerottet (Mayer 1977). Andere wiederum, wie z.B. Dummkoller, zeigen beim Vorhandensein in der Ankaufsuntersuchung derart offensichtliche Symptome, dass ein Kauf beim Auftreten solcher von vornherein ausgeschlossen wird. In den 90ern kamen andere Erkrankungen wie z.B. BSE und Scrapie seuchenartig europaweit vor. Bei solchen letalen und auch anderen heutzutage viel häufiger auftretenden und wirtschaftlich bedeutenderen Erkrankungen, die nicht unter die Hauptmängel fielen, wie z.B. Lungenerkrankungen und chronische Lahmheiten, hatte der Käufer aber nur dann Gewährleistungsansprüche, wenn für das Auftreten einer solchen gesonderte Vereinbarungen getroffen wurden. Widersprüchlich zu der noch geltenden Gesetzeslage erkannte Bellinghausen (1996) in der Hufrollenerkrankung das orthopädische Problem und die häufigste Wertminderung von Warmblutpferden. Die Gliedmaßenerkrankungen wurden zu den Pferdemängeln, die die Gerichte immer häufiger beschäftigten (Neumann 2005). Auch galt das Pferd schon viele Jahre nicht mehr als Nutzvieh, das auf dem Acker arbeiten musste, sondern als Haus- bzw. Liebhabertier. Deshalb bestand nicht weiter die Notwendigkeit, Pferde im Kaufrecht anders zu behandeln als z.B. Hunde sowie die Viehzüchter und Verkäufer aus wirtschaftlichen Gründen einseitig zu bevorteilen (Neumann 2005). Einen weiteren Grund für die Notwendigkeit einer Schuldrechtsmodernisierung sahen viele Veterinärmediziner in der Tatsache, dass die geltenden Gewährfristen nicht mehr als tragbar angesehen werden konnten (von Wengersky 1988). Blank (1977) hob hervor,

dass durch den Einsatz moderner Pharmazeutika Krankheitssymptome über den Zeitraum der Gewährfrist mit Leichtigkeit überdeckt werden können. Letztendlich war die Harmonisierung der Gesetze der EU-Mitglieder ein weiterer Hauptgrund für die Änderungen des Viehkaufrechts. Die EU-Mitgliedstaaten mussten ihre EU-Richtlinien vereinheitlichen. Dabei wurde verlangt, dass dem Privatkäufer beim Kauf von Konsumgütern mehr Rechte zugesagt werden, z.B. längere Gewährleistungsfristen.

5.3 Das Pferdekaufrecht nach der Schuldrechtsreform vom 01.01.2001

Das BGB musste an die EU-Richtlinien angepasst werden, was dazu führte, dass die kaufrechtlichen Vorschriften des BGB's erheblich modifiziert werden mussten. Alle Sonderregelungen, die den Viehkauf betrafen, wurden ersatzlos gestrichen. Seit dem 01.01.2001 gelten für den Pferdekauf in Deutschland gemäß § 471ff des BGB die Gewährleistungspflichten des Verbrauchsgüterkaufs. Darunter versteht der Gesetzesgeber, dass ein Verbraucher von einem Unternehmer eine bewegliche Sache erwirbt. Das Pferd wird nunmehr dem Gesetz nach nicht anders gehandelt als beispielsweise ein Auto. Die wesentlichen Änderungen sind, dass die Mängeldefinitionen der Kaiserlichen Verordnung aus dem Jahr 1899 komplett entfallen sind. Im Gegensatz zum alten Recht, in dem der Verkäufer vor allem das Pferd dem Käufer übereignen musste, besteht gem. § 433 Abs.1 BGB die Hauptleistungspflicht des Verkäufers seit dem Zeitpunkt der Schuldrechtsmodernisierung darin, dass der Verkäufer dem Käufer die Sache Pferd zudem generell mangelfrei verschaffen muss. Die Modifikation des Gesetzes hat Auswirkungen auf die Rechtsstellung des Käufers zur Folge, er rückte dem Verkäufer gegenüber in eine stärkere Position. Standen dem Käufer im alten Recht entweder Rückgabe oder Wandelung zu, hat er seit 2002 gem. § 439 BGB Anspruch auf Nacherfüllung, entsprechend §§ 440, 323, 326 Abs.5 BGB Rücktrittsrecht vom Kaufvertrag oder Anspruch auf Minderung (§ 441 BGB). Auch stehen dem Käufer von Rechtswegen Schadensersatz (§§ 280, 281, 283, 440 BGB) und Ersatz vergeblicher Aufwendungen (§ 284 BGB) zu (Fellmer et al. 2003). Um einen Mangel ausschließen zu können, müssen Käufer und Verkäufer die Beschaffenheit des

Pferdes vereinbaren. Neben der vereinbarten Beschaffenheit (§ 434 Abs.1 S.1 BGB) ist ein Pferd weiter mangelfrei, wenn es sich gem. § 434 Abs.1 S.2 Nr.1 BGB zum vertraglich vorausgesetzten Verwendungszweck eignet. Wurde keine Art und Weise der Beschaffenheit des Pferdes vereinbart, definiert das Gesetz das Pferd entsprechend § 434 Abs.1 S.2 Nr.2 BGB als mangelfrei, wenn es der objektiven Sollbeschaffenheit entspricht. In Bezug auf die Beweislast ändert die Schuldrechtsmodernisierung diese bei Kaufverträgen, die zwischen gewerblichen Unternehmern und privaten Käufern abgeschlossen werden. Hier kommt die Beweislastumkehr zum Einsatz. Tritt binnen sechs Monaten nach gewerblichen Verkauf des Tieres ein Mangel auf, so ist entsprechend der erneuerten Gesetzeslage davon auszugehen, dass dieser bereits vor dem Kauf bestanden hat. Die Last, das Gegenteil beweisen zu können, liegt nun auf der Verkäuferseite (Adolphsen 2002, Fellmer 2006).

Die Viehgewährschaftsreform hat jedoch nicht nur Befürworter. So erachtet Neumann (2005) die Reform des Viehgewährschaftsrechts zwar als notwendig, dennoch hält er die komplette Abschaffung jeglicher Sonderregeln für den Pferdekauf für fragwürdig. Auch hat sich die Hoffnung der Tierärzte, durch die Einführung der Schuldrechtsreform, die haftungsrechtliche Brisanz der Ankaufsuntersuchung zu senken, nicht so erfüllt wie erwünscht (Plewa 2008).

5.4 Vorteile des Röntgens bei der Ankaufsuntersuchung

Durch die o.g. Schuldrechtsreform hat die Feststellung des momentanen Gesundheitszustandes des Pferdes durch einen Tierarzt im Rahmen einer Ankaufsuntersuchung an Bedeutung zugenommen. Neben dem Käufer ist es auch für den Verkäufer von Vorteil, den aktuellen Gesundheitszustand des Tieres zu ermitteln und zu dokumentieren (von Westphalen 2004). Mit der Schuldrechtsmodernisierung stellte sich auch die Frage, ob eine Röntgenuntersuchung bei der Ankaufsuntersuchung weiterhin sinnvoll ist. Dazu muss die Sachlage bei einer Ankaufsuntersuchung genauer dargestellt werden. Der mit der Untersuchung beauftragte Tierarzt erstellt dabei eine Momentaufnahme des Pferdes zum Kaufzeitpunkt und steht als neutraler vermittelnder Sachverständiger zwischen

beiden Positionen, auch bei Uneinigkeiten. Seine Position und seine Aufgaben in diesem Bereich sind strengen rechtlichen Regeln unterworfen. Uneinigkeiten entstehen nicht selten bei Lahmheiten des Pferdes, die entweder bereits während einer klinischen Ankaufsuntersuchung zutage kommen oder in den meisten Fällen nach dem Kauf des Pferdes entdeckt werden. Lahmheiten gehörten seit jeher mit zum Hauptstreitpunkt im Pferdekaufrecht, da durch sie ein Mangel des Reitpferdes entsteht, weswegen es für seinen bestimmten Verwendungszweck nicht weiter uneingeschränkt genutzt werden kann. Die Fragestellung, ob die Ursache einer Lahmheit bereits zum Zeitpunkt des Kaufes bestanden hat, ist nicht immer leicht zu klären. Da die Beweislast bis auf wenige Ausnahmen zumeist auf Käuferseite liegt, kommt ihm eine Röntgenuntersuchung zugute. Um die genannte Fragestellung in Streitfällen zu erleichtern, fand das Röntgen bereits vor der Schuldrechtsmodernisierung Einzug in die Ankaufsuntersuchung des Pferdes. So können röntgenologische Veränderungen, die später evtl. zu einer Lahmheit führen, vor dem Kauf festgestellt werden, hatte doch der Käufer vor der Schuldrechtsmodernisierung sehr begrenzte Gewährleistungsrechte, von denen er nur in sehr kurz gesetzten Fristen Gebrauch machen konnte. Oftmals stand der Käufer ohne Beweisgrundlage und ohne Rechtszuspruch da. Auch nach der Schuldrechtsmodernisierung war das ergänzende Röntgen bei der Ankaufsuntersuchung weiterhin von Vorteil. Denn die Beschaffenheit des Pferdes ist Grundlage jeder Verhandlungsbasis beim Pferdekauf. Ziel des Käufers ist es, durch einen Sachverständigen das Tier so prüfen zu lassen, dass ihm möglichst viel über dessen Gesundheitszustand bekannt wird. Krankheiten und Eigenschaften, die den Verwendungszweck des jeweiligen Tieres einschränken könnten, sollen im Rahmen dieser Untersuchung erkannt werden, um das Kaufrisiko möglichst gering zu halten. Mit den erhobenen röntgenologischen Veränderungen, die im Anschluss durch den Tierarzt beurteilt werden, bekommt der Käufer noch mehr Gewissheit, ob sich dieses auserwählte Pferd für ihn zum Kauf eignet.

6 Begriffserläuterungen im Zusammenhang mit der tierärztlichen Untersuchung beim Pferdekauf

Generelle Aufgabe des Tierarztes beim Pferde(ver-)kauf ist es, das Pferd auf seinen aktuellen Gesundheitszustand hin zu untersuchen und etwaige Mängel festzustellen (Lauk 2002). Je nachdem wer Auftraggeber ist und zu welchem Zeitpunkt die Untersuchung stattfindet, wird in drei Untersuchungsformen differenziert, der Verkaufsuntersuchung, der Ankaufsuntersuchung und der Gewährschaftsuntersuchung. Die verschiedenen Untersuchungsformen haben entsprechend unterschiedliche Untersuchungsgestaltung und rechtliche Konsequenzen zur Folge (Fellmer et al. 2003, Huskamp 1983).

6.1 Verkaufsuntersuchung

Die Verkaufsuntersuchung findet vor dem Zustandekommen eines konkreten Kaufgeschäftes statt; sie dient der allgemeinen Vorbereitung auf ein solches (Fellmer 1987, 1990, Schulze 1991). Das Untersuchungsprotokoll der Verkaufsuntersuchung soll als objektive Informationsgrundlage für einen beliebigen Kaufinteressenten angesehen werden (Plewa 2002). Auftraggeber ist der Verkäufer des Pferdes, der i.d.R. eine einwandfreie Gesundheitsbescheinigung seines Pferdes erwartet, um das Untersuchungsprotokoll zu Werbezwecken oder als Garantie verwenden zu können (Eikmeier 1981b, Eikmeier et al. 1990, Fellmer 1987, Fellmer et al. 2003, Schulze 1991). Des Öfteren wurde die Situation missbraucht und der Tierarzt stellte dem Verkäufer ohne vorangestellte Untersuchung des Pferdes ein „Gefälligkeitsattest“ aus (Fellmer 1981a, 1990), so dass beim Käufer ein nicht gerechtfertigtes Vertrauen in den Verkaufsgegenstand entstand (Köhler & Kraft 1984). Ein gewissenhafter und pflichtbewusster Tierarzt wird jedoch nach Eikmeier (1981b) die Ausstellung eines solchen „Gefälligkeitsattests“ ablehnen. Auch Fellmer (1981a) und Huskamp (1983) empfehlen das Protokoll der Verkaufsuntersuchung nicht als Grundlage von Kaufverträgen zu verwenden, da für den Käufer weder Sorgfalt noch Umfang der Untersuchung nachprüfbar sind. Eikmeier (1981b) sieht Bescheinigungen einer Verkaufsuntersuchung für den Käufer als wertlos an, da dieser gegenüber dem

Tierarzt bei grober Verletzung seiner Berufshaftpflicht keinerlei Rechtsansprüche hat, ist nicht er, sondern der Verkäufer einen Vertrag mit dem Tierarzt eingegangen.

Schulze (1991) rät von der Verwendung des Begriffes „Verkaufsuntersuchung“ ab. Für ihn ist es fraglich, welcher zeitliche Abstand zum Abschluss des Kaufvertrags gewährleistet sein muss, um nicht doch von einer „Ankaufsuntersuchung“ zu sprechen. Alleine die Person des Auftraggebers reicht Schulze (1991) als Unterscheidungsmerkmal nicht aus.

6.2 Ankaufsuntersuchung

In der Rechtsprechung wird dieser Begriff sehr häufig verwendet. Daneben hat er sich auch in der Praxis durchgesetzt (OLG Hamm 1996 et al.). Die Ankaufsuntersuchung ist eine tierärztliche Untersuchung, von deren Ergebnis der Käufer den Erwerb eines Tieres in der Regel abhängig macht (Fellmer 1990, Fellmer et al. 2003, Huskamp 1983, Sandfort 1989, Schulze 1991). Deshalb ist es sinnvoll die Ankaufsuntersuchung zeitlich nahe am endgültigen Kaufvertragabschluss durchzuführen (Plewa 2002). Üblicherweise ist der Käufer Auftraggeber der Ankaufsuntersuchung, er setzt also den Untersuchungsumfang fest (Fellmer et al. 2003, Köhler & Kraft 1984). Eikmeier (1981b) weist darauf hin, dass eine sorgfältige klinische Allgemeinuntersuchung Grundlage jeder Ankaufsuntersuchung ist. Weiterführende Untersuchungen, wie z.B. Röntgen, Laryngoskopie oder Laborproben werden auf Wunsch des Auftraggebers bzw. in Zweifelsfällen durchgeführt.

6.3 Gewährschaftsuntersuchung

Die Gewährschaftsuntersuchung hat in der Praxis kaum eine Rolle gespielt (Plewa 2002, Schulze 1991). Sie findet nach dem Kauf eines Pferdes innerhalb der Gewährfrist statt, der Käufer des Pferdes beauftragt den Tierarzt mit der Untersuchung (Huskamp 1983). Sie bezweckt das Überprüfen der Gewährleistung der im Vertrag vereinbarten Bedingungen des Pferdes (Fellmer 1981a, Kraft & Köhler 1984, Schulze 1991). Die im Vertrag festgelegte Beschaffenheitsvereinbarung bestimmt den Umfang der Untersuchung (Eikmeier 1981b, Fellmer 2006). Vor der

Schuldrechtsreform beschränkte sich die Untersuchung bei der vertraglichen Formulierung „gesetzlich fehlerfrei“ auf die in Kapitel 5.1 erwähnten sechs Hauptmängel, im Bedarfsfall hatte der Käufer eine Zeitspanne von 14 Tagen ab Kaufdatum, um von seinen Gewährschaftsrechten Gebrauch zu machen. Die Untersuchung auf die Präsenz von Vertragsmängeln brachte häufig größere Probleme mit sich, vor allem im Hinblick auf die Beurteilung der Erheblichkeit des Mangels (Eikmeier 1981b).

Mit der Schuldrechtsreform verloren die Begriffe und die praktische Bedeutung der Verkaufs- und Gewährschaftsuntersuchung an Wichtigkeit. Um Klarheit zu schaffen, forderte Plewa (2002), nur noch von der Kaufuntersuchung im Sinne der hier aufgeführten Ankaufsuntersuchung zu sprechen. Auch im Weiteren dieser Arbeit wird auf die Begriffe Verkaufsuntersuchung und Gewährschaftsuntersuchung verzichtet und der Ausdruck Ankaufsuntersuchung verwendet.

7 Die rechtliche Situation des Tierarztes beim Pferdekauf

7.1 Untersuchungsauftrag des Tierarztes – ein Werkvertrag

Die Aufgabe des Tierarztes bei der Ankaufsuntersuchung besteht darin, festzustellen, ob das Pferd zum Zeitpunkt der Untersuchung mit „gesundheitlichen Mängeln oder Veränderungen mit einem Potential für zukünftige gesundheitliche Probleme“ behaftet ist (Gerhards 2005). Das Gutachten soll die Grundlage der Kaufentscheidung darstellen (Eikmeier 1981a, Klimke 1983, von Mickwitz 1988, Plewa 2006). Der Veterinär hat sich dabei strikt neutral zu verhalten und muss die Untersuchung mit bestem Wissen und Gewissen durchführen (Fellmer 1981a, 1990). Nimmt der Tierarzt den Auftrag der Durchführung der Ankaufsuntersuchung an, so entspricht der Vertrag, der zwischen Tierarzt und Auftraggeber abgeschlossen wird, einen Werkvertrag im Sinne des § 631 BGB. Demnach wird der Tierarzt zur Herstellung des versprochenen Werkes, der Besteller zur Entrichtung der vereinbarten Vergütung verpflichtet. „Gegenstand des Werkvertrags kann sowohl die Herstellung oder Veränderung einer Sache als auch ein anderer durch Arbeit oder

Dienstleistung herbeizuführender Erfolg sein.“ Die Fertigung des richtigen und vollständigen Gutachtens/Attests über den Gesundheitszustand des Pferdes zum Untersuchungszeitpunkt stellt das von ihm erwartete Werk dar (Eikmeier 1981a, Fellmer 1981a, 1990, Klimke 1983, Oexmann 1992). Auch juristisch gesehen wird die Durchführung der Ankaufuntersuchung als ein Werkvertrag gesehen (OLG Hamm 1996). Die Durchführung einer Ankaufuntersuchung entspricht bis heute einem Werkvertrag. Jedoch wurden in der Literatur mehrfach Ablehnungen dieser Tatsache veröffentlicht.

So vertritt u.a. Fellmer (1990) vehement die Meinung, dass die Anfertigung eines Gutachtens nicht der Ausführung eines Werkes sondern lediglich der Erfüllung eines Dienstes entsprechen darf. Der Dienstvertrag nach § 611 BGB verpflichtet den Tierarzt „zur Leistung der versprochenen Dienste“. Bereits zuvor war von Mickwitz (1988) der Ansicht, dass die Erstellung eines Gutachtens nur im Sinne eines Dienstvertrags erfolgen kann, da der Werkvertrag des § 631 BGB vom Tierarzt im Rahmen der Ankaufuntersuchung verlangt, den Eintrittserfolg seiner Prognosen zu garantieren. Für das Gesundbleiben des lebenden Organismus Pferd kann mittels einer einmalig durchgeführten Ankaufuntersuchung keine Erfolgsgarantie gegeben werden.

7.2 Vertragsgebundene Pflichten des Tierarztes

7.2.1 Allgemeine Sorgfaltspflichten

Nach Fellmer et al. (2001) gehören Übernahme, Fortbildung, Aufklärung, Wahl der ungefährlichsten Behandlungsmethode, die Pflicht der Befunddokumentation und die Schweigepflicht zu den allgemeinen Sorgfaltspflichten eines Tierarztes. Für den Tierarzt ergeben sich mit Übernahme eines Untersuchungsauftrags dementsprechend bestimmte Haftungsvoraussetzungen und ein bestimmter Haftungsumfang (Althaus et al. 2006). Die Haftung des Tierarztes bei fehlerhafter Ankaufuntersuchung setzt voraus, dass er seine Sorgfaltspflichten schuldhaft verletzt (Oexmann 1998).

7.2.2 Erforderliche Sorgfalt

Schließt der Tierarzt einen Behandlungsvertrag ab, ist die Konsequenz, dass er sich zur Einhaltung der erforderlichen Sorgfalt, d.h. zur Durchführung seiner Behandlung nach wissenschaftlich indizierten und allgemein anerkannten Regeln der tierärztlichen Wissenschaft (*lege artis*) verpflichtet. Rechtlich ist diese definiert als die Sorgfalt, die von einem pflichtbewussten ordentlichen Durchschnittstierarzt zu erwarten ist, also nicht die Optimalleistung (Eikmeier 1977b, 1990, Fellmer et al. 2001). Möchte ein Tierarzt eine Kaufuntersuchung pflichtgetreu durchführen, so erfordert dies von ihm fundierte propädeutische Kenntnisse und Erfahrungen mit Pferdekrankheiten sowie Kompetenz in den Bereichen der Inneren Medizin des Pferdes, Teilgebieten der Chirurgie, Gynäkologie bzw. Andrologie und der Gerichtlichen Tiermedizin (Gerhards 2005). Lässt der Tierarzt die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer Acht, so handelt er nach § 276 Abs.2 BGB fahrlässig und kann dafür haftbar gemacht werden (Eikmeier 1977b).

7.2.3 Tierärztliche Sorgfalt unter dem Aspekt der Ankaufsuntersuchung

Geht der Tierarzt im Speziellen einen Behandlungsvertrag über eine Ankaufsuntersuchung ein, so verpflichtet er sich bei der Untersuchung und der Erstellung des Gutachtens gegenüber dem Auftraggeber zur Einhaltung der Regeln der tierärztlichen Kunst und der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt (Neuhaus 2007, Reichert 1994). Das Gutachten muss richtig und vollständig sein, dafür muss der behandelnde Tierarzt einstehen (Fellmer & Brückner 2004). Ansonsten ist die Durchführung der Ankaufsuntersuchung fehlerhaft, der Tierarzt verletzt dabei seine Sorgfaltspflichten schuldhaft und muss dementsprechend haftungsrechtliche Konsequenzen tragen (Fellmer 1987, Oexmann 1998). Um ein schuldhaftes Handeln zu vermeiden, ist es für den Einzeltierarzt wichtig, seine Pflichten zu kennen, um diese entsprechend beachten und ein ihn später belastendes Handeln vermeiden zu können. Von den in Kapitel 7.2.1 beschriebenen allgemeinen Sorgfaltspflichten nach Fellmer et al. (2001) spielen für den Ablauf einer Ankaufsuntersuchung nicht alle eine

gleichrangige Rolle. Ihrer Bedeutung entsprechend wird auf die Pflichten näher eingegangen.

7.2.3.1 Übernahmepflicht

Möchte ein Tierarzt eine Behandlung vornehmen, so hat er noch vor Übernahme des Falles kritisch zu prüfen, ob er über die dazu notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen, sowie erforderlichen Gerätschaften, Einrichtungen und falls nötig über entsprechendes Hilfspersonal verfügt (Eikmeier et al. 1990, Green 1998). Ist der Tierarzt nicht im Stande, diese Voraussetzungen zu erfüllen und nimmt den Behandlungsauftrag dennoch an, so kann ihn die Anschuldigung eines Übernahmeverschuldens treffen (Eikmeier et al. 1990, Fellmer et al. 2001). Am Beispiel der Ankaufsuntersuchung macht sich der Tierarzt eines Übernahmeverschuldens schuldig, falls er die zur sinnvollen Durchführung notwendige Erfahrung oder Gerätschaften nicht aufweisen kann.

7.2.3.2 Fortbildungspflicht

Eine weitere Sorgfaltspflicht des Tierarztes ist die Fortbildungspflicht, er muss die Entwicklung seines Fachgebietes verfolgen sowie mit den zur Zeit anerkannten Untersuchungs- und Behandlungsmethoden vertraut sein (Fellmer et al. 2001). Die Art und Weise der Kenntnisbeschaffung bleibt nach Fellmer et al. (2001) dem Tierarzt selbst überlassen. Die Gegebenheit, dass heute der Röntgenleitfaden bei Gerichtsprozessen als juristischer Standard fungiert, obwohl dieser laut tiermedizinischen Standpunkt lediglich als Hilfe und Orientierung zur Arbeitserleichterung beitragen soll (Donandt 2001), jedoch nicht zur zwingenden Anwendung dient, können Juristen mit der Fortbildungspflicht rechtfertigen. Da nach Hertsch (2007) der Röntgenleitfaden dem aktuellen Stand der Wissenschaft entspricht und auch stets wieder Aktualisierungen erfahren muss, um auf dem neuesten Kenntnis- und Wissenschaftsstand zu bleiben, ist diese Tatsache eine mögliche Erklärung dafür, dass der Röntgenleitfaden in Juristenaugen auf dem Spezialgebiet der Ankaufsuntersuchung als juristischer Standard verwendet und

Rechtssprechungen an diesen angepasst werden. Selbst in Fällen, wo Tierärzte den Röntgenleitfaden nicht angewendet haben, entspricht sein Verwendungszweck exakt den Forderungen der Fortbildungspflicht (Weinberger 2006).

7.2.3.3 Aufklärungspflicht

Die grundsätzliche Aufklärungspflicht des Besitzers hängt für Bemann (2004a) in erster Linie davon ab, wie risikobehaftet der Eingriff am Pferd ist. Dies entspricht auch dem Sinn der Leitlinien zur Aufklärungspflicht in der Pferdepraxis, die durch die Gesellschaft der Pferdemedizin herausgegeben wurden (Blobel et al. 2002). Im Rahmen der Ankaufsuntersuchung sieht Oexmann (2002) die Aufklärung des potentiellen Käufers als Basis der Entscheidung für den Untersuchungsumfang. Als besonders wichtig sehen (Hertsch 2004, Fellmer 2006, Rijkenhuizen 2002, Webbon 1981) die Aufklärung des Pferdekäufers über die Tatsache, dass die Ankaufsuntersuchung lediglich eine Momentaufnahme darstellt, ohne verbindliche Prognosen für die Zukunft zu geben. Weitere Meinungen aus der Literatur zu diesem Thema folgen in einem eigenen Kapitel 11.3. Laut Schulze (1991) muss die Aufklärung vor Behandlungsbeginn erfolgen, um ihren Zweck erfüllen zu können. Für Eikmeier et al. (1990) ist die Aufklärungspflicht die am leichtesten erfüllbare Sorgfaltspflicht, die lediglich etwas Zeit und Geduld beansprucht. Der Maßstab der Aufklärung muss sich an der Fortentwicklung der Wissenschaft orientieren (Bemann 2004a). Weiter ist der Aufklärungsumfang der Erfahrung des Auftraggebers anzupassen (Lauk 2002). Je weniger dieser mit der Materie Ankaufsuntersuchung vertraut ist, desto eingehender müssen Möglichkeiten und Grenzen der Untersuchung sowie einzelne Untersuchungsmöglichkeiten, -schritte, eventuelle Vorteile derer und des Weiteren Aufklärung über festgestellte Befunde erfolgen (Eikmeier 1977b, Lauk 2002). Ist eine notwendige Untersuchung nicht möglich, so muss der Käufer dringend über mögliche Folgerisiken aufgeklärt werden (Beger 2006). Die Aufklärung des Pferdekäufers hat in klaren verständlichen Aussagen anstelle von lateinischen Fremdwörtern zu erfolgen (Oexmann 1998, Rijkenhuizen 2002). Bemann (2004a) befürwortet die Existenz von Leitlinien in der

Pferdemedizin, da diese dem Einzeltierarzt klare Linien und Maßstäbe für die Einhaltung seiner Aufklärungspflicht bieten.

7.2.3.4 Wahl der ungefährlichsten Methode

Stehen für einen Eingriff mehrere anerkannte Methoden zur Auswahl, so hat der Tierarzt sich für die ungefährlichste zu entscheiden, berücksichtigt werden muss dabei die Beherrschung der verschiedenen Verfahren durch den Einzeltierarzt (Eikmeier et al. 1990). Für die Einhaltung der Sorgfaltspflicht bei der Durchführung einer Ankaufsuntersuchung spielt dieser Aspekt keine Rolle (Beger 2006).

7.2.3.5 Dokumentationspflicht

Eine weitere zu beachtende Pflicht des Tierarztes ist die ordnungsgemäße Aufzeichnung getroffener Maßnahmen (Eikmeier et al. 1990). Schulze (1991) zählt juristische Entscheidungen auf, die schildern, dass in der Humanmedizin seit den 70er Jahren die Dokumentationspflicht zu den Vertragspflichten eines Humanmediziners zählen, sich die aktuelle Rechtsprechung jedoch noch nicht dazu geäußert hat, ob eine Dokumentationspflicht auch für die Tiermedizin besteht. Genauso sieht Deipenbrock (1991) in der Ausarbeitung des Umfangs und der Rechtsgrundlage der Dokumentationspflicht des Tierarztes ein prinzipielles Defizit. Auch die Aufbewahrungsfristen der Dokumente unterliegen keiner eindeutigen Rechtssprechung, deshalb wird in der Literatur mehrfach eine Aufbewahrung bis zur Verjährung der Schadensersatzansprüche empfohlen (Bemmann 2004b, Kraft 1977). Außerdem empfiehlt es sich, den Umfang einer Dokumentation unter der Berücksichtigung, dass nur dokumentierte Maßnahmen auch tatsächlich stattgefunden haben, zu gestalten (Lauk 2006, Oexmann 2002). Eine sorgfältige, vollständige Befunddokumentation sollte im Selbstinteresse des Tierarztes vor allem in besonderen Sachverhalten wie der Kaufuntersuchung stattfinden, da sie im Falle eines Haftpflichtprozesses die Beweislast erheblich erleichtern kann (Bemmann 2004b, Eikmeier et al. 1990, Lauk 2006). Besonders um keine Befunde zu vergessen, rät Rijkenhuizen (2002) zu einer Dokumentation bereits während des

Untersuchungsganges, denn leichtfertig nicht dokumentierte Befunde, können für den Tierarzt im Haftungsprozess unangenehme Folgen haben (von Salis 1995).

7.2.3.6 Umfang der Ankaufsuntersuchung

Generell entscheidet der Auftraggeber über den Umfang der Ankaufsuntersuchung (Schüle 2008). Mit der Frage, welche Untersuchungen bei einem Kauf zur Erfüllung der tierärztlichen Sorgfaltspflicht erforderlich sind, beschäftigte sich u.a. Eikmeier (1977a). Sein Ergebnis zeigt, dass vorwiegend der Standpunkt vertreten wird, dass die Sorgfaltspflicht bei einer Ankaufsuntersuchung erfüllt ist, wenn das Pferd sorgfältig in Ruhe und Bewegung untersucht wird. Weiter muss in Zweifelsfällen die klinische Untersuchung wiederholt und durch ergänzende Untersuchungen, wie z.B. der röntgenologischen Untersuchung, erweitert werden. Diese Meinung wird in der Literatur von weiteren Autoren vertreten (Bischoff 1988, Eikmeier 1977a, Fellmer 1990, Müller 1977). Anderer Auffassung ist Jakobi (1979), der sich in seiner Arbeit mit der Problematik der Sorgfaltspflicht des untersuchenden Tierarztes bei der Ankaufsuntersuchung befasste. Das Resultat seiner Statistik zeigt u.a., dass 65% der Erkrankungen bei der Ankaufsuntersuchung auf den Gliedmaßenbereich bezogen werden können und für ihn konsequenterweise eine Ankaufsuntersuchung ohne röntgenologische Untersuchung nicht sinnvoll erscheint. Gerichtsurteile haben mehrfach belegt, dass die routinemäßige Anfertigung von Röntgenaufnahmen nicht zum üblichen Umfang einer Ankaufsuntersuchung gehört (OLG Saarbrücken 1988, OLG Karlsruhe 1997). Grundsätzlich empfiehlt Gerhards (2010) dem untersuchenden Tierarzt das weitgehend standardisierte Untersuchungsprotokoll „Vertrag über die Untersuchung eines Pferdes“, herausgegeben durch die Pferdeheilkunde und die Gesellschaft für Pferdemedizin, zu verwenden, da dies dem derzeitigen aktuellen Stand der erforderlichen Sorgfalt bei der tierärztlichen Ankaufsuntersuchung entspricht.

7.2.4 Verstöße gegen die Sorgfaltspflicht bei der Ankaufsuntersuchung

Dass die Erfüllung der Sorgfaltspflicht bei der Durchführung einer Ankaufsuntersuchung häufig nicht ausreichend beachtet wird, deckte Neuhaus (2007) mit ihren Untersuchungen auf. Sie stellte fest, dass bei 51,85% der untersuchten Ankaufsuntersuchungen ein Verstoß des Tierarztes gegen die tierärztliche Sorgfaltspflicht nachgewiesen werden kann. 70,69% dieser Verstöße bezogen sich auf den Teilbereich der Röntgenuntersuchung. Aus Unachtsamkeit oder durch Unwissen des Tierarztes entstanden 48,95% der Verstöße durch Übersehen bedeutender Befunde. Auch nach Gerhards (2005) sind (Fehl-) Interpretationen von Röntgenaufnahmen, Übersehen von Veränderungen sowie unkorrekte Befundbeschreibung die häufigsten Ursachen bei juristischen Streitfällen nach einer Ankaufsuntersuchung. Gegen die Aufklärungspflicht wurde nach Neuhaus (2007) in 8,62% verstoßen, in den meisten dieser Fälle wurde der Auftraggeber nicht auf mögliche Zusatzuntersuchungen hingewiesen. Auf die Wichtigkeit und Verpflichtung des Tierarztes, den Käufer des Pferdes über Zusatzuntersuchungen sowie deren Zweck zu informieren, weisen auch Schüle (2002) und Ohnesorge (2002) hin.

7.2.4.1 Gerichtsurteile bezüglich der tierärztlichen Haftung bei der Ankaufsuntersuchung

Durch den Bedeutungswandel der Pferde, die Steigerung ihres finanziellen Wertes und durch die beträchtlichen Unterhaltskosten ist das Tierarztclientel stetig prozessfreudiger geworden und eine fehlerhafte Durchführung der Ankaufsuntersuchung führte zunehmend zu enormen Vermögensschäden und entsprechenden Schadensersatzforderungen durch den Käufer. Deshalb stellt die haftpflichtrechtliche Situation des Tierarztes bei der Ankaufsuntersuchung, obwohl diese nur einen Anteil von 2-4% der Gesamtheit tierärztlicher Tätigkeiten in der Pferdepraxis darstellt, ein relativ bedeutsames Risiko für den Tierarzt dar (Tellhelm 1977, Hofmann et al. 1986, Reichert 1994). Betrachtet man den Überblick gerichtlicher Entscheidungen rund um die Ankaufsuntersuchung des Pferdes,

erkennt man, dass Pflichtverletzungen des Tierarztes am häufigsten im Bereich der röntgenologischen Untersuchung geschehen (Plewa 2008).

Es folgen Beispiele aus der Praxis, welche die Haftungssituation des Tierarztes bei der Ankaufsuntersuchung erläutern:

Beispiel 1: Anlässlich einer Kaufuntersuchung hat der betreffende Tierarzt eine röntgenologisch dargestellte und sichtbare „deutliche Veränderung an den Sprunggelenken eines Pferdes im Sinne von Spat“ nicht als solche erkannt. In diesem Fall bejahte das Oberlandesgericht Köln mit seiner Gerichtsentscheidung vom 19.06.1991 (Az. 11 U 88/99 zit. nach Althaus et al. 2006) das Vorliegen eines Mangels für den der Veterinär haften muss.

Beispiel 2: Ein Auftraggeber betraut den Tierarzt mit der Durchführung einer tierärztlichen Kaufuntersuchung, will aber aus Kostengründen auf eine Röntgenuntersuchung verzichten. Die klinische Untersuchung verläuft ohne besondere Befunde. Später stellt sich heraus, dass das Pferd unter einer röntgenologisch nachweisbaren krankhaften Veränderung des Sprunggelenks leidet. Der Käufer fragt sich, ob die Erkrankung bereits zum Kaufzeitpunkt bestanden und ob der Tierarzt fehlerhaft gehandelt hat. Sofern der Auftraggeber wie im vorliegenden Fall lediglich eine klinische Untersuchung wünscht, haftet der Tierarzt auch nur für solche Mängel, die bei dieser Untersuchungsart zu erkennen sind. Durch diese konnte keine Erkrankung im Bereich des Sprunggelenks festgestellt werden. Er haftet insofern nicht für Mängel, die zum Untersuchungszeitpunkt nicht durch die beauftragte klinische Untersuchung, sondern lediglich durch die nicht in Auftrag gegebene Röntgenuntersuchung nachweisbar gewesen wären. Sofern der Tierarzt in dem Untersuchungsprotokoll die Aufklärung des Auftraggebers und dessen Willen, die Untersuchung trotzdem auf eine klinische Untersuchung zu beschränken, schriftlich dokumentiert hat, kann er wegen einer nur röntgenologisch feststellbaren Beeinträchtigung nicht regresspflichtig gemacht werden. Das erstellte Gutachten war in dem vom Tierarzt verlangten Rahmen mangelfrei, nur für dieses muss er haften (Althaus et al. 2006).

Beispiel 3: Hingegen muss der Veterinär für mangelnde Qualität seiner Bilder einstehen. Ist aufgrund qualitativ minderwertigen Röntgenaufnahmen eine Gesamteinstufung in die Röntgenklasse 2 erfolgt und auf später angefertigten Röntgenbildern desselben Pferdes stellt sich heraus, dass aufgrund besserer Qualität Befunde der Röntgenklasse 3 erkenntlich werden, so müsste der Tierarzt demnach den Beweis führen, dass zum Zeitpunkt seiner Untersuchung ein Befund der Röntgenklasse 3 trotz qualitativ einwandfreier Röntgenbildern nicht hätte erhoben werden können (LG Mannheim 2008).

Diese Fallbeispiele zeigen, wie wichtig für alle Parteien eine sorgfältige Besprechung über den Umfang der Ankaufsuntersuchung und dessen Dokumentation ist. Ziel jeder Röntgenuntersuchung müssen qualitativ einwandfreie Röntgenbilder sein. Eine sorgfältige mangelfreie Beurteilung der Bilder und eine objektive Aufklärung des Käufers über das Ergebnis sind unerlässlich. Um die Tierärzteschaft gesetzlich abzusichern, ihre Haftung zu begrenzen und die Zahl der hohen Gerichtsprozesse einzuschränken, wurde an einer Standardisierung des Untersuchungsumfanges gearbeitet.

8 Standardisierungsvorschläge zur (röntgenologischen) Ankaufsuntersuchung

Anhand der Literatur ist für den Beginn des Röntgens in der Ankaufsuntersuchung kein definitiver Zeitpunkt festzulegen. Lange Zeit wurde darüber diskutiert, ob die röntgenologische Untersuchung der Gliedmaßen zum Standard der Ankaufsuntersuchung gehören soll (Beger 2006). Mit dem Beginn der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts erfuhr die tierärztliche Kaufuntersuchung einen großen Aufschwung (Gerhards 2010). Seit Mitte der 70er Jahre bekam auch die Röntgenuntersuchung immer mehr Befürworter (Neuhaus 2007). Harfst (1986) schilderte die Einführung der Röntgenuntersuchung als einen Prozess, der durch das Verlangen der Pferdebesitzer vermehrt Integration in die Ankaufsuntersuchung fand. Huskamp & Becker (1980) sahen im steigenden ideellen und finanziellen Wert des Pferdes die Erklärung, warum der Wunsch des Käufers, das Kaufrisiko zu minimieren, zunahm. Somit erklärten sie auch die steigende Forderung des Käufers, die Strahlbeine des

Pferdes ohne klinische Indikation röntgenologisch zu prüfen. Zu dieser Erkenntnis war auch Raker (1974) gekommen. Er war der Ansicht, dass klinisch einwandfreie Extremitäten nicht röntgenologisch untersucht werden müssen, dies jedoch gerade von Käuferseite mit zunehmender Häufung gefordert wird. Reid (1974) sah die Ursache des Verlangens nach einer Röntgenuntersuchung ebenfalls auf der Käuferseite. Gerade unerfahrene Käufer fordern die röntgenologische Untersuchung der Gliedmaßen, um sich vor einer eventuell auftretenden Lahmheit bzw. vor Unbrauchbarkeit des gekauften Pferdes zu schützen. So wurde in den Jahren 1978/79 bereits von 28,6% der Auftraggeber eine Röntgenuntersuchung der Pferdegliedmaßen verlangt (Jakobi 1979). Reichert (1994) stellte in den Jahren 1987-1991 einen Zuwachs der röntgenologischen Untersuchung auf 72% bei allen kaufuntersuchten Pferden fest. Trotz dieser Zunahme lehnten Cronau (1974) und Kersjes (1983) die routinemäßige Röntgenuntersuchung ab. Während sich auch Wintzer (1977) gegen den allgemeinen „Röntgenzwang“ äußerte, war Schebitz zeitlich nach Müller (1977) bereits der Auffassung, man müsse den wissenschaftlichen Entwicklungen des Faches folgen und sah den Standard für eine routinemäßige Röntgenuntersuchung in der Kombination der Aufnahmen der Zehengelenke, der Hufrolle beider Vordergliedmaßen sowie der Sprunggelenke. Reichert (1994) gab der Röntgenuntersuchung einen extrem hohen Stellenwert. Er stellte sogar in Frage, ob ein Tierarzt, dem keine Möglichkeit zur Röntgenuntersuchung gegeben ist, den Auftrag einer Ankaufuntersuchung überhaupt annehmen soll. Eikmeier (1987) hingegen sah die Realisierung des Wunsches nach einer schematisierten Ankaufuntersuchung noch als unerfüllbar. Zwar konnte er das Bestreben nach einem einheitlichen Untersuchungsschema verstehen, sah jedoch die Gefahr, dass bei der Einführung regelmäßiger ergänzender Untersuchungen, wie z.B. dem Röntgen, die Durchführung ein Privileg einiger Tierärzte und Kliniken werden könnte (Eikmeier 1977b). Weiter waren Eikmeier et al. (1990) der Ansicht, dass die Unsicherheit der Käufer zugenommen hat, je mehr Aufnahmen von einem klinisch gesunden Pferd gefertigt worden waren. Die Tatsache, dass Pferde mit Röntgenbefunden häufig zu Höchstleistungen fähig sind, ließen Eikmeier et al. (1990) im Beurteilungssystem von Röntgenbefunden einen zu strengen Maßstab erkennen. Mit der Frage, ob man die Röntgenuntersuchung als

Standarduntersuchung einführen soll und wenn ja, welche Aufnahmen standardmäßig angefertigt werden sollen, beschäftigten sich u.a. Cronau (1974), Webbon (1981) und Kersjes (1983). Letzterer zweifelte am Zweck einer routinemäßigen Durchführung der Röntgenuntersuchung. Gründe dafür sah Kersjes (1983) darin, dass nicht immer deutliche röntgenologische Veränderungen erkennbar sind und in der Erschwernis der Gesamtbeurteilung beim Auftreten klinischer und röntgenologischer Widersprüchlichkeiten. Für Cronau (1974) erschien die Röntgenuntersuchung wertvoll, da viele Hauptgründe einer Kaufreklamation ihre Ursache in einer Lahmheit, verursacht durch pathologische Veränderungen des knöchernen Bewegungsapparates, haben. Für ihn muss die röntgenologische Untersuchung stets im Zusammenhang mit einer eingehenden klinischen Untersuchung stehen. In der Literatur herrscht, wie bei der Frage um die generelle Einführung eines Röntgenstandards, keine einheitliche Meinung über die standardmäßig zu fertigenden Aufnahmen. Eikmeier (1977a) vertrat den Standpunkt, dass zur Röntgenkontrolle in der Ankaufuntersuchung mindestens die Aufnahmen von beiden Sprunggelenken, den Zehengelenken und den Hufrollen der Vordergliedmaßen gehören. Bei den Aufnahmen der Zehengelenke gehören für Hertsch (1992), Keller (1988), Plocki et al. (1988) und Tellhelm et al. (1988) eine lateromediale Übersichtsaufnahme zum Standard. Quick & Rendano (1977) forderten neben der lateralen (90°) Aufnahme eine dorsopalmare/-plantare (0°) Aufnahme der Zehengelenke. Möglichkeiten der Darstellung weiterer einzelner Teilbereiche der Gliedmaßen werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

Einen großen Erfolg auf dem Weg zur Standardisierung der (röntgenologischen) Kaufuntersuchung stellte die Veröffentlichung des ersten Formblatts zur Protokollierung der Kaufuntersuchung im Jahr 1987 dar. Es wurde von einer Gruppe von Tierärzten mit dem Bestreben zusammengestellt, dass es nach Praxiseinführung Allgemeingültigkeit erlangt. Das Formular sah ein schematisiertes Untersuchungsspektrum vor und enthielt allgemeine Geschäftsbedingungen, die den Ankauf regelten. Erstmals wurde ein Standard für die röntgenologische Kaufuntersuchung gegeben. Dieser enthielt 10-12 Aufnahmen, eine seitliche (90°) Aufnahme aller Zehen, je eine Oxspringaufnahme der beiden Vordergliedmaßen und je drei Aufnahmen (0°, 45°, 90°) beider Sprunggelenke. Ziel der Erstellung eines solchen

Formulars war es, den Leistungsumfang der Tierärzte bei der Kaufuntersuchung zu standardisieren sowie tierärztliche und juristische Bedingungen in diesem Zusammenhang zu regeln und Unklarheiten so weit wie möglich aufzuheben (Plewa 1987). Weiter folgte das Untersuchungsprotokoll von Keller & Schulze (1995), das unter dem Teilbereich „ergänzende Untersuchungen“ ebenfalls eine standardisierte Röntgenuntersuchung vorsah. Diese sah eine seitliche Zehenaufnahme aller vier Gliedmaßen, jeweils eine Oxspringaufnahme vorne beidseits und je drei Sprunggelenksaufnahmen als notwendig an. Ein weiteres Untersuchungsprotokoll veröffentlichten Lauk & Huskamp (2003). Als erweiterten Untersuchungsstandard schlugen sie die Röntgenuntersuchung mit den gleichen Aufnahmen wie bereits Keller & Schulze (1995) und Plewa (1987) vor. Plewa (2002) erkennt die im „Vertrag über die Untersuchung eines Pferdes“ gegebene Röntgenuntersuchung nach Lauk & Huskamp (2003) als Standard an und weist darauf hin, dass dieser Untersuchungsumfang auch von gerichtlicher Seite als Maßstab angesehen wird. Neben diesen Untersuchungsprotokollen wurden ungefähr zur selben Zeit das „Ergebnisprotokoll“ der Röntgenkommission, sowie dessen erste Überarbeitung, der RöLF03, herausgeben. Nach Beger (2006) haben auch diese beiden Werke eine rechtliche Relevanz, weshalb die darin beschriebenen Aufnahmen als ein „muss“ angesehen werden müssen. Der Standard des RöLF03 unterscheidet sich von allen anderen Protokollen lediglich durch eine zusätzliche Sprunggelenksaufnahme. Auf die Empfehlungen der Röntgenkommission wird in einem folgenden Kapitel näher eingegangen.

8.1 Röntgenologische Untersuchung deutscher Auktionspferde

Zahlreiche Untersuchungsreihen über viele Jahre hinweg hatten das kollektive Ziel, die am Skelett des Pferdes erhobenen Befunde systematisch zu ordnen und festzulegen, mit welcher Wahrscheinlichkeit diese zu einer Lahmheit führen können. Durch Forschungen versuchte man herauszufinden, welche Befunde Einzelbefunde und damit pathologisch waren und welche eher sehr häufig auftraten und nicht als derart pathologisch, sondern als anatomische Formvarianten erachtet werden mussten. Ergebnisse solcher Versuchsreihen dienten als Auswahlkriterien für die

Wahl der möglichen Projektionen des Bewegungsapparates für die Ankaufsuntersuchung. Zunächst gab es noch keine Vorgaben, welche Röntgenbilder im Rahmen einer Kaufuntersuchung gefertigt werden sollten. Zunehmend entstanden Meinungsverschiedenheiten bezüglich der Bewertung röntgenologischer Befunde, die zu Gerichtsprozessen führten.

Die Einführung einer röntgenologischen Untersuchung zu Verkaufszwecken hatte ihren Ausgangspunkt an einer anderen Stelle in der Pferdepraxis, nämlich im Bereich der Pferdeauctionen. Eine solche Untersuchung war bei deutschen Auktionspferden bis Anfang der 80er Jahre nicht verpflichtend. Zu diesem Zeitpunkt jedoch musste sich der deutsche Pferdezuchtverband den Forderungen von Käuferseite fügen. So beschrieb Merz (1993), dass nur Pferde zu Auktionen zugelassen werden, die entweder mit den Protokollen und Röntgenbildern der Ankaufsuntersuchung der Haustierärzte angeliefert werden oder die am Auktionsort durch Vertragstierärzte komplett untersucht und geröntgt werden. Die geforderten Röntgenbilder nehmen seitdem einen extrem hohen Stellenwert ein. Sie werden zum Teil einem Versicherungstierarzt vorgelegt, der nach Sichtung der Unterlagen bereit sein müsste, das entsprechende Pferd bis zur Höhe des Verkaufspreises in eine Lebensversicherung aufzunehmen. Sollte dies nicht der Fall sein, wird das Tier nicht zur Auktion zugelassen.

Die Verwendung der verschiedenen Aufnahmemöglichkeiten wurde zum Vorbild für die breite Praxis. Man war bemüht bei (Elite-) Auktionspferden, die nicht selten von sehr hohem finanziellen Wert waren, eine Ankaufsuntersuchung nach dem neuesten Stand der Wissenschaft durchzuführen, um möglichst alle eventuell zur Lahmheit führenden röntgenologischen Veränderungen optimal und mit größtmöglicher Sicherheit erfassen zu können. Die verschiedenen deutschen Zuchtverbände haben zu unterschiedlichen Zeitpunkten damit begonnen, ihre Auktionspferde nur mit röntgenologischer Untersuchung zur Auktion zuzulassen. Es existierte kein einheitliches Untersuchungsverfahren für die röntgenologische Untersuchung. Eigene Umfragen ergaben, dass der Bayerische Zuchtverband als Vorreiter 1982 damit begann, Auktionspferde röntgenologisch zu untersuchen. Sprunggelenksaufnahmen wurden von ihnen ab 1984 gefordert. Der Hessische Zuchtverband fing

1984 mit der Durchführung der röntgenologischen Untersuchung an. Im selben Jahr begann man bei der Verdener Auktion (Hannoveraner Verband), die Pferde routinemäßig zu röntgen. 10 Bilder zählten dabei zum Standard (Oxspring vorne beidseits, 4x Zehe seitlich, Sprunggelenke beidseits mit 45° und 115°). 2001 nahm der Hannoveraner Verband die 90° Knieaufnahme hinzu, die bis heute Verwendung findet. In den Jahren 2004 und 2005 wurden die Dornfortsätze der Brust und Lendenwirbel geröntgt. Der Trakehner und der Westfälische Zuchtverband führten die Röntgenuntersuchung für Auktionspferde 1985 ein. Der Holsteiner Zuchtverband zog 1987, der Verband der Oldenburger Pferde 1988 (8 Standardaufnahmen: Oxspring vorne beidseits, Zehe vorne beidseits, Sprunggelenke in zwei Ebenen) und der Pferdezuchtverband Sachsen-Thüringen 1991 mit 8 Aufnahmen nach. Der Oldenburger Zuchtverband verlangte ab 2002 zusätzlich die Zehenaufnahmen hinten beidseits und jeweils eine Knieaufnahme. Bis heute wird vom Oldenburger Zuchtverband keine Rückenaufnahme gefordert. Der Pferdezuchtverband Sachsen-Thüringen fordert seit 2002 bei Körungshengsten Knieaufnahmen (90°-115°), der Rücken wird je nach Wunsch des Kunden geröntgt.

8.2 Untersuchungen röntgenologischer Befunde deutscher Auktionspferde anhand eines Computerprogramms

Da selbst unter den Pferdezuchtverbänden keine Einheit in der röntgenologischen Untersuchung von Auktionspferden herrschte, war es für die Tierärzteschaft schwierig herauszufinden, welche Aufnahmen sich für die Ankaufsuntersuchung als sinnvoll erweisen. Um dies herauszubekommen wertete Merz (1993) archivierte Röntgenaufnahmen deutscher Pferdezuchtverbände nach einem bestimmten Befunderhebungsschlüssel mithilfe eines von ihm entwickelten Computerprogramms aus. Er wollte herausfinden, welche röntgenologischen Einzelbefunde bei Pferdegliedmaßen am häufigsten auftreten. Merz (1993) untersuchte Strahlbein, Hufbein/Hufknorpel/Hufgelenk, Kronbein/Krongelenk, Fesselbein/Fesselgelenk, Gleichbein, Talokruralgelenk, sowie die straffen Sprunggelenksreihen und verglich seine Befundergebnisse mit bereits vorliegenden Arbeiten aus früheren Zeiten (Abbildung 4). An den Strahlbeinen untersuchte er am Margo distalis auftretende

Canales sesamoidales genauer. Anzahl ihres Auftretens, Länge, Form, mögliche Verzweigungen und Vorhandensein eventueller Sklerosierungszonen um die Canales sesamoidales waren für seine Arbeit von Interesse. Weiter untersuchte er die Art der Kontur- und Strukturfunde am Strahlbein und die Häufigkeit ihres Auftretens. In den analysierten Röntgenaufnahmen existierte in keiner Alters-/Größenklasse ein Pferd, das an beiden Strahlbeinen ohne Befund war.

Als wichtige Befunde erachtete Merz am Hufbein Veränderungen am Margo solearis, der Knochenstruktur, das eventuelle Vorhandensein von Aufhellungslinien und überdies Formveränderungen und Zubildungen im Bereich des Processus extensorius. Bei der Häufigkeit der Befundlokalisation am Hufbein stand der Processus extensorius mit 60,17% an erster Stelle, wobei die spitz ausgezogene Form des Processus extensorius eine Aufkommenshäufigkeit von 36,86% hatte und bei 57,39% zudem eine Zubildung am Gelenkrand des Kronbeins auftrat. Alle anderen Befundlokalisationen am Hufbein hatten gemeinsam eine Häufigkeit von 0,39% in ihrem Auftreten. In 7,16% der Fälle trat eine Hufknorpelverknöcherung auf. Die Befundhäufigkeit am Kronbein hielt sich mit 2,88% und im Krongelenkbereich mit 2,73% in Grenzen. Am Fesselbein fanden röntgenologische Befunde wie Strukturauflösung und Konturveränderung Beachtung. In 1,02% der ausgewerteten Aufnahmen kam es zur Befunderhebung, im Fesselgelenkbereich dagegen in 6,57% der Fälle. Veränderungen des Gelenkspalts, subchondrale Strukturauflösungen sowie Zubildungen und isolierte Verschattungen waren Befunde, denen Merz Aufmerksamkeit widmete. Mit einer Häufigkeit von 5,39% waren Corpora libera die häufigsten röntgenologischen Befunde des Fesselgelenks. Auch im Lokalisationbereich der Gleichbeine der beiden Vordergliedmaßen spielten isolierte Verschattungen, daneben Kontur, Aufhellungslinien und Abweichungen von der Knochenstruktur für den Autor eine Rolle. Hier lag bei 15,36% der Pferde mindestens ein Befund vor.

An den Hintergliedmaßen in den Talokruralgelenken waren für Merz (1993) die isolierten Verschattungen am bedeutsamsten, die in 6,53% der Fälle vorlagen, davon mit 4,80% am häufigsten am distalen Tibiaende lokalisiert. Auch wurde die Häufigkeit des Vorkommens von Zubildungen im Bereich der Talusrollkämme betrachtet, die in

weniger als 0,3% vorlagen. In den straffen Sprunggelenksreihen kam er zu dem Ergebnis, dass bei den röntgenologisch untersuchten Pferden bei 75,51% Befunde vorhanden waren. Als pathologisch galten davon 46,88%. Mit 57,36% waren die Metatarsalgelenke am öftesten betroffen (Merz 1993).

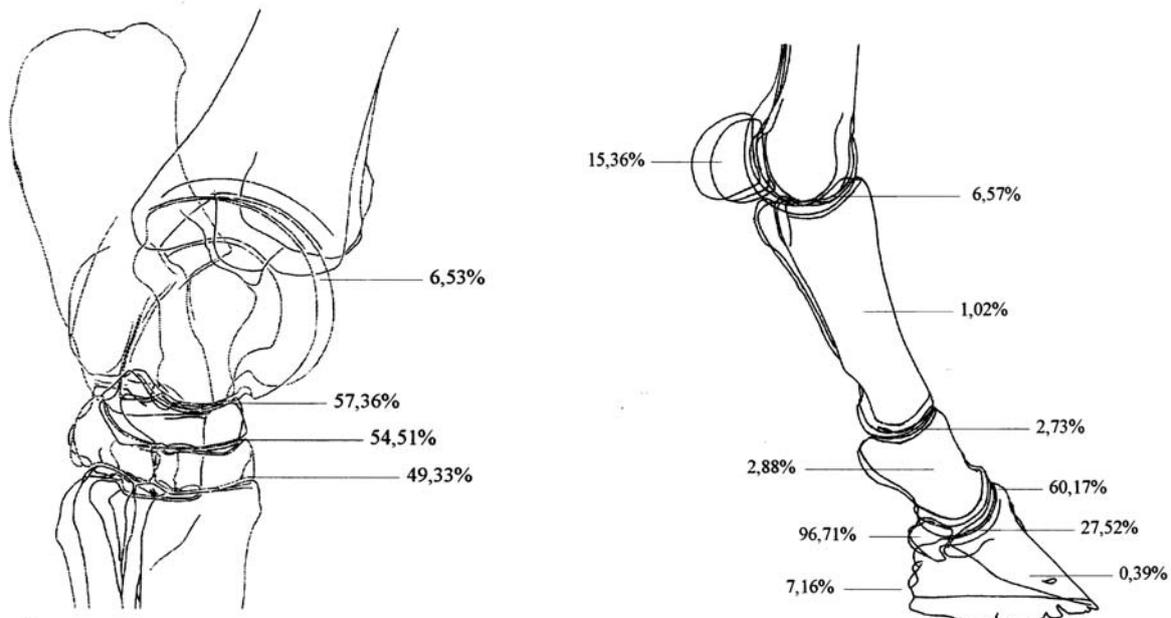


Abbildung 4: Häufigkeit radiologischer Befunde mit der Bewertung röntgenologisch verdächtig oder pathologisch am Tarsus und an der Zehe in der Übersicht (Merz 1993)

Die Ergebnisse seiner Arbeit verdeutlichten, welche Aufnahmen notwendig waren, um die häufigsten pathologischen Veränderungen darstellen zu können. Durch seine Ermittlungen gewann man einen guten Überblick über alle bislang für eine Ankaufsuntersuchung röntgenologisch untersuchten Auktionspferde Deutschlands. Selbstverständlich war man bemüht, eine sinnvolle Kombination an Aufnahmen zu gestalten, die alle häufigen Befunde der jeweiligen Lokalisationen der Pferdegliedmaßen mit größtmöglicher Wahrscheinlichkeit enthielt. Die Auswahl der Röntgenaufnahmen verschiedener Auktionsverbände ähnelte sich zwar weitgehend, jedoch fehlte eine vollkommene Übereinstimmung. Noch weniger Übereinstimmung herrschte diesbezüglich unter den praktischen Tierärzten. Für diese Gruppe war man bestrebt, einen Standard zu gestalten.

9 Projektionsebenen und röntgenologische Befunde in der Ankaufsuntersuchung

Die Anzahl und Art der Röntgenaufnahmen des Bewegungsapparates des Pferdes wie sie der heutige Röntgenleitfaden vorgibt, sind Grundlage für die anschließenden Kapitel. Jeder Körperbereich, den der Standard zu röntgen festgelegt hat, wird separat abgehandelt. Eingegangen wird auf Projektionsmöglichkeiten, Röntgentechniken, bedeutende Erkrankungen der jeweiligen Körperregionen und auf entsprechende wissenschaftliche Arbeiten.

9.1 Röntgenologische Befunde am Hufbein

Eine klare Beurteilung des Hufbeins ist durch dessen Darstellung auf einer seitlichen Zehenaufnahme und durch die Oxspringaufnahme möglich.

9.2 Die Aufnahme des Strahlbeins in der Ankaufsuntersuchung

Die röntgenologische Darstellung des Strahlbeins im Zuge der Ankaufsuntersuchung ist heute nicht mehr wegzudenken. Die Entwicklungen der verschiedenen Strahlbeinprojektionen, sowie die Bewertung der diversen Befunde und letztendlich die vielen Arbeiten über Versuche zur Standardisierung solcher Röntgenbefunde sollen in diesem Kapitel bearbeitet werden.

Bei Podotrochlitits chronica aseptica handelt es sich nach Adams (1980) um „eine chronische, degenerative Bursitis der zwischen tiefer Beugesehne und Strahlbein gelegenen Bursa podotrochlearis. Es kommt im Verlauf dieser Erkrankung am Fibrocartilago zu degenerativen und erosiven Veränderungen, die an der der Sehne zugewandten Seite des Knochens beginnen. Der Fibrocartilago degeneriert unter Abreiben und Aufrauen im Bereich des Sagittalkamms. Manchmal ist auch die Gelenkfläche des Strahlbeins betroffen. Die pathologischen Knochenveränderungen beziehen sich meistens auf die Facies flexoria sowie auf die Knochensubstanz des Strahlbeins und die benachbarte tiefe Beugesehne.“ Nach den Überlieferungen gab es die Erkrankung schon im Altertum. Eingehendere Beschreibungen sind aber erst

aus dem 18. Jahrhundert überliefert (Wintzer 1964). Freiherr von Sind spricht im Jahre 1770 von der Erkrankung des weberspulenförmigen Knochens und in England spricht Thurner 1829 von der „navicular disease“ (Westhues 1938). Näher definiert wurde die Erkrankung von dem Engländer Coleman (1802) zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Er benennt diese weiterhin navicular disease/-lameness oder auch coffin joint lameness. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts folgten zahlreiche weitere Untersuchungen zur Podotrochlitidis chronica aseptica, wobei die Ansichten über das Wesen der Krankheit sehr verschieden waren (Schmal 1938). Im 20. Jahrhundert begann man die Röntgenmethode mit in die Diagnostik der sehr schwer zu diagnostizierenden und unheilbaren Erkrankung einfließen zu lassen. Bedingt durch seine anatomische Lage war das Strahlbein für herkömmliche Aufnahmetechniken nur sehr schwer zugänglich. Durch Verbesserung der Technik erhielt diese Untersuchungsmethode in den 30er Jahren einen praktischen Wert (Wintzer 1964). Neben der primär angewendeten Zehenaufnahme mit latero-medialem Strahlengang, bei der man neben einer Übersichtsaufnahme der Zehenknochen/-gelenke auch einen seitlichen Blick auf das Strahlbein erlangen kann, versuchte man andere Projektions-techniken zur besseren Strahlbeindarstellung zu entwickeln.

1935 war es ein unbestrittenes Verdienst des Engländers Oxspring, mit seinen zwei neuen Varianten zur Projektion des Strahlbeins und durch seine Untersuchungsbefunde eine neue Periode intensiverer Forschungen eingeleitet zu haben. Zunächst versuchte er, das Strahlbein mit der „high-coronary route“ deutlich darstellen zu können. Dabei wurde der zu röntgende Huf des Pferdes auf eine Röntgenplatte gestellt und der Strahlengang von dorsal rechtwinklig auf das Strahlbein und auf die unter dem Huf liegende Kassette projiziert. Da bei dieser Aufnahme zwar das Strahlbein aber nicht die Röntgenkassette rechtwinklig getroffen werden konnte, was eine Bildunschärfe zur Folge hatte, überlegte sich Oxspring eine zweite Variante zur Perfektion der Strahlbeinprojektion. Prinzip dieser „upright pedal route“ - Aufnahme war es, dass der zu untersuchende Fuß des Pferdes auf einen Klotz gesetzt wurde, wobei die vordere Hufwand nahezu senkrecht zum Boden und möglichst parallel zu der hinter dem Ballenbereich positionierten Kassette steht. Der Einfallswinkel des dorso-palmaren Strahlengangs wurde dabei so gewählt, dass das Strahlbein in seiner typischen Weberschiffchenform auf das Kronbein projiziert wurde, ohne dabei

den Hufgelenksspalt zu verdecken. Oxspring sah Entkalkungsherde im Inneren des Strahlbeins und kariöse Höhlenbildung als primäre Ursachen der Erkrankung an, welche Erosionen und Nekrosen im Knorpel auslösen. Als Folge entstanden Läsionen in der tiefen Beugesehne durch Reibung. Gerade diese primären Veränderungen im Strahlbein wollte Oxspring mit seiner neuen Aufnahmetechnik so präzise wie möglich darstellen. Er ging sogar einen Schritt weiter und behauptete, diese Veränderungen röntgenologisch darstellen zu können noch bevor klinische Symptome auf eine Podotrochlitis hinweisen (Oxpring 1935), eine Vorgehensweise, derer man sich bis heute für die Ankaufuntersuchung bedient. Diese Meinung Oxsprings sahen zwar viele Kliniker als überzogen an. Jedoch gelang es der Oxspring-Aufnahme rasch, neben der latero-medialen Aufnahmetechnik einen festen Platz in der Röntgendiagnose der Strahlbeinerkrankung einzunehmen. Im Schrifttum in den Jahren nach der Veröffentlichung von Oxspring 1935 wurde hauptsächlich diskutiert, ob die röntgenologischen Entkalkungsherde und andere auf der Oxspringaufnahme zu erkennenden Befunde wirklich, wie er behauptete, die ersten Anzeichen einer Podotrochlitis seien.

Doch ist zu sagen, dass es in den 30er und 40er Jahren mehr um die schnelle und richtige Diagnosestellung der Strahlbeinerkrankung bei einer Lahmheitsuntersuchung als um die frühzeitige Diagnose während einer Ankaufuntersuchung ging. Dünemann (1937) fand die Aussage Oxsprings, die Röntgenuntersuchung könne noch vor Eintreten klinischer Symptome zur Diagnose einer Strahlbeinerkrankung führen, als zu optimistisch. Und selbst wenn er die Abnormitäten in seinen Röntgenaufnahmen des Strahlbeins hätte darstellen können, so fehlte ihm doch weiterhin der Beweis, dass diese Befunde Ursache für die bestehende Lahmheit des Pferdes sind. So konnte er die Aussage, der Röntgenologe könne die Podotrochlitis früher erkennen als der Kliniker, nicht bestätigen. Für ihn erübrigte sich keinesfalls die röntgenologische Untersuchung des Strahlbeins, sondern sie sollte gemeinsam mit der klinischen Diagnostik angewandt werden, auch um je nach Befund differenzialdiagnostisch im Huf vorkommende Erkrankungen ausschließen zu können. Deshalb benannte Dünemann (1937) die Lateromedialaufnahme des Pferdefußes als die übliche Aufnahme, da diese neben dem Strahlbein auch den Rest der durch Anästhesie der Nervi volares betäubten Anteile des Hufes darstellt.

Schmal (1938) fasste in seinem Artikel in der Tierärztlichen Rundschau zusammen, dass es über den Ausgangspunkt der Erkrankung verschiedene Ansichten gibt. Eine Aussage, die für die Röntgenuntersuchung in einem möglichst frühen Krankheitsstadium der Podotrochlose sehr bedeutend war. Während zahlreiche Mediziner den Ausgangspunkt in der tiefen Beugesehne oder in der Bursa sehen, sind neben Oxspring noch weitere Mediziner der Auffassung, dass das Strahlbein der Ausgangspunkt der Podotrochlitis ist. Auch Westhues (1938) wollte sich nicht festlegen, an welcher Komponente der Hufrolle die Erkrankung ihren Ausgangspunkt hat.

Fast dreißig Jahre später schrieb Wintzer (1964) über die Klinik der Podotrochlitis chronica. Neben noch bestehender Meinungsverschiedenheiten, welche der Strahlbeinprojektionen sich als die sinnvollste für die frühzeitige Beurteilung der Podotrochlitisveränderungen erweist, war Wintzer (1964) einer der ersten Tiermediziner, der systematisch Strahlbeine röntgenologischen Untersuchungen unterzog, um seine Ergebnisse dann zu strukturieren und zu veröffentlichen. Er beschränkte sich dabei im Allgemeinen auf die dorso-palmare Aufnahmerichtung, denn er glaubte nicht, im latero-medialen Strahlengang die am Strahlbein befindlichen Krankheitsmerkmale einer Podotrochlose erfassen zu können. In der Klinik führten Wintzer und sein Team im Rahmen der Lahmheitsuntersuchungen auf Podotrochlose stets beidseitige Strahlbeinröntgenuntersuchungen durch. Die Problematik der Bewegungsunschärfe und der Streustrahlung bei der dorso-palmareren Aufnahmetechnik hat sich mit Leistungszunahme der modernen Röntgentechnik, die eine verkürzte Expositionszeit mit sich gebracht hat, zunehmend verringert. Zu diesem Zeitpunkt waren schon viele Tierärzte zu dem Ergebnis gekommen, dass der Röntgenaufnahmetechnik nach Oxspring bei bereits bestehenden Veränderungen an klinisch (noch) gesunden Tieren eine Bedeutung zukommt. Deshalb verwendete Wintzer (1970) für seine Studie ausschließlich Röntgenbilder des Strahlbeins, die mit dieser Projektion gefertigt wurden. Er fühlte sich aufgrund der Vielzahl und der Verschiedenheit röntgenologisch wahrnehmbarer Veränderungen gezwungen, diese wiederum in verschiedene Gruppen einzuteilen, diesmal aber ohne dabei eine graduelle Einteilung der Veränderungen mit einzubringen. Formveränderungen an den Strahlbeinen wurden von Wintzer keine

oder nur geringe Bedeutung für die Podotrochlose beigemessen und folglich bei seinem Beurteilungsschema nicht berücksichtigt. Im Hinblick auf die diagnostische Valenz für die Podotrochloseerkennung entstehen die größten Meinungsverschiedenheiten bei der Beurteilung der im distalen Strahlbeinabschnitt darstellbaren Kanäle.

Morgan (1972) entwickelte eine weitere Aufnahmetechnik (Abbildung 5) zur Projektion des Strahlbeins. Diese Methode diente zur Darstellung der Kontur der Facies flexoria. Das Prinzip dieser Aufnahmetechnik beruhte darauf, dass das Pferd mit dem zu untersuchenden Bein auf einer Röntgenkassette steht. Der Strahlengang wurde von palmar in Richtung Hornspitze gerichtet. Der Einfallswinkel des Strahlengangs betrug 30° . Dadurch gelang es, das Strahlbein fast überlagerungsfrei in proximodistaler Richtung darzustellen. Für die aussagekräftige Beurteilung des Strahlbeins bedarf es nach Meinung von Morgan (1972) vier Aufnahmeprojektionen, der tangentialen Aufnahme teilte er die meiste Bedeutung zu.

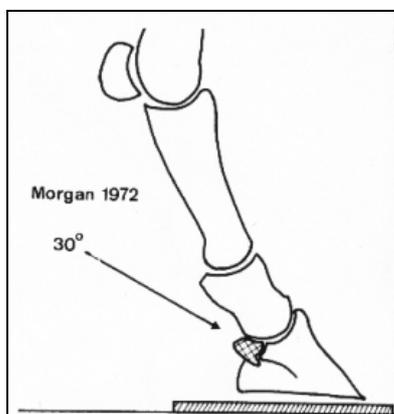


Abbildung 5

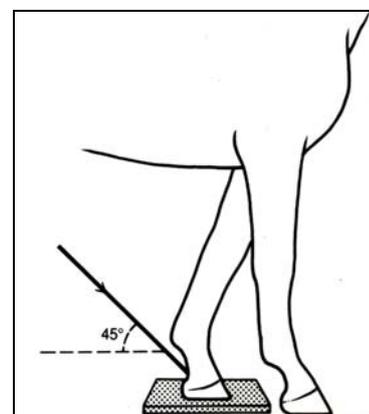


Abbildung 6

Abbildung 5: Aufnahmetechnik des Strahlbeins nach Morgan (1972) (Quelle: Butler et al. 2008)

Abbildung 6: Aufnahmetechnik des Strahlbeins nach Morgan (1972) ; modifiziert nach Ueltschi (1983) (Quelle: Butler et al. 2008)

Ueltschi (1983) erachtete die tangentiale Projektion des Strahlbeins ebenfalls als die bedeutendste. Durch Sektionen kam er zu dem Ergebnis, dass die häufigsten

Veränderungen bei der Podotrochlose an den Gleitflächen des Strahlbeins und der tiefen Beugesehne auftreten. Zur Beurteilung dieser Struktur lieferte doch die tangentielle Aufnahme mit der Darstellung gerade dieser Fläche in seinen Augen die wertvollsten Informationen. Die Hauptbedeutung der Tangentialaufnahme sah Ueltschi (1983) im Nachweis von Veränderungen der Gleitflächenkompakta, da er meinte, dass diese bereits vor Eintreten der klinisch manifesten Stadien vorkommen können. Von ihm wurde dann die tangentielle Aufnahmetechnik nach Morgan (1972) dahin variiert, dass der Einfallswinkel des Zentralstrahls auf 45° und mehr verändert wurde, um das Strahlbein mit möglichst wenig Verzerrung, aber mit Vergrößerung darstellen zu können (Abbildung 6).

Bis heute hat sich diese Variation der Morgan'schen Projektionstechnik nach Ueltschi durchgesetzt und ist heutzutage unter Tangential- oder Ueltschiaufnahme geläufig. Zwar nahm diese Tangentialaufnahme in den folgenden Jahren in der Podotrochlosediagnostik an Bedeutung zu, jedoch erachteten Hertsch & Zeller (1976) für eine exakte Beurteilung des Strahlbeins zwei Aufnahmen für nötig, eine im latero-medialen und eine im dorso-palmaren Strahlengang. Die Methode nach Morgan (1972) fanden sie als Routineprojektion nicht als erforderlich, da sie ausschließlich zur Konturdarstellung der Facies flexoria dient. Generell hatte die Oxspringaufnahme zur Diagnosestellung der Podotrochlitis für Hertsch & Zeller (1976) den größten Wert. In ihrer Befundbeschreibung der röntgenologischen Veränderungen am Strahlbein unterschieden sie zwei Begriffe: Kontur und Struktur. War die bekannte weberschiffchenähnliche Form der Strahlbeine beider Vordergliedmaßen des Patienten nicht symmetrisch, so deutete dies für sie stets auf eine Erkrankung hin. Die Beurteilung der Erweiterung der Gefäßkanäle sahen sie in früheren Zeiten oftmals als überzogen an.

Zahlreiche weitere Autoren veröffentlichten in Fachzeitschriften Erkenntnisse, die sie durch Reihenuntersuchungen am Strahlbein gewonnen hatten, sowie die Versuche, diese zu schematisieren (Brunken 1986, Campbell & Mac Gregor 1983, Dik et al. 1978, Grundmann 1993, Kaser-Hotz 1990). Bis zu dem Zeitpunkt, als Huskamp & Becker (1980) ihre Untersuchungen über die Veränderungen an den Strahlbeinen unter besonderer Berücksichtigung der Ankaufsuntersuchung veröffentlichten, war

die Beurteilung manifester röntgenologischer Merkmale ohne klinische Erscheinungen weiterhin nicht verbindlich geklärt, so dass der untersuchende Tierarzt dabei auf seine persönliche Erfahrung angewiesen war und die Beurteilungen dementsprechend unterschiedlich ausfielen. Huskamp & Becker (1980) forderten, auch weil das Sportpferd im Laufe der Jahre immer mehr an wirtschaftlicher Bedeutung gewonnen hatte und die Röntgenuntersuchung ein unbestrittener wichtiger Bestandteil der Ankaufsuntersuchung geworden war, eine Schematisierung der Strahlbeinbefunde. Dazu gaben sie die aus ihren Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse als Anregungen weiter. Für ihre Röntgenuntersuchungen erachteten sie die latero-mediale und die Oxspring-Projektion als die wichtigsten. Zur Diagnose und Prognose der Strahlbeinerkrankung zogen sie lediglich die auf der Oxspringaufnahme sichtbar werdenden kanalartigen Aufhellungen, ihre proximalen kolbenartigen Verdickungen und die zentralen Strukturdefekte heran. Diese Beurteilungskriterien hatten sich in praxi bei über tausend oft schwierigsten Ankaufsuntersuchungen als sinnvoll erwiesen (Huskamp & Becker 1980). Vom Kauf eines Pferdes mit radiologischen Veränderungen am Strahlbein rieten sie ab, da sie die Prognose bezüglich der sportlichen Leistungsfähigkeit des Pferdes kritisch betrachteten. Dämmrich et al. (1983) hingegen lehnte die Schematisierung und Klassifizierung röntgenologischer Strahlbeinveränderungen komplett ab, klinischer Befund und röntgenologische Veränderung korrelieren für ihn zumeist nicht. Auch Bodenmüller (1983) erkennt bei hochgradig veränderten Strahlbeinen kein erhöhtes Risiko der Pferde, an Podotrochlose zu erkranken. Dik et al. (1978) wiederum kommen zu dem Untersuchungsergebnis, dass mit zunehmenden röntgenologischen Veränderungen des Strahlbeins auch die Podotrochloseerkrankungsrate der Probanden zunimmt.

Auch Ueltschi (1982) wollte mit seiner Arbeit dazu beitragen, für die in Literatur und Praxis herrschende Uneinigkeit über Anzahl und Wert der Abbildungsebenen zur Darstellung des Strahlbeins Klarheit zu schaffen. Er untersuchte röntgenologisch eindeutig an Podotrochlose erkrankte Pferde mit der lateralen, kраниokaudalen (Oxspring-) und der tangentialen (Ueltschi-) Aufnahme und kam zu dem Ergebnis, dass sich die tangentielle Aufnahme als die am einfachsten zu beurteilende erwiesen hat. Weiter erkannte er, dass keine einzelne röntgenologische Veränderung in jedem

Fall erhoben werden kann und kam zu dem Schluss, dass für eine optimale röntgenologische Beurteilung des Strahlbeins alle drei Aufnahme­richtungen erforderlich sind. Der Verzicht auf eine der drei möglichen Strahl­beinprojektionen führt unweigerlich zu Informationsverlust. Geres & Köppel (1983) vertraten ebenfalls den Standpunkt, dass nur eine einzige Aufnahme des Strahl­beins nicht ausreichend ist. Sie hielten für die Erfassung der Podotrochlea drei Aufnahmen in zwei Grundrichtungen für notwendig. Zwei wurden im dorso-palmaren Strahlengang mit angehobener Gliedmaße, so dass der Huf frei nach unten in Richtung Boden hing, durchgeführt. Zur Durchführung der Aufnahmetechnik mit Position 1 (Abbildung 7) wurde die Hufsohle plan an die dahinter gehaltene Kassette angelegt und der Zentralstrahl auf die Mitte des Kronbeines gerichtet. Das so gut freiprojizierte Strahl­bein kam in der Mitte des Kronbeines zu liegen. Im Unterschied dazu wurde bei Position 2 (Abbildung 8) die Lagerung des Hufes so variiert, dass die dorsale Hufwand annähernd parallel zur Filmebene zu liegen kam. Der Zentralstrahl wurde auf die Mitte der Extremität knapp proximal des Kronsaums gerichtet und das Strahl­bein knapp proximal des Hufgelenkspaltes projiziert.

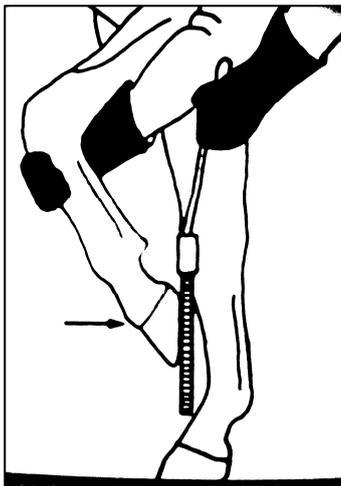


Abbildung 7

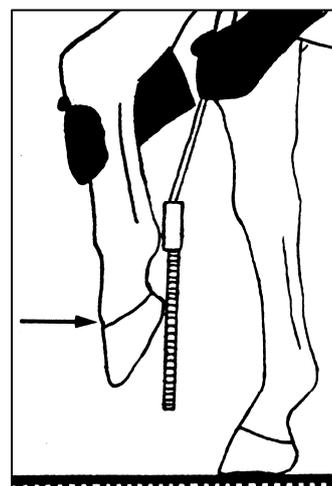


Abbildung 8

Abbildung 7: Position 1 der nach Geres & Köppel (1983) beschriebenen Projektionstechnik des Strahlbeins

Abbildung 8: Position 2 der nach Geres & Köppel (1983) beschriebenen Projektionstechnik des Strahlbeins

Die Position 1 ließ den kaudalen Rand des Margo proximalis, die Position 2 den Margo ligamenti gut darstellen. Daneben musste zur vollständigen Beurteilung der Podotrochlea eine dritte, eine latero-mediale Aufnahme, erstellt werden. In Kombination dienten diese Projektionstechniken zur eindeutigen Zuordnung der angenommenen Veränderungen am Strahlbein. Tellhelm (1984) allerdings kritisierte die Strahlbeintangentialaufnahme. Er stellte Gründe dar, die trotz diverser Vorteile den zögernden Eingang dieser Aufnahmetechnik in die Routinediagnostik gegenüber den anderen Darstellungsvarianten des Strahlbeins verursacht haben. Ein Grund lag nach Tellhelm darin, dass für eine Routinediagnostik eine einfache praxisnahe Durchführung Voraussetzung ist. Weiter war er der Meinung, dass im allergrößten Teil der Fälle die Befunde der Oxspringaufnahme nur bestätigt werden. Die Tangentialaufnahme führte zwar auch zu weiteren Befunden, aber bei der Beurteilung dieser kam es nur in 11% der Fälle zu einer Änderung der Strahlbeinbeurteilung. Noch vorsichtiger als in der Lahmheitsdiagnostik sah er den Aussagewert der Tangentialaufnahme in der prognostischen Beurteilung bei Ankaufsuntersuchungen an, da man, um Fehlurteile ausschließen zu können, Aussagen u.a. vom zeitlichen Verlauf der erhobenen Veränderungen kennen muss, Untersuchungen über solche aber bis zu diesem Zeitpunkt fehlten.

Trotz massiver Kritik wurde die Oxspringaufnahme als Empfehlung in das Ergebnisprotokoll des ersten und zweiten Treffens der Röntgenkommission aus dem Jahr 1993 eingeführt. Zudem wurde die Tangentialaufnahme der Sehnengleitflächen nach Ueltschi (1982) als eine mögliche Ergänzung empfohlen (Dik et al. 1993).

In den Röntgenleitfaden aus dem Jahr 2003 sowie in der Fassung aus dem Jahr 2007 wird zur Darstellung des Strahlbeins lediglich zur Oxspringaufnahme geraten. (Vgl. Anhang).

9.3 Aufnahmen des Tarsus in der Ankaufsuntersuchung

9.3.1 Bezeichnung der Projektionsebenen

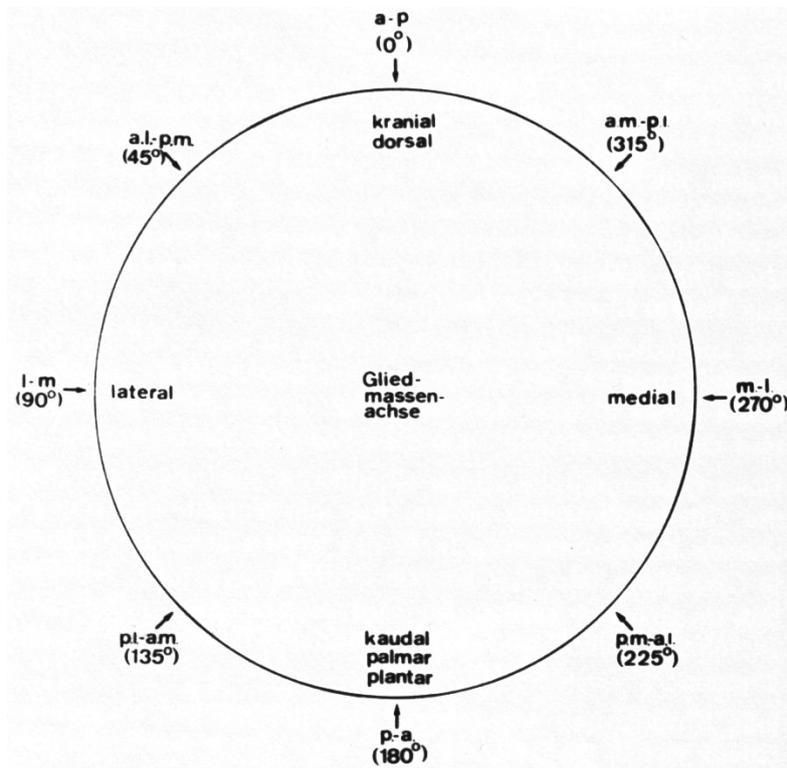


Abbildung 9: Bezeichnung diverser Projektionsebenen an einer linken Gliedmaße (Hertsch & Zeller 1976)

Abbildung 9 skizziert die Bezeichnung der Projektionsebenen am Beispiel einer linken Gliedmaße und soll damit Missverständnissen im folgenden Text vorbeugen. Der Tarsus des Pferdes kann durch Projektionsrichtungen von 0°, 90°, 180° dargestellt werden. Zu diesen Aufnahmemöglichkeiten kommen Schrägaufnahmen, die aus einem Winkel aus dem Bereich von ca 115° und 135° gemacht werden und Spezialaufnahmen wie die Skylineaufnahme hinzu.

9.3.2 Projektionsmöglichkeiten des Tarsus

Auch für die Nutzung diverser Projektionsmöglichkeiten des Tarsus herrschen in der veterinärmedizinischen Literatur sehr unterschiedliche Auffassungen über Anzahl und Richtung der Röntgenbildebenen, mit denen eine sichere diagnostische Aussage gemacht werden kann. In der frühen Literatur ging es zunächst darum, im Bereich des Tarsus röntgenologische Veränderungen im Bezug auf Spatveränderungen darstellen zu können. Hierfür empfahl Henkels (1926) eine Lichtachse, die schräg von vorn lateral nach unten medial auf die Beugefläche des Sprunggelenks auffiel. Hennichs (1928) untersuchte die röntgenanatomische Situation des Sprunggelenks bei horizontal von kaudal nach kranial gerichtetem Strahlengang. Er wählte für seine Untersuchung diese Projektionsmöglichkeit, da er ihr zum Erkennen von Spatveränderungen den höchsten Stellenwert gab. Außerdem benutzte er Aufnahmen der Strahlenrichtung schräg von hinten außen nach vorne innen und schräg von vorn außen nach hinten innen. Er schilderte kurz die röntgenanatomischen Verhältnisse der jeweiligen Projektionsebenen. Kovacs (1959) beschrieb ausführlich die röntgenanatomischen Verhältnisse des Tarsus bei dorsoplantarem (Abbildung 10) und lateromedialem Strahlengang. Saschek (1964) verwendete zur Durchführung seiner Versuche Aufnahmen, von der lateromedialen Strahlenganrichtung (0°) ausgehend, im kraniallateral-kaudomedialen (20°) und im kaudolateral-kraniomedialen (25°) Strahlengang. Diese erschienen ihm als die günstigsten, da die Lage der Veränderungen im Sinne von Spat deutlich zu erkennen war. Ihm gelang es mit seiner aufschlussreichen Arbeit, Klarheit in die Problematik, wie man Spatveränderungen am besten darstellen kann, zu bringen. Schmitz (1939) empfahl zur Darstellung des Sprunggelenks die Kombination der 90° - und der 180° -Aufnahme. Dieser Meinung waren auch Müller (1940) und Morgan (1968). Samy (1977) bevorzugte die Kombination der Projektionsebenen im 90° -Winkel und 115° -Winkel zur guten Projektion von Osteochondrosis dissecans im Talokruralgelenk. Die Kombination der Aufnahmerichtungen 90° , 180° und 45° empfahlen Zeller (1969), Hartung et al. (1978, 1983), Webbon (1981) und Dahn (1988). Dass vier Aufnahmerichtungen (90° , 180° , 45° ; 115°) zur röntgenologischen Beurteilung des Tarsus nötig sind, befanden Hennichs (1928), Kovacs (1959), De Moor et al. (1972),

Schebitz et al. (1975), Strömberg & Rejnö (1978), Renando & Quick (1978), Gabel (1980), Shiveley & Smallwood (1980) (fakultativ sechs Aufnahmen), Shelley & Dyson (1984) und Wyn-Jones & May (1986). Fünf Aufnahmerichtungen, d.h. 90°-, zwei sagittale, 45°-, 115°-Aufnahme, erachteten Jakovljevic et al. (1982) und O'Brien (1974) als erforderlich. Für sechs notwendige Aufnahmen sprachen Shiveley & Smallwood (1980), Tanner (1984) und May et al. (1986) (fakultativ). Hinzu kamen Spezialaufnahmen wie die sog. Skylinetechnik zur besseren Darstellung des Sustentaculum tali (Abbildung 11 und Abbildung 12), sie leisten für die Röntgendiagnostik im Rahmen von Lahmheitsuntersuchungen bis heute gute Dienste, für die Ankaufsuntersuchung haben sie sich jedoch nicht durchgesetzt.



Abbildung 10



Abbildung 11



Abbildung 12

Abbildung 10: Aufnahme des Sprunggelenks mit der Skylinetechnik (Butler et al. 2008)

Abbildung 11: Skylinetechnik des Tarsus (Butler et al. 2008)

Abbildung 12: Aufnahmetechnik zur Erstellung eines a.p. Röntgenbildes des Sprunggelenks (Butler et al. 2008)

Zur Röntgendiagnostik des Pferdesprunggelenks wurden also bis zu sechs Aufnahmerichtungen in verschiedenen Kombinationen eingesetzt, weil bislang keine Klarheit darüber bestand, welche Veränderungen durch welche Aufnahmerichtungen zuverlässig radiologisch erfasst werden können. Krägeloh-Luft (1992) versuchte deshalb den Zusammenhang zwischen Röntgenbefund und Lahmheit näher zu beleuchten und erstellte die Korrelation zwischen den schwerwiegendsten Befunden

und dem Vorhandensein einer Lahmheit. Sie wollte erarbeiten, welchen Einfluss die jeweilige Aufnahmerichtung auf die Erfassbarkeit der einzelnen Befunde hat. Dazu untersuchte sie zunächst bei wie vielen Gelenken derselbe Befund aus allen vier Richtungen darstellbar war, wie viele Gelenke mit röntgenologischen Befund also auch bei Verzicht auf einzelne Richtungen nicht übersehen worden wären. Außerdem kombinierte sie in ihren Untersuchungen verschiedene Projektionsebenen, um herauszufinden, wie weit eine Beschränkung auf bestimmte Aufnahmeebenen möglich ist, ohne dass für die Beurteilung des Gelenks wesentliche Veränderungen übersehen werden. Besonders berücksichtigte sie bei ihrer Arbeit die Frage, wie weit bei einer Ankaufsuntersuchung die Zahl der Aufnahmen begrenzt werden kann. Krägeloh-Luft (1992) kam zu dem Ergebnis, dass beim Einsatz von zwei Aufnahmerichtungen mit den Richtungen im 45°- und im 115°-Winkel noch 99% aller Gelenke mit schweren pathologischen Veränderungen und 96% aller Gelenke mit geringfügigen Veränderungen erkannt werden können. Aus ihren Untersuchungsergebnissen war zu schließen, dass – auch im Hinblick auf die rechtliche Absicherung bei Ankaufsuntersuchungen – zur ausreichend sicheren Erfassung aller Veränderungen am Sprunggelenk drei Aufnahmen der Richtung 45°, 115° und 90° genügen. Bei Verzicht auf die Aufnahmerichtung im 90°-Winkel ist nur ein geringfügiger Informationsverlust hinsichtlich gravierender Veränderungen zu erwarten, so dass in der Praxis eine Beschränkung auf die zwei Richtungen 45° und 115° sinnvoll und ausreichend ist. Bei einer Diskrepanz zwischen klinischem und radiologischem Befund muss noch die dritte Aufnahme in Richtung 90° angefertigt werden. Im „Ergebnisprotokoll“ wurden die 90°- (latero-mediale), 0°- (dorso-palmare) und die 135°-Aufnahme (+/- 10°) (plantaro-lateral-dorso/medial oblique) empfohlen. Im Röntgenleitfaden 2003 erachtete man zwei Aufnahmen des Tarsus (45°-70° und 90°-115°) als das Mindeste. Seit dem RÖLF07 werden wieder drei Aufnahmen des Tarsus (0°, 45°-70°, 90°-135°), zumindest jedoch die zwei Schrägaufnahmen als Standard empfohlen. (Vgl. Anhang).

9.4 Projektion des Knies in der Ankaufsuntersuchung

9.4.1 Projektionsmöglichkeiten des Kniegelenks

Um ausreichend Informationen über die Situation des Kniegelenks zu bekommen, erachten in der Literatur die Autoren verschiedene röntgenologische Untersuchungstechniken als sinnvoll. Diverse Autoren empfehlen die Aufnahme des Kniegelenks am narkotisierten Tier. Schroeder & Schnelle (1941) empfahlen bereits in den frühen Jahren der Veterinärradiologie die Projektionstechnik des Knies am stehenden Pferd mit einem kranio-kaudalen (0°) sowie einem latero-medialen (90°) Strahlengang. Gibson (1966) schilderte diese beiden Aufnahmetechniken. Für die latero-mediale Aufnahme (Abbildung 14) muss die Platte so weit wie möglich in den Zwischenschenkelpalt geschoben werden. Aufgrund der dort vorhandenen Muskulatur muss der Halter der Platte darauf achten, dass diese in einem möglichst exakten 90° -Winkel am Kniegelenk anliegt. Durch das Strecken der angehobenen Gliedmaße nach kaudal und dadurch Absenken des Knies nach ventral bekommt man eine bessere Möglichkeit, das Kniegelenk im 90° -Winkel projizieren zu können. Um eventuelle Veränderungen im Bereich des Condylus femoris besser darstellen zu können, empfahlen Jeffcott & Kold (1981, 1982) ergänzend eine leicht schräge Abweichung des Zentralstrahls vom 90° -Winkel. Für die kranio-kaudale Projektion des Kniegelenks wird die Platte auf die Beugeseite des Knies gehalten. Um den Fokus-Film-Abstand zu verkürzen, favorisierten zahlreiche Autoren die Projektionsmöglichkeit des Knies mithilfe eines Strahlengangs in kaudo-kraniale (180°) Richtung (Abbildung 13). Hierbei liegt die Platte ohne störende Muskelmasse möglichst nahe an der Streckseite des Knies an (Schebitz & Wilkens 1978, Adams 1980, Jeffcott & Kold 1982). Der Strahlengang wird von der Beugeseite des Kniegelenks waagrecht zum Boden nach kranial gerichtet. Dabei wird der Zentralstrahl direkt auf das Kniegelenk positioniert und die Platte soweit wie möglich in die Flanke geschoben. Hierbei ist es erforderlich, dass das Pferd eine gerade Stellung einnimmt und die Hinterbeine geschlossen parallel zueinander stehen (Adams 1980). Um eine perfekte Darstellung des Femortibialgelenks zu erlangen, veränderten Jeffcott & Kold (1981) abweichend von den oben genannten Autoren,

welche die kaudo-laterale Projektionsmöglichkeit empfehlen, den Winkel des Strahlengangs um 5° nach oben. Um die Patella überlagerungsfrei darstellen zu können, beschrieben Adams (1980) und Dik & Nemeth (1983) die spezielle tangentielle Aufnahmetechnik des Articulatio genus. Bei der sog. Skyline-View-Aufnahme wird durch maximale Beugung des Kniegelenks und Anlegen der Platte horizontal auf die Patella diese tangential der Trochlea femoris abgebildet. Der Strahlengang muss dabei disto-proximal gerichtet werden. Schebitz & Wilkens (2003) und Jeffcott & Kold (1981, 1982) zeigten die Projektionsmöglichkeiten des Kniegelenks eines in Narkose liegenden Pferdes. Für die seitliche Aufnahme wird das Pferd so platziert, dass die betroffene Gliedmaße unten am Boden liegt. Die Platte wird zwischen laterale Gliedmaßenseite und Boden geschoben, der Zentralstrahl senkrecht auf das Kniegelenk eingestellt und die andere Gliedmaße dabei aus diesem Bereich genommen. Auch kann das Pferd in Rückenlage positioniert und die entsprechende Gliedmaße mit Hilfe eines Krans o.ä. senkrecht nach oben gezogen werden, wodurch eine beliebige Streckungsstellung der Gliedmaße möglich ist. Demzufolge kann das Articulatio genus variabel in allen gewünschten Projektionsebenen röntgenologisch dargestellt werden. Für eine routinemäßige Röntgenuntersuchung des Kniegelenks sind die Varianten am narkotisierten Tier nicht brauchbar.

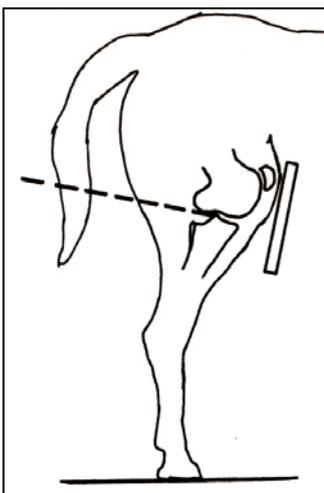


Abbildung 13



Abbildung 14

Abbildung 13: Darstellung der a.p. Projektionstechnik des Kniegelenks (Butler et al. 2008)

Abbildung 14: Darstellung der lateromedialen Projektionstechnik des Kniegelenks (Butler et al. 2008)

9.4.2 Aufnahme der Kniegelenksaufnahmen im Röntgenleitfaden

In dem „Ergebnisprotokoll“ (Dik et al. 1993) blieb die Aufnahme des Kniegelenks noch unerwähnt. Im Röntgenleitfaden aus dem Jahr 2003 wurden Empfehlungen zur Technik für die erweiterte Röntgenuntersuchung des Knies gegeben. Dazu wurden die Aufnahmerichtungen 90° - 115° und 180° empfohlen. Es wurde darauf hingewiesen, dass am stehenden Pferd insbesondere bei der 180° -Aufnahme mit einer eingeschränkten Qualität gerechnet werden muss. In der aktuellen Fassung des RÖLF07 ist die röntgenologische Untersuchung des Kniegelenks weiterhin im Rahmen der Durchführung einer erweiterten Röntgenuntersuchung erwähnt, diesmal mit den Aufnahmerichtungen 90° - 115° , $0^{\circ}/180^{\circ}$ und mit deutlich mehr Befundbeschreibungen als in der Fassung des Jahres 2003. (Vgl. Kap. 10.3.1).

9.5 Aufnahmen der Rückenwirbelsäule des Pferdes in der Ankaufuntersuchung

Schon in den 70er Jahren wiesen von Salis & Huskamp (1978) sowie Jeffcott (1979) auf die Zunahme der Rückenprobleme der Reitpferde hin. Sie führten dies auf deren starke Beanspruchung durch intensives Training und häufige Turniereinsätze zurück. Rückenprobleme beeinträchtigen die Pferde in ihrer Leistungsfähigkeit erheblich, weshalb diese Art von Erkrankung auch im Rahmen der Ankaufuntersuchung immer größere Aufmerksamkeit fand. Insbesondere hat die Röntgendiagnostik durch ihre verfeinerten Film- und Folientechniken einen wesentlichen Beitrag zum besseren Verständnis solcher Rückenerkrankungen geleistet (Nowak 1988). „Im Schrifttum finden sich nur wenige und unvollständige Angaben zur Methodik der röntgenologischen Darstellung der Wirbelsäule am stehenden Pferd“ (Ranner et al. 1999). Baier (1943) gelang es erstmals die Dornfortsatzenden im Bereich Th5 – Th8 röntgenologisch darzustellen. Bezüglich Nutzung und Zweckmäßigkeit der Röntgenuntersuchung bei vorhandenen Rückenproblemen bietet die Literatur kontroverse Meinungen. Von Geres (1978) erkannte die Möglichkeiten der röntgenologischen Darstellungen von Dornfortsätzen. Für Diagnosezwecke bei Wirbelsäulenerkrankungen hält er das Röntgen als Diagnostikmittel jedoch nicht als geeignet.

Markel et al. (1986) sahen den Einsatz der Röntgendiagnostik für thorakolumbale Wirbelsäulenerkrankungen des Pferdes als bedingt an, den limitierenden Faktor stellt für sie die besondere Tiergröße dar. Jeffcott (1975) schaffte es, qualitativ gute Röntgenaufnahmen des Bereichs T6 – L4 des Pferderückens zu erstellen. Dass sich mittels vernünftiger Röntgenapparaturen und -durchführung die Dornfortsätze der hinteren Brust- und vorderen Lendenwirbelsäule darstellen lassen und auch die Gelenke mit Ausnahme von Th16/Th17 qualitativ gut dargestellt werden können, belegte auch Ueltschi (1996). Für ihn stellte die Röntgenuntersuchung neben der Szintigraphie die Standarddiagnostikmethode bei Rückenproblematiken des Pferdes dar. Dennoch sah er Schwierigkeiten bei der Interpretation der durch diese bildgebenden Verfahren gewonnen Befunde, zumal über natürlich vorkommende Alterationen der Wirbelsäule zu damaliger Zeit so gut wie nichts bekannt war. Auch bestand bezüglich der Bedeutung röntgenologischer Veränderungen der Wirbelsäule bei aktuell bestehenden Rückenproblematiken sowie bei klinisch gesunden Pferden keine Klarheit. Bis zum heutigen Zeitpunkt existieren kontroverse Meinungen über die prognostische Verwendbarkeit röntgenologischer Wirbelsäulenveränderungen.

9.5.1 Empfehlungen zur Röntgentechnik des Pferderückens

Um die thorakolumbalen Wirbel röntgenologisch darzustellen, beschrieben Ueltschi (1996) und Weaver et al. (1999) die Aufnahmetechnik des unter Vollnarkose befindlichen und in Seitenlage positionierten Pferdes. Jeffcott (1975) führte seine Untersuchungen am gerade stehenden sedierten Pferd durch, für die Positionierung der Röntgenplatte verwendete er eine Kassettenhalterung, die mit dem Röntgengerät verbunden war, dadurch zu diesem und zur Längsachse des Pferdes parallel ausgerichtet war. So konnte der Zentralstrahl exakt im 90° Winkel auf die Mitte der Platte treffen. Kreling & Lauk (1996) und Brunken et al. (2006) empfahlen für die röntgenologische Untersuchung zur Darstellung der Brust- und Lendenwirbelsäule (bis L3/4) einen latero-lateralen Strahlengang am stehenden Pferd mit schräg angelegter Kasette (Prinzip siehe Abbildung 15) (Winkel ca. 45°). Das Pferd sollte dabei geschlossen, alle vier Beine gleichmäßig belastend und gerade stehen, ohne dass der Kopf in eine unnatürliche Haltung gebracht wird. Für die Verwendung eines

latero-lateralen Strahlengangs zur Darstellung der Wirbelsäule sprachen des weiteren Buthe & Hertsch (2002) und Jeffcott (1993). Butler et al. (1993), Jeffcott (1975) und Ranner et al. (1999) empfahlen zur Beurteilung der Dornfortsätze des Widerristes (T1-T12), der Sattellage (T13-T18) und der Lende (L1-L3/4) ebenfalls einen latero-lateralen Strahlengang am stehenden Pferd, jedoch mit senkrecht angelegter Kassette. Die großen, von proximal nach distal stark zunehmenden Muskelmassen entlang der Wirbelsäule stellen ein allgemeines Problem für eine kontrastreiche und scharfe röntgenologische Darstellung der knöchernen Anteile der Wirbelsäule dar (Ranner 1997). Je nach Bemuskelungsgrad des Pferderückens ist der Einsatz unterschiedlicher, relativ hoher Strahlenstärken (bis zu 150 kV und bis zu 500 mAs) erforderlich (Jeffcott 1975, 1981, 1985) Um die Strahlenstärke zu reduzieren empfahl Ueltschi (1987) den Einsatz von Kassetten mit hochverstärkten Folien und Parallelrastern.

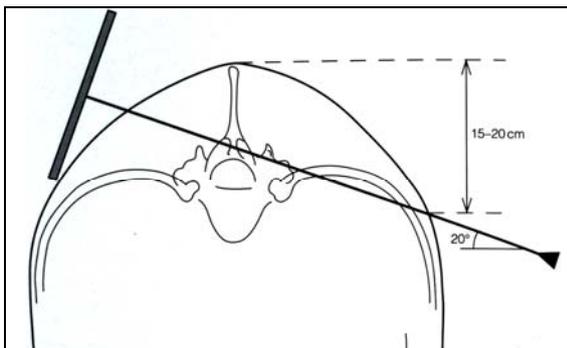


Abbildung 15

Abbildung 15: Projektionstechnik zur Darstellung der Dornfortsätze (Butler et al. 2008)



Abbildung 16

Abbildung 16: Röntgenbild eines 6-jährigen Pferdes - Darstellung der sich berührenden Dornfortsätze mit Sklerosierungsbereichen (Butler et al. 2008)

9.5.2 Art der röntgenologischen Veränderungen an der Wirbelsäule und ihre Bewertung

Als wichtige röntgenologisch darstellbare Veränderungen der Wirbelsäule des Pferdes sind verschmälerte Zwischenräume der Dornfortsätze, Sklerose, Exostosebildungen, osteolytische zystenähnliche Veränderungen und Frakturen der Dornfortsätze und Wirbelkörper zu nennen (von Salis & Huskamp 1978, Jeffcott 1980). Bei einer Röntgenstudie des Pferderückens stellte Ueltschi fest, dass die Dorn-

fortsätze am häufigsten betroffen sind. Abbildung 16 stellt eine Beispielaufnahme der Dornfortsätze dar. Es gibt verschiedene Umformungen, die von Deformationen, verkleinerten Zwischenräumen bis hin zur Sklerosierungen der Knochenränder und Bildung von neuen Gelenken reichen (Ueltschi 1996). Nach Nowak (1988) sind die Abstände der Dornfortsätze, Veränderungen der Dornfortsatzkontur und Veränderungen der kleinen Wirbelgelenke zu beurteilen. Die genannten röntgenologischen Veränderungen können in ein Graduierungsschema eingeordnet werden, mit dem Versuch, eine einheitliche Form in die Befundung der röntgenologischen Veränderungen des Pferderückens durch Tierärzte zu erzielen. Die bedeutendsten Graduierungsschemata wurden von Jeffcott (1975), Petterson et al. (1987), Petterson (1996) (zitiert nach Brunken et al. 2006) und Sager (1997) erstellt. (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

	Jeffcott (1975)	Petterson et al. (1987)	Petterson (1996)
Grad 0	No impingement of spines at all	Ohne besonderen Befund	Normaler Abstand zwischen den Dornfortsätzen
Grad 1	Impingement only	Verkürzter Abstand ohne sonstige Veränderungen zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen	Engstand zwischen zwei oder mehr Dornfortsätzen mit Sklerosierungen und/oder osteolytischen Bereichen
Grad 2	Impingement with mild overriding	Verkürzter Abstand mit leichter Sklerosierung und/oder leichter Rarefikation zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen	Berührung zwischen zwei oder mehr osteolytischen Bereichen
Grad 3	Fair degree of overriding with associated periosteal reaction	Kontakt mit Rarefikation zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen	Berührung und Überreiten mit sklerotischen und/oder osteolytischen Bereichen zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen
Grad 4	Severe overriding with false joints and misshapen dorsal spines	Kontakt mit Rarefikation zwischen drei oder mehreren Dornfortsätzen	
Grad 5	Fusion of adjacent dorsal spinous processes	„Überreitende“ Dornfortsätze mit Sklerosierung und/oder Rarefikation von zwei Dornfortsätzen	

Tabelle 1: Graduierungsschemata der röntgenologischen Veränderungen an den Dornfortsätzen nach (1996) (zitiert nach Brunken et al. 2006)

Petterson et al. (1987) konnte bei allen gesunden Pferden in dem Bereich zwischen den Dornfortsätzen einen deutlichen Weichteilbereich nachweisen. Bei klinisch gesunden Pferden konnten an keiner Stelle Berührungen, Sklerosierungen oder Rarefikationen nachgewiesen werden. Das Graduierungssystem nach Petterson (1996) (zitiert nach Brunken et al. 2006) wurde gegenüber dem nach Petterson et al. (1987) von Grad 0 – Grad 5 auf Grad 0 – Grad 3 reduziert.

	Sager (1997)
Grad 0	Ohne besonderen Befund
Grad 1	Dorsale Zubildungen an den distalen Dornfortsatzenden
Grad 2	„Nasenbildungen“ am kraniodorsalen Dornfortsatzende
Grad 3	Verkürzter Abstand ohne sonstige Veränderungen
Grad 4	Verkürzter Abstand mit leichter Sklerosierung zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen
Grad 5	Kontakt mit Rarefikation zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen, sog. „Kissing Spines“
Grad 6	Überlappende Dornfortsätze mit Sklerosierung und/oder Rarefikation bei zwei oder mehreren Dornfortsätzen (sog. „overriding“)

Tabelle 2: Gradeinteilung bei Röntgenbefunden nach Sager (1997)

Sager (1997) sah den Vorteil des vom ihm entwickelten Graduierungsschemas im Vergleich zu den bisher existierenden von Jeffcott (1975), Petterson et al. (1987) und Petterson (1996) (zitiert nach Brunken et al. 2006) darin, dass in seine Zusammenstellung sämtliche unterschiedliche Befunde an den Dornfortsätzen eingeordnet werden können. Mit der Aufnahme von Röntgenbefunden wie den dorsalen Zubildungen an den distalen Dornfortsätzen (Grad1) und den so genannten „Nasenbildungen“ am kraniodorsalen Dornfortsatzende (Grad2), die im Zusammenhang mit der Pathogenese des „Kissing Spine“ -Syndroms stehen, nahm Sager (1997) bisher unberücksichtigte Röntgenbefunde mit in sein Graduierungsschema auf.

9.5.3 Das „Kissing Spine“ -Syndrom

Nach Fauquex (1982) ist das sog. „Kissing Spine“ -Syndrom, abgesehen von Weichteilschädigungen, das am häufigsten vorkommende Rückenleiden des Pferdes. Auch für Ranner (1997) spielt die Veränderungen im Sinne des „Kissing Spine“ -Syndroms eine hervorragende Rolle unter den wichtigsten röntgenologisch-pathologischen Befunden des Pferderückens. Deshalb wird an dieser Stelle gesondert auf diese Erkrankung eingegangen. Für Sager (1997) entspricht der bislang vorwiegend in der englischsprachigen Literatur verwendete Begriff „Kissing Spine“ -Syndrom dem Grad 5 seiner Einteilung röntgenologischer Befunde. In Deutschland wird es auch „Thorakolumbales Interspinales Syndrom“ (TIS) genannt (von Salis & Huskamp 1978). Weitere mögliche Begriffe sind „Thorakolumbales, interspinales Syndrom“ (Pettersen et al. 1987) und „Syndrom sich berührender Dornfortsätze“ (Dämmrich et al. 1993), wobei alle Begriffe denselben pathologischen Zustand beschreiben. Darunter ist das sich Annähern, Berühren oder Überreiten der Dornfortsätze (DF) der thorakalen Wirbelsäule zu verstehen (Dämmrich et al. 1993, Kreling & Lauk 1996, von Salis & Huskamp 1978). Dämmrich et al. (1993) begrenzt den Bereich der häufigsten Lokalisation auf Th13-Th15, Jeffcott (1975) auf Th12-Th17 (Sattellage). Sager (1997) kann röntgenologische Veränderungen der Dornfortsätze im Bereich Th12-18, zumeist an Th14 feststellen. Die Ursache dieser Veränderungen, sowie deren Bedeutung und Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit des Pferdes sieht Pettersen et al. (1987) zunächst als noch ungeklärt. Bis 1980 kann in der Literatur kein Nachweis über die Pathogenese des KSS gefunden werden (Ranner 1997). Jeffcott (1979) sieht eine nutzungsorientierte Disposition des „Kissing Spine“ -Syndroms bei Vollblütern, die im Vielseitigkeits- oder Springsport tätig sind. Auch erscheinen Ranner (1975) diverse Faktoren wie Rückengestalt, Alter, Art der Arbeit, Temperament und Management bedeutsam zu sein. Eine genetische Rassendisposition ist nach Ranner (1997) nicht bekannt. Weiter kommt der Autor mit seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass Stuten und Wallache gleich häufig an Rückenproblemen erkranken, meint jedoch eine erhöhte Prävalenz unter Hengsten zu erkennen. Auch kann keine Korrelation zwischen Rückenerkrankungen und dem Alter der Patienten festgestellt werden (Jeffcott 1975, Pettersen et al.

1987). Da das „Kissing Spine“ -Syndrom vorwiegend im Bereich der Sattellage auftritt, sehen verschiedene Autoren das Reitergewicht als Ursache dieses Rückenleidens an (von Salis & Huskamp 1978, Jeffcott 1993). Ranner (1997) sieht im Reiter und seiner Unfähigkeit zum Reiten den Hauptgrund für das Auftreten der „Kissing Spine“ Problematik. Bewegt dieser das Pferd über einen längeren Zeitraum unsachgemäß bei fehlender Losgelassenheit, so dass der Rücken nicht frei schwingen kann, kommt es unabwendbar zu Rückenproblemen im Sinne der besprochenen Erkrankung. Dieser Ansicht ist auch Dämmrich et al. (1993). Grund dafür liegt für ihn in der „repetierenden unphysiologischen Belastung der Wirbelsäule“. Erklärung dafür gibt die Physiologie der Wirbelsäule. Die Dornfortsätze der Pferdewirbelsäule unterliegen permanenten physiologischen Umbauprozessen, die hauptsächlich durch den Zug des Lig. supraspinale hervorgerufen werden. Durch das Schwingen des Rückens beim Laufen des Pferdes und den daraus resultierenden nach kranial gerichteten Zug des Lig. supraspinale wird an dessen Insertionsstellen an den Dornfortsätzen ein Reiz ausgelöst, durch den es dauerhaft zu Umformungsprozessen und Exostosenbildung des Knochengewebes kommt, was den Dornfortsätzen eine schnabelähnliche Form verleiht (Dämmrich et al. 1993). Je nach Beanspruchung des Pferdes nehmen diese Exostosen ein unterschiedliches Ausmaß an, die Konsequenz ist ein sich Annähern und Berühren der Dornfortsätzen. Ein damit verbundenes Auftreten von Schmerzen ist nicht zwingend vorhanden (inapparentes „Kissing Spine“ -Syndrom). Dies ist eine häufige Situation in der Ankaufsuntersuchung, das Pferd hat schwerwiegende röntgenologische Veränderungen im Sinne des „Kissing Spine“ -Syndroms, jedoch sind palpatorische und klinische Rückenuntersuchungen unauffällig (Ranner 1997). Die Grenze zum schmerzhaften (apparenten) „Kissing Spine“ -Syndrom zieht Dämmrich et al. (1993) an dem Punkt, wo Muskulatur und Bänder die übermäßige Bewegung des Pferderückens nicht mehr kompensieren können. Durch repetierendes ventrales Absenken (Dorsoflexion) der Wirbelsäule über das normale Maß hinaus, wie beispielsweise bei mangelnder Losgelassenheit des Pferdes (Lig. supraspinale ist nicht gespannt) beim Reiten werden die Zwischenräume der Dornfortsätze extrem verengt, was eine Traumatisierung des darin befindlichen Gewebes und der Lig. interspinalia zur Folge hat. Sämtliche anatomische Strukturen des Pferderückens,

einschließlich der Insertionsstellen des Lig. supraspinale an den Dornfortsätzen, selbst unterliegen im Folgenden schmerzhaften entzündlichen Prozessen. Diese Auffassung teilen Huskamp & Nowak (1988).

9.5.3.1 Probleme mit dem KSS bei der Diagnostik und Ankaufsuntersuchung

So lange diese Knochenumbauprozesse innerhalb von physiologischen Grenzen geschehen, erfolgt das apositionelle Knochenwachstum langsam und ist szintigraphisch negativ. Erst wenn die traumatisierten Dornfortsatzenden aktive Stoffwechselforgänge des Knochengewebes induzieren, das heißt ein apparentes „Kissing Spine“ -Syndrom besteht, ist eine szintigraphische Untersuchung dieser Region positiv (Ranner 1997). Deshalb muss, um eine definitive Diagnose des „Kissing Spine“ -Syndroms stellen zu können, noch ein Szintigramm durchgeführt werden. Bei negativer szintigraphischen Untersuchung stellen alle röntgenologischen Befunde Zufallsbefunde dar (Ranner 1997). Jeffcott (1980) sieht die Frage nach der klinischen Bedeutung des „Kissing Spine“ -Syndroms als schwer zu beantworten an. Im Gegensatz zu Petterson et al. (1987) stellt er fest, dass es immer wieder Pferde gibt, die röntgenologische Veränderungen im Sinne eines „Kissing Spine“ -Syndroms aufweisen, ohne jegliche Krankheitssymptomaten zu zeigen. Holmer (2005) kommt bei ihrer Untersuchung klinisch rückengesunder Warmblutpferde zu selbiger Erkenntnis, 91% rückengesunder Pferde weisen röntgenologisch normabweichende Befunde an den Dornfortsätzen auf. Weinberger (2005) stellt bei 16 von 30 untersuchten Vollblütern, worunter keines unter Rückenproblemen litt, erhebliche röntgenologische Veränderungen der Dornfortsätze fest (Röntgenklasse 3-4). Auch ihm fällt dieser hohe Anteil an erheblichen Veränderungen bei dieser Zufallsgruppe auf und ist sicher, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Käufer jedes der 16 Pferde aufgrund Erheblichkeit der Befunde ablehnen würde, wenn es sich bei den klinisch unauffälligen Pferden um Warmblüter handeln würde. Bei den von Brunken et al. (2005) stammenden Untersuchungsergebnissen zeigen 67,5% der 904 Pferde radiologische Auffälligkeiten im Dornfortsatzbereich ohne klinische Rückensymptomaten aufzuweisen. Schon bei nicht gerittenen Pferden konnten wie bei erfolgreichen Sportpferden hochgradige radiologische Befunde an den Dorn-

fortsätze festgestellt werden. Die Ergebnisse der Reihenuntersuchung von 167 Pferden durch Ranner et al. (2002) ließen bei 56,5% ein „Kissing Spine“ -Syndrom diagnostizieren, nur bei einem Drittel der Patienten ergab die Röntgenuntersuchung röntgenologisch keine Auffälligkeiten. Nowak (2006) misst der Röntgenuntersuchung bei Rückenbeschwerden ebenfalls keine große Bedeutung zukommen, für ihn stellen röntgenologische Veränderungen an den Dornfortsätzen nur selten ein sicheres Indiz für Rückenerkrankungen dar. Auch sind röntgenologische Befunde für die Diagnose einer Rückenerkrankung wenig aussagekräftig. Seine Stellung der Bedeutung des Rückenröntgens im Rahmen der Ankaufsuntersuchung steht somit zwischen den Zeilen geschrieben. Brunken et al. (2006) erkannten durch radiologische Untersuchung klinisch gesunder Pferde, dass die Röntgenbeurteilung der Dornfortsätze mit verschiedenen Bewertungssystemen häufig nicht mit dem klinischen Bild korreliert. Aus diesem Grund vertraten die Autoren, wissenschaftlich bestätigt, wie zahlreiche weitere Veterinäre den Standpunkt, dass das Röntgen der Dornfortsätze bei Pferden, die keine klinische Symptomatik zeigen, keine Aussagekraft bezüglich der Reittauglichkeit hat und deshalb nicht zum Standard einer Kaufuntersuchung gehören sollte. Auch Holmer (2005) empfahl, die Röntgenuntersuchung des Rückens bei der Ankaufsuntersuchung nur in Einzelfällen durchzuführen, da röntgenologisch darstellbare Veränderungen in diesem Bereich relativ häufig vorkommen, ohne dass klinische Symptome damit einhergehen. Wenn die Röntgenuntersuchung im Rahmen einer Ankaufsuntersuchung dennoch gewünscht wird, so erachtete sie es, ausgehend von ihren Untersuchungsergebnissen, als sinnvoll, zunächst eine Übersichtsaufnahme zu erstellen, die auf T15 zentriert wird, da dadurch der größte Teil, der von der Norm abweichenden Befunde festgestellt werden kann.

9.5.4 Bestandteil des Rückenröntgens in der Ankaufsuntersuchung

Trotz der bestehenden kontroversen Meinungen bezüglich der Aussagekraft der röntgenologischen Untersuchung des Rückens nahm die Zahl der Tierärzte, die eine solche u.a. im Rahmen einer Ankaufsuntersuchung durchführen, stetig zu. So bestand Handlungsbedarf für die Röntgenkommission der Gesellschaft für

Pferdemedizin. Demzufolge wurden in der Fassung des Röntgenleitfadens aus dem Jahr 2003 die Befunde an den dorsalen Dornfortsätzen der Rückenwirbel als erweiterte Röntgenuntersuchung mit aufgenommen (Brunken et al. 2006). Auch in der Überarbeitung des Röntgenleitfadens im Jahr 2007 sind die Befunde des Rückens weiterhin enthalten. Sowohl in der Fassung RöLF03 als auch im RöLF07 werden zur Darstellung der Dornfortsätze und deren dazugehörigen Zwischenräumen die 90°- und 270°-Aufnahmen empfohlen. (Vgl. Kap. 10.3.1).

10 Einführung eines Standards für das Ankaufsröntgen

10.1 Allgemeines zum Röntgenleitfaden

In den 80er Jahren wurden im Rahmen der Equitanatagungen grundlegende Diskussionen, juristische Aspekte der Röntgenologischen Ankaufsuntersuchung betreffend, geführt. Klimke (1983) sprach sich für die Vereinheitlichung der Röntgenologischen Ankaufsuntersuchung aus. Aufgrund von Haftungsproblemen des Tierarztes forderte er eine quantitative Einheit der Aufnahmen und sah eine klare Linie in der Mitteilungspflicht über die (Neben-) Befunde als unumgänglich. Bis Anfang der 90er Jahre blieben die Versuche der Einführung einer einheitlichen röntgenologischen Untersuchung bei der Ankaufsuntersuchung weitgehend erfolglos. Dennoch bestand weiterhin das Bestreben, eine Einheit in das Durcheinander des Befundungs- und Bewertungssystem röntgenologischer Veränderungen zu bringen, sowie der Wunsch die Haftungsträchtigkeit der Ankaufsuntersuchung zu senken. Aus diesem Zusammenhang heraus wurde zu Beginn der 90er Jahre die erste Röntgenkommission gegründet. Diese bestand aus einigen Fachleuten vom Ausschuss „Pferd“ der Deutschen Tierärzteschaft. Die Mitglieder dieser Kommission, Prof. Dik, Prof. Ueltschi, Prof. Hertsch., hatten dieses hochproblematische Thema zu erörtern. Das „Ergebnisprotokoll“ ihres ersten und zweiten Treffens, das Resultat ihrer gemeinsamen Arbeit, wurde im Jahr 1993 dem Ausschuss „Pferd“ vorgestellt und im selben Jahr von der Deutschen Tierärzteschaft zur Verwendung empfohlen (Dik et al. 1993). Darin festgelegt wurden Richtlinien mit Anmerkungen und Empfehlungen zu Qualität und Technik der Röntgenaufnahmen, die von nun an als

Standardaufnahmen Einsatz fanden. Auch beinhaltete das „Ergebnisprotokoll“ Empfehlungen zur Nomenklatur und Interpretation sowie zur Beurteilung röntgenologischer Veränderungen. Es führte zur Vereinheitlichung der Interpretation von Ankaufsröntgenbildern. Um die Empfehlung zur einheitlichen Vorgehensweise stets auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Medizin zu halten, erfuhr dieses Protokoll bis heute zwei Aktualisierungen. Im Jahr 2003 wurde von der zweiten Röntgenkommission (Mitglieder Prof. Gerhards, Prof. Hertsch, Dr. Jahn, Dr. von Saldern) die erste Überarbeitung, der Röntgenleitfaden (RöLF), veröffentlicht (Hertsch et al. 2003). Die aktuelle Version legte die dritte Röntgenkommission (Mitglieder Prof. Gerhards, Prof. Hertsch, Dr. Jahn, Dr. Brunken) im Jahr 2007 vor (Gerhards et al. 2007). (Vgl. Anhang). Außerdem wurden mehrere Computerprogramme entwickelt, welche Bild- und Informationsmaterial zu den meisten Röntgenbefunden des Röntgenleitfadens bieten. Durch Interpretation und Klassifizierung der röntgenologischen Befunde im Bildmaterial des Computerprogramms wird die Beurteilung eigener Röntgenbilder hilfreich unterstützt. Die erste CD-Rom erschien im Jahr 2000 vom Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie e.V. in Bad Langensalza (Fzmb e.V. 2000). Mit Aktualisierung des Röntgenleitfadens kam dann die überarbeitete Version der CD-ROM auf den Markt (Fzmb e.V. 2003). Die Details der Entwicklung und Erstellung der CD-Rom „Röntgenkatalog für die Ankaufsuntersuchung“ aus dem Jahr 2003 beschrieb Kettner (2003) anhand seiner Dissertation. Mit der aktuellsten Version des Röntgenleitfadens erschien 2007 auch die neueste Ausgabe der CD-ROM (Fzmb e.V. 2007).

10.2 Funktion und Auswirkungen des Röntgenleitfadens in der Praxis

Die Einführung des Röntgenleitfadens im Jahr 1993 sollte zur Hilfestellung für die Tierärzteschaft beim Bewerten von Röntgenbefunden im Rahmen einer Ankaufsuntersuchung dienen. Die bislang herrschenden Meinungsdivergenzen unter der Tierärzteschaft und auch die zahllosen daraus entstandenen gerichtlichen Prozesse sollten eingegrenzt werden. Die Tierärzteschaft bekam einen Maßstab, an dem sie sich orientieren konnte und der ihnen das gesamte Prozedere der Beurteilungsmethodik von röntgenologischen Veränderungen erheblich erleichterte,

da es von nun ab in einem übersichtlich und verständlich gestalteten System organisiert war. Die röntgenologischen Veränderungen wurden zunächst in ein klar strukturiertes Gruppensystem (Gruppe 1-4) eingeordnet. Jeder Gruppe wurde ein wörtlich formulierter Wahrscheinlichkeitsgrad zugeteilt, der die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von klinischen Erscheinungen, festlegte. Ein Großteil der Tierärzteschaft nahm diesen Leitfadens als Basis für die röntgenologische Ankaufsuntersuchung an. Verbindlich wurde die Verwendung des Leitfadens zur Interpretation jedoch nicht.

10.3 Inhaltliche Veränderungen des Röntgenleitfadens

Seit der Erstellung des „Ergebnisprotokolls“ der 1. Röntgenkommission im Jahr 1993 bis zur heute aktuellen Version des Röntgenleitfadens aus dem Jahr 2007 wurden einige inhaltliche Änderungen vorgenommen.

10.3.1 Neuerungen des Röntgenleitfadens in der Fassung aus dem Jahr 2003

Im „Ergebnisprotokoll“ gab es u.a. Empfehlungen zur Technik der Standardaufnahmen. In die Fassung 2003 wurden als erweiterte Röntgenuntersuchung das Knie und der Rücken (Dornfortsätze) aufgenommen. Für das Knie schlug man die Aufnahmen mit der Projektionsebene 90° - 115° und 180° vor, für den Rücken die Aufnahmerichtung 90° bzw. 270° . Während im „Ergebnisprotokoll“ noch von Gruppen 1-4 gesprochen wurde, existiert seit der Fassung 2003 eine Einteilung in Klassen 1-4. Gleichzeitig wurde 2003 das Prinzip der Zwischenklassen eingeführt. Da die Klassifizierung der Zuordnung Meinung des Interpreten ist, soll die Untereinteilung in Zwischenklassen 1-2, 2-3 bzw. 3-4 zum Ausdruck bringen, dass verschiedene Untersucher möglicherweise zu verschiedenen Ergebnissen kommen können (Hertsch et al. 2003). Durch die erweiterte Röntgenuntersuchung und die Befundverfeinerung ist die Zahl der Befunde in der Fassung 2003 gestiegen.

10.3.2 Neuerungen in der Fassung des Röntgenleitfadens aus dem Jahr 2007

Die Neufassung aus dem Jahr 2007 beinhaltet gegenüber der Fassung aus dem Jahr 2003 wiederum einige Neuerungen. Für die erweiterte Röntgenuntersuchung werden Knie und Rücken weiterhin empfohlen, für das Knie wird die 0° Aufnahmen hinzugefügt. Laut Hertsch (2007) sind die Klassen 1-4 im Text, jedoch nicht im Sinn geändert worden. In der Tab. 3 wird eine Übersicht der Veränderungen der Beurteilung der Gruppen/Klassen 1-4 gezeigt. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Lahmheit wird ergänzt durch die Angabe einer Prozentzahl. Die Röntgenbefunde wurden verfeinert, demzufolge ist die Zahl der Befunde von 200 auf 286 erneut gestiegen. Die Neufassung weist außerdem eine verbesserte Gliederung auf. Die Neufassung besagt, dass die klinische Befundung keinen Einfluss mehr auf die Klasseneinteilung, sondern nur auf die Endbeurteilung der Kaufuntersuchung hat. Die zweite Aktualisierung des Röntgenleitfadens aus dem Jahr 2007 brachte diesen auf den momentan aktuellen Stand der Medizin. Auch dieser muss eines Tages neuen abgesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen angepasst werden (Hertsch 2007).

Bezeichnung Klasse /Gruppe	Ergebnisprotokoll der ersten Röntgenkommission aus dem Jahr 1993 (Gruppe)	1. Röntgenleitfaden aus dem Jahr 2003 (Klasse)	2. Röntgenleitfaden aus dem Jahr 2007 (Klasse)
1	Röntgenologisch ohne besonderen Befund und Befunde, die als unbedeutend eingestuft werden	Röntgenologisch ohne besonderen Befund und Befunde, die als anatomische Formvarianten eingestuft werden	Röntgenologisch ohne besonderen Befunde und Befunde, die als Formvarianten eingestuft werden. (Idealzustand)

2	Röntgenologische Befunde, die gering von der Norm abweichen, deren klinische Bedeutung unklar oder unbekannt ist	Befunde, die gering von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen unwahrscheinlich sind.	Befunde, die gering vom Idealzustand abweichen, bei denen das Auftreten von klinischen Erscheinungen in unbestimmter Zeit mit einer Häufigkeit von unter 3% geschätzt wird. (Normzustand)
3	Röntgenologische Befunde, die erheblich von der Norm abweichen, die negative Leistungsbeeinflussung aber ungewiss ist.	Befunde, die deutlich von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen wenig wahrscheinlich sind.	Befunde, die von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen in unbestimmter Zeit mit einer Häufigkeit von 5%-20% geschätzt wird. (Akzeptanzzustand)
4	Röntgenologische Befunde, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit zur negativen Leistungsbeeinflussung führen.	Befunde, die erheblich von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen wahrscheinlich sind.	Befunde, die erheblich von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen wahrscheinlich (über 50%) sind. (Risikozustand)

Tabelle 3: Übersicht über die Veränderungen im Gruppen-/Klassensystem des „Ergebnisprotokolls“ und den beiden Röntgenleitfäden

11 Der Röntgenleitfaden in der Kritik

11.1 Abweichen der Tierärzteschaft von der Anwendung der Klassifizierung

In den 90er Jahren entwickelte sich die Situation dahingehend, dass der Leitfaden zur Beurteilung von Ankaufsröntgenbildern von der Tierärzteschaft fast ausnahmslos akzeptiert wurde. Nach einigen Jahren jedoch, vor allem um das Jahr 2002, stellten sich immer deutlicher vermeintliche Nachteile des Röntgenleitfadens heraus. Die anfängliche Senkung der Zahl der Haftungsprozesse der Tierärzte stieg enorm an. Mit Grund war die Schuldrechtsreform, die im Jahr 2002 in Kraft trat, aber

auch der Zwang der Tierärzte, konkrete Aussagen bezüglich eines Befundes machen zu müssen. Ab diesem Moment wurde das Pferd rechtlich gesehen wie jede andere Kaufsache behandelt. Bedenkt man, dass eine Lahmheit des Pferdes dessen Gebrauchsfähigkeit, ein Begriff aus der Justiz, nach dem der Wert des Sachgutes Pferd jetzt u.a. gemessen wird, enorm einschränken kann, so wird verständlich, dass sich auch der Stellenwert der röntgenologischen Untersuchung verändert hat. Dadurch steigt der Druck durch den Käufer, vom Tierarzt eine Prognose bezüglich eventuell auftretender Lahmheit zu bekommen. Auch steigt die Wahrscheinlichkeit für den Tierarzt, wegen einer nicht korrekten Interpretation von Röntgenbildern im Schadensfall rechtlich zur Haftung gezogen zu werden. Einen Ausweg aus diesem Haftungseingpass sahen viele Tierärzte darin, dass der Leitfaden lediglich eine Empfehlung und keinen Zwang darstellt. Der Tierärzteschaft wurde demzufolge unterstellt, bei der Bewertung röntgenologischer Veränderungen aus genannten Gründen auf die von der Bundestierärztekammer empfohlenen Klassifizierung zu verzichten und sich absichtlich der Gefahr zu entziehen, eindeutige Klassifizierungen zu erstellen, für die sie im Nachhinein wegen eventueller Fehlerhaftigkeit rechtliche Konsequenzen tragen müssten. Dies deuten Rechtsanwälte auf Seiten der Käufer als bewussten Verstoß gegen die tierärztlichen Pflichten, die einen Tierarzt dazu verpflichten, bei seiner Arbeit nach anerkannten Regeln der medizinischen Kunst zu handeln (von Westphalen 2005). Auch wenn der Röntgenleitfaden nicht mit einem medizinischen Leitfaden, der idealerweise auf evidenzbasierender Medizin beruht, gleichgestellt werden darf, entspricht er dennoch einer Empfehlung der höchsten Instanz der deutschen Tierärzteschaft.

11.2 Kritikpunkt Unwissenschaftlichkeit des Röntgenleitfadens

Außerdem sind die Kritiker der Ansicht, dass das gesamte System der Bildung von Klassen und Zwischenklassen im Sinne des Röntgenleitfadens unwissenschaftlich sei (Blobel 2001). Kürten (1993), Plewa (1987) sowie Stadler (2005) und Weinberger (2006) sind ebenfalls der Meinung, dass Einteilung und Bewertung der Befunde nicht ausreichend auf wissenschaftlichen Untersuchungen basieren. Wie ein Mitglied der Röntgenkommission im Vorwort schreibt, beruht die Befundeinteilung in Klassen und

Zwischenklassen auf gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen und der fachkompetenten Einschätzung der Kommission. Eine wissenschaftliche Untersuchung kann die Aussagen zur Klasse in vielen Fällen allerdings nicht belegen, da dies in der Praxisdurchführung nicht möglich ist (Hertsch 2007). Dem stimmen Kritiker zwar zu, sie betonen aber andererseits, dass die vorhandenen wissenschaftlichen Untersuchungen nicht ausreichend seien, zumal sie keinerlei Beweise liefern, ob die Befunde der verschiedenen Klassen wirklich mit den angegebenen Wahrscheinlichkeitsstufen in der Zukunft klinische Symptomatiken bezüglich einer Lahmheit verursachen (von Westphalen 2006). Manche Röntgenbefunde können über Jahre hinweg bestehen ohne eine Lahmheit zu verursachen (Hertsch 1992). Kritiker sehen dies als einen wichtigen Punkt an, da dem Käufer die einzelnen Befunde häufig weniger sagen als das Resultat, die Aussage, das gewünschte Pferd gehöre der Röntgenklasse xy an und wird deshalb mit der entsprechenden Klasse zugeordneter Wahrscheinlichkeit xy an dem Auftreten einer Lahmheit erkranken. Im Jahr 1983 wurde ein Artikel mit dem Ergebnis veröffentlicht, dass Pferde der Zugehörigkeit der Röntgenklasse 3 seltener eine Lahmheit ausbilden als Pferde mit Zugehörigkeit der Röntgenklasse 1 (von Westphalen 2006). In der Literatur besteht demzufolge vielfach die Forderung beschrieben, das System des Röntgenleitfadens in Zukunft vermehrt durch wissenschaftliche Untersuchungen zu untermauern (Kettner 2003, Stadler 2005).

11.3 Kritikpunkt Prognosestellung

Unter einer Prognose verstehen Wiesner & Ribbeck (1991) die „...vorzunehmende Einschätzung des voraussichtlichen Verlaufs einer Krankheit...“. Kelly (1971) legt den Ausdruck „eine Prognose stellen“ dahingehend aus, dass hierbei eine Aussage über die vermeintliche Dauer und den Ausgang einer Krankheit gemacht wird. Vom Tierarzt wird eine Erklärung der Bedeutung eines erhobenen Befundes für die Zukunft des betroffenen Pferdes verlangt (Webbon 1986). Das Gutachten der Ankaufsuntersuchung muss dem potentiellen Käufer diesbezüglich als Entscheidungshilfe dienen können (Fellmer & Brückner 2004, Huskamp 1983, Plewa 2002, Lauk 2002). Der Wunsch des Käufers, das Kaufrisiko zu minimieren oder

sogar ausschalten zu können, lässt ihn eine kompetente prognostische Beratung im Hinblick auf die gesundheitliche Entwicklung des Tieres fordern (Harfst 1986, Rijkenhuizen 2002). Der Erwartung an eine derartige Kaufempfehlung steht die Meinung, die Ankaufsuntersuchung könne ausschließlich den status praesens des Gesundheitszustandes des Pferdes präsentieren (Eikmeier et al. 1990, Eversfield 2001, Fellmer 1981b, Kersjes 1983, Plewa 1987, von Salis 1995) gegenüber. Auch für Hertsch (2004) und Rijkenhuizen (2002) stellt die Ankaufsuntersuchung lediglich eine momentane Befunderhebung dar, weshalb ihrer Ansicht nach keine Angaben über prognostische Entwicklung von Einzelbefunden gegeben werden kann. Aus diesem Grund fordern Heinz (1993), Kirchner (1996), Leonhardt (1996) und Merz (1993), der Röntgenuntersuchung keine zu große Aussagekraft zukommen zu lassen.

Wird in der Ankaufsuntersuchung eine Prognose geäußert, so soll sie nach Klimke (1983) zumindest als subjektive Meinungsäußerung des untersuchenden Tierarztes deklariert werden. Für Kürten (1993) liegt in der Prognosestellung keinerlei Gesundheitsgarantie für das Pferd und von Salis (1995) rät vor allem dem unerfahrenen Tierarzt ab, leichtfertig Prognosen zu stellen. Jakobi (1997) betont dagegen die forensische Wichtigkeit der röntgenologischen Beurteilung des Strahlbeins im Hinblick auf die prognostische Beurteilung im Sinne einer eventuell später auftretenden Podotrochloseerkrankung.

Aus der Sicht von Eikmeier (1987) darf eine Prognose nur gestellt werden, wenn sie anhand tierärztlicher Erfahrungen ausreichend gesichert ist. Die erforderlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse, welche die prognostische Einschätzung der röntgenologischen Befunde untermauern sollen, sind nach Meinung diverser Autoren nicht ausreichend (Blobel 2001, Kürten 1993, Plewa 1987, Stadler 2005, Weinberger 2006). Auch Hertsch (1992) sieht den Teil des vorhandenen Wissens, welches auch als sicheres Wissen bezeichnet werden kann, als zu gering, um damit sichere prognostische Aussagen treffen zu können. Nach Huskamp (1983) beruht eine Prognose vielmehr auf der persönlichen Erfahrung des untersuchenden Tierarztes. Weiter kritisieren Oexmann (2002) und von Mickwitz (1988) die Prognosestellung im Sinne der Beurteilung von einzelnen Befunden im Rahmen der Ankaufs-

untersuchung, da ihrer Meinung nach immer noch ein individueller Organismus mit sich ständig verändernden biologischen Strukturen im Mittelpunkt steht, es also kein allgemeines System der Prognosestellung geben kann. Neben dem Individuum muss bei der Beurteilung von Befunden nach Huskamp (1983) unbedingt der geplante Verwendungszweck des Tieres berücksichtigt werden. Dieser muss vorrangig die Messlatte darstellen, nach der die festgestellten Veränderungen beurteilt werden (Adomat 1989). Seiner Meinung schließen sich Eversfield (2001), Fellmer (1981a), Köhler & Kraft (1984), Lauk (2002) und von Salis (1995) an.

Da wegen verschiedener Einflussfaktoren auf das Individuum nur eine eingeschränkte Prognose gegeben werden kann, darf die Kategorisierung nie das intensive Gespräch zwischen dem untersuchenden Tierarzt und dem Auftraggeber ersetzen (Eversfield 2003). Erst dadurch kann der Tierarzt seine Vorstellung und Aussagekraft der durchgeführten Untersuchung angemessen vermitteln. Von der Tendenz, jede aus tiermedizinischer Sicht pathologische Veränderung als Krankheit anzusehen, muss abgewichen werden (Huskamp 1993). Adomat (1989) beanstandet, dass bei der Interpretation röntgenologischer Befunde ein zu enger Maßstab angelegt wird und warnt, der prognostischen Bedeutung einzelner röntgenologischer Befunde übermäßige Bewertung zu geben. Für Stadler (2005) soll die Röntgenuntersuchung vorwiegend zur Aufdeckung erheblicher Befunde dienen. Um eine sinnvolle Aussage geben zu können und in Anbetracht dessen, dass eine Vielzahl an röntgenologische Befunden bei lahmheitsfreien Pferden existieren, ist neben der röntgenologischen Untersuchung vor allem die klinisch-orthopädische Untersuchung von Bedeutung (Leonhardt 1996, Merz 1993, Müller 1982).

Gerhards (2010) schreibt, dass der Zweck der Röntgenuntersuchung beim Pferdekauf von Anfang an darin bestand, „eventuell vorhandene krankhafte röntgenologische Befunde feststellen zu können, die sich durch eine klinisch-orthopädische Untersuchung ...noch nicht feststellen lassen..., die sich aber unter der zukünftigen Belastung möglicherweise als lahmheitsverursachend erweisen können“. Genau hier setzt auch mein persönlicher Standpunkt an. Die klinische stellt Ankaufsuntersuchung lediglich den status praesens des Gesundheitszustandes des Pferdes dar. Die röntgenologische Untersuchung und die Einteilung der

röntgenologischen Einzelbefunde in das Klassensystem des Röntgenleitfadens mit Hinweis auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von klinischen Erscheinungen entspricht für mich der allgemein anerkannten Auffassung einer Prognosestellung wie sie am Anfang dieses Kapitels erläutert wurde. Diese wird im Röntgenleitfaden in Form einer prozentualen Wahrscheinlichkeitsangabe gegeben. Laut Kersjes (1983) sieht der Käufer in der Interpretation der Befunde viel mehr als eine Vorhersage. Für den Käufer stellt sie oft sogar eine Garantie für die zukünftige Leistung des Pferdes dar. Aufgrund dessen, dass es sich beim Individuum Pferd um einen lebenden Organismus handelt, kann selbstverständlich keine garantierte Aussage über die angesprochene zukünftige Nutzungsfähigkeit des Pferdes gegeben werden. Hierbei handelt es sich um ein Wunschdenken vieler Käufer. Die garantierte Aussage soll auch nicht der Zweck einer röntgenologischen Untersuchung sein. Die Prognosestellung bezieht sich vielmehr auf die Vorhersage der Auswirkung eines pathologischen Röntgenbefundes auf die spätere Nutzungsfähigkeit des Pferdes. Um eine möglichst realistische und exakte Vorhersage treffen zu können, eignet sich der wissenschaftlich fundierte Röntgenleitfaden besonders gut als Hilfestellung für den Pferdetierarzt in der Praxis. Als eine dieser sehe ich die röntgenologische Untersuchung bei der Ankaufsuntersuchung des Pferdes und auch Bewertung der erhobenen Befunde anhand des Röntgenleitfadens als hervorragende Möglichkeit, um die Auswirkung eines röntgenologischen Befundes auf die zukünftige Nutzung des Pferdes bereits vor dem Kauf des Tieres möglichst genau definieren zu können.

11.4 Kritikpunkt fehlende Dokumentationspflicht für Befunde der Röntgenklasse 2

Ein weiterer Ansatz zur Kritik am Leitfaden liegt in der Tatsache, dass Befunde der Röntgenklasse 2 bei Befundbeschreibung lediglich erwähnt werden sollen, Befunde der Gruppe 3 und 4 hingegen erwähnt werden müssen (Dik et al. 1993). Aus dieser Festlegung heraus wird den verantwortlichen Tierärzten vorgeworfen, unausgesprochen eine Grenze zwischen Normzustand und pathologischen Veränderungen geschaffen zu haben. Der Grundsatz der Befundbeschreibung, dass röntgenologisch-pathologische Befunde dokumentationspflichtig sind, nicht aber röntgeno-

logisch-anatomische Formvarianten, lässt darauf schließen, dass die Grenze zwischen Normzustand und pathologischem Zustand in dem Bereich der Röntgenzwischenklasse 2-3 festgesetzt wurde. Diese Tatsache darf nach Eversfield (2001) keinesfalls dazu führen, dass Pferde mit einzelnen Befunden der Röntgenklasse 3 zwangsläufig als unverkäuflich gelten. Nachdem die Protokollierung röntgenologischer Befunde der Ankaufsuntersuchung aus rechtlicher Sicht unter die Erstellung eines Gutachtens fällt, muss dieses vollständig und fehlerfrei sein, jede auch noch so kleine Veränderung muss dem Auftraggeber in schriftlicher Form mitgeteilt werden. So wird verständlich, dass Gegner des Röntgenleitfadens den Standpunkt der fakultativen Mitteilungspflicht von Röntgenbefunden der Klasse 2 nicht mit dem gesetzgeberischen Ziel, den Käufer mit der Ankaufsuntersuchung über den röntgenologischen Ist-Zustand des Pferdes aufzuklären, vereinbaren können (Oexmann 2007).

Es zeigt sich, dass es nicht einfach sein wird, auf einen gemeinsamen Nenner zu kommen. Kettner & Hertsch (2003) sehen die Erfolgsbilanz trotz herrschender Kritik positiv. Um die Ankaufsuntersuchung auch international auf ein einheitliches Niveau bringen zu können, wünschen sie sich sogar die Anwendung des Röntgenleitfadens über die deutsche Grenze hinaus. Generell sollte man bei der Ankaufsuntersuchung beachten, dass die Übereinstimmung zwischen dem idealen alterationslosen Wunschbild und den wirklichen Verhältnissen die Ausnahme darstellt. Deshalb muss bei einer Ankaufsuntersuchung die Bewertung mit einer gewissen Toleranz durchgeführt werden. Wichtig ist es, fähig zu sein, unbedeutende Veränderungen von bedeutungsvollen zu unterscheiden (Dahn & Ueltschi 1989).

12 Zusammenfassung

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist es, einen Überblick der Entwicklung der röntgenologischen Untersuchung als Bestandteil der Pferdeankaufsuntersuchung zu geben. Mit Entdeckung der Röntgenstrahlen durch W. C. Röntgen im Jahr 1895 werden neue Möglichkeiten auch für die veterinärmedizinische Diagnostik eröffnet. Bereits ein Jahr nach dieser Entdeckung wird in der Medizin das erste Röntgenbild der Gliedmaße eines toten Fohlens veröffentlicht. In den darauf folgenden Jahren

sind Veterinärmediziner bestrebt, das Röntgenverfahren am lebenden nicht betäubten Tier durchzuführen. So erkennt man bereits um die Jahrhundertwende, dass die Röntgentechnik hilfreiche Dienste für eine Lahmheitsdiagnostik beim Pferd leisten kann. Dennoch dauert es in der Veterinärmedizin bedeutend länger als in der Humanmedizin, das Röntgenverfahren als Routinediagnostikum einsetzen zu können.

Ein definitiver Zeitpunkt, wann das Röntgenverfahren zu einem Bestandteil der Ankaufsuntersuchung wurde kann anhand der Literatur nicht eindeutig gegeben werden. Anfang der 80er Jahre beginnen deutsche Pferdezuchtverbände, die röntgenologische Untersuchung als verbindlichen Bestandteil der Zulassungsuntersuchung von Pferden zur Auktion zu machen. Die einzelnen Zuchtverbände verwenden verschiedene Kombinationen an Röntgenaufnahmen. Auch die Tierärzteschaft ist um ein einheitliches röntgenologisches Untersuchungsverfahren bemüht, unterlag doch die Beurteilung röntgenologischer Befunde bislang dem individuellen Wissens- und Erfahrungswertes des jeweiligen Tierarztes. Deshalb wird in dieser Arbeit die Entwicklung zu einer standardisierten röntgenologischen Untersuchung beim Pferdeankauf erarbeitet. Fachberichte über Erkrankungen und sinnvolle Projektionsmöglichkeiten des Bewegungsapparates des Pferdes – auch in Bezug auf die Ankaufsuntersuchung – werden dargelegt.

1987 wird das erste Protokoll zur Durchführung einer Pferdeankaufsuntersuchung einschließlich einer normierten röntgenologischen Untersuchung veröffentlicht. Diesem folgt 1993 das „Ergebnisprotokoll“ der ersten Röntgenkommission. In den Jahren 2003 und 2007 erfährt es jeweils eine überarbeitete Neuauflage, den sog. Röntgenleitfaden. Durch ihn wird endgültig eine Vereinheitlichung der Interpretation von Ankaufsrontgenbildern unter der Tierärzteschaft erreicht. Der Röntgenleitfaden beinhaltet ein detailliertes Beurteilungsschema sowie ein klar strukturiertes Klassensystem zur Einordnung röntgenologischer Veränderungen. Der Großteil der Tierärzteschaft befürwortet das System des Röntgenleitfadens für die Pferdeankaufsuntersuchung bis heute, jedoch entwickelte sich die Situation dahingehend, dass die Zahl der Kritiker in den letzten Jahren zugenommen hat.

13 Summary

This paper intends to summarize the development of X-ray examination as part of the pre-purchase examination. Due to the discovery of X-rays by W.C. Röntgen in 1895 new alternatives for the veterinary diagnosis arose. As soon as one year after this discovery, the first X-ray image of the limbs of a dead foal were published. During the following years the veterinary surgeons aimed at X-raying living, non-sedated animals.

At the turn of the century they found out that X-raying is helpful in diagnosing lameness in horses. Yet it will take much longer in veterinary medicine than in human medicine to establish X-raying as a routine form of diagnosing.

There is no fixed point in time on medical record when X-raying became a part of the pre-purchase examination. At the beginning of the 1980's, German breeding associations started to include X-raying as a mandatory part of the registry examination for horses sent to auctions. Each breeding association uses different combinations of X-ray images. The veterinary surgeons also tried to establish a standardized procedure for X-ray examinations, as up to this point in time the interpretation of X-ray results used to be subject to the degree of knowledge and experience of each individual veterinary surgeon. Due to this, this paper deals with the development of a standardized X-ray examination for pre-purchase examinations. It contains medical reports on diseases and useful ways of projection of the musco-skeletal system of the horse - also concerning the pre-purchase examination.

In 1987 the first protocol for the procedure of a pre-purchase examination, including a standardized X-ray examination, was published, followed by the "protocol of results" of the first X-ray commission. In 2003 and 2007 a revised new edition, the "X-ray manual" was issued. This led to a final standardization of the interpretation of X-rays among veterinary surgeons. The X-ray manual contains a detailed scheme for interpretation as well as a clearly structured grading system for the classification of abnormalities detected in X-ray images. The majority of veterinary surgeons are still in favour of the X-ray manual, although during the last few years it has been criticized more and more.

14 Literaturverzeichnis

Adams, O.R. (1980)

Lahmheit bei Pferden
Schaper Verlag, Hannover

Adolphsen, J. (2002)

Das neue Pferdekaufrecht
Pferdeheilkd., 18, 3, 294-297

Adomat, S. (1989)

Die rechtliche Qualifikation tiermedizinischer Tätigkeit unter besonderer
Berücksichtigung der Mitwirkung beim Pferdekauf
Diss. med. vet., Gießen

Albers-Schöneberg, N.N.; Hahn, N.N.; Grunmach, N.N.; Schiff, N.N.; Walter, N.N. (1901)

Die Röntgenausstellung, Bericht über ausgestellte Apparate
Fortschr. Röntgenstrahlen, 5, 77-79

Althaus, J.; Ries, H.P.; Schneider, K.H.; Großbölting, R. (2006)

Praxishandbuch Tierarztrecht
Schlütsche Verlag, Hannover

Beger, O. (2006)

Die tierärztliche Kaufuntersuchung im Kontext mit der Beschaffenheitsvereinbarung
beim Pferdekauf
Diss. med. vet., Hannover

Bellinghausen, W. (1996)

Pferdekrankheiten
Ulmer (Eugen) Verlag, Stuttgart

Bemmann, K. (2004a)

Die tierärztliche Aufklärungspflicht
Pferdeheilkd., 20, 4, 361-367

Bemmann, K. (2004b)

Die tierärztliche Dokumentationspflicht und das Einsichtrecht in tierärztliche
Behandlungsunterlagen
Pferdeheilkd., 20, 4, 353-360

Berge, E. (1927)

Über neue Leistungen der Röntgendiagnostik am lebenden Pferd
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 35, 687-692

Bischoff, R. (1988)

Pflichten des Tierarztes bei der sog. Ankaufsuntersuchung eines Pferdes
Prakt. TA, 69, 10, 31-32

Blank, V. (1977)

Handel und Händel um´s Roß
Reiter Revue, 5, 556-559

Blobel, K. (2001)

Klassifizierungen von Röntgenbefunden – Erfahrungen aus dem Ergebnisprotokoll der Röntgenkommission
Pferdespiegel, 3, 16-17

Blobel, K.; Deegen, E.; Ende, H.; Eversfield, S.; Ferguson, J.; Gerhards, H.; Grabner, A.; Hertsch, B.; Huskamp, B.; Schatzmann, U.; Schüle, E.; Schusser, G.F.; Stadtbäumer, G. (2002)

Leitlinien zur Aufklärungspflicht in der Pferdepraxis der Gesellschaft für Pferdemedizin (Dortmund)
Deutsch. Tierärztebl., 11, 1150

Bodenmüller, J. (1983)

Der Wert von Röntgenaufnahmen für die Früherkennung von Podotrochlose bei Ankaufsuntersuchungen von Pferden
Diss. med. vet., Zürich

Bolz, W. (1935)

Ein Beitrag zur Röntgendiagnostik und Heilung der Hufbeinbrüche
Arch. Wiss. Prakt. Tierheilkd., 68, 409-417

Bolz, W. (1960)

Über die Apparatur und Aufnahmetechnik bei Röntgenuntersuchungen in der tierärztlichen Praxis
Tierärztl. Umsch., 15, 88-93

Brunken, E. (1986)

Röntgenologische Verlaufsuntersuchung am Strahlbein des Pferdes
Diss. med. vet., Hannover

Brunken, G.; De Besi, N.; Königsmann-Brunken, D. (2005)

Röntgenologische Befunde an den Dornfortsätzen junger Warmblüter ohne klinische Rückensymptomatik
16. Tagung über Pferdekrankheiten in Hochmoor, Tagungsband, 58-60

Brunken, G.; De Besi, N.; Königsmann-Brunken, D. (2006)

Radiologische Untersuchungen an den Dornfortsätzen der Rückenwirbel
Prakt. TA, 87, 8, 617-621

Buthe, A. & Hertsch, B. (2002)

Objektivierung der „Stempelprobe“ als Bestandteil der klinischen Rückenuntersuchung zur Diagnose des Kissing Spines-Syndroms mittels Algometrie in Korrelation mit Röntgenbefunden
Prakt. TA, 83, 5, 436-440

Butler, J.A.; Colles, C.M.; Dyson, S.J.; Kold, S.E.; Poulos, P.W. (2008)

Clinical Radiology of the Horse
Blackwell Scientific Publications, London

Campbell, J.R. & Mac Gregor, C. (1983)

Podotrochlose – Ergebnisse der Behandlung.
In: Knezevic, P.F. (Hrsg.): Orthopädie bei Huf- und Klauentieren, 52-58
Schlütscher Verlagsanstalt, Hannover

Coleman (1802)

Observation on the structure, oeconomy and disease of the foot of the horses
Vol 2, 47

Cronau, P.F. (1974)

Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung beim Ankauf des Pferdes
Tierärztl. Umsch., 29, 132-135

Dahn, M. (1988)

Interprétation de l'image radiologique du jarret équine normal
Thèse de doctorat , Berne

Dahn, M. & Ueltschi, G. (1989)

Ein Beitrag zur röntgenologischen Beurteilung von normalen Sprunggelenken des Pferdes
Pferdeheilkd., 5, 2, 89-94

Dämmrich, K.; Randelhoff, A.; Weber, B. (1993)

Ein morphologischer Beitrag zur Biomechanik der thorakolumbalen Wirbelsäule und zur Pathogenese des Syndroms sich berührender Dornfortsätze (Kissing-Spines-Syndrom) bei Pferden
Pferdeheilkd., 9, 5, 267-281

Deipenbrock, R. (1991)

Umfang und Risiken der tierärztlichen Dokumentationspflicht
Prakt. TA, 72, 8, 670-675

De Moor, A.; Verschooten, F.; Desmet, P.; Steenhaut, M.; Hoorens, J.; Wolf, G. (1972)

Osteochondrosis dissecans of the tibio-tarsal joint in the horse
Equine Vet. J., 4, 3, 139-143

Dik, K.J.; Nemeth, F.; Merkens, H.W. (1978)

Radiologisch-klinische Beschouwingen betreffende Podotrochlose
Tijdschr. Diergeneeskd., 103, 788-797

Dik, K.J. & Nemeth, F. (1983)

Traumatic patella fractures in the horse
Equine Vet. J., 15, 3, 244-247

Dik, K.J.; Ueltschi, G.; Hertsch, B. (1993)

Ergebnisprotokoll des 1. und 2. Treffens der Röntgenkommission am 14.04.1993 in
Utrecht und am 01.07.1993 in Zürich
Wiesbaden, Geschäftsstelle der deutschen Tierärzteschaft

Donandt, D. (2001)

Das Röntgenprotokoll wird überarbeitet
Pferdespiegel, 3, 11

Douglas, S.W. & Williamson, H.D. (1977)

Technische Grundlagen der Röntgenologie in der Veterinärmedizin
Parey Verlag, Berlin und Hamburg

Drury, F.S.; Dyce, K.M.; Merlen, R.H.A. (1954)

Some Practical Aspects of the Experimental Radiography of the Larger Domestic
Animals
Vet. Rec., 66, 593-595

Dünemann, H. (1937)

Die Röntgenuntersuchung des Strahlbeins bei der Podotrochlitis
Tierärztl. Rundschau, 43, 195-197

Eberlein, R. (1896)

Ein Versuch mit Röntgenschen Strahlen
Mheft prakt. Tierheilkd., 7, 337-346

Eberlein, R. (1898)

Weiteres über die Verwerthbarkeit der Röntgen-Strahlen beim Pferde
Mheft prakt. Tierheilkd., 9, 433-447

Eberlein, R. & Pfeiffer, W. (1897)

Untersuchungen über die Verwerthbarkeit der Röntgenschen Strahlen in der
Thierheilkunde
Mheft prakt. Tierheilkd., 8, 385-420

Eder und Valenta (1896)

Versuche über die Photographie mittelst der Röntgen`schen Strahlen
Wien

Eikmeier, H. (1977a)

Haftpflichtfragen in der Pferdepraxis
Prakt. TA, 58, 24-26

Eikmeier, H. (1977b)

Forensische Probleme bei der Ankaufsuntersuchung – Allgemeines
Prakt. TA, 58, 3, 165-166

Eikmeier, H. (1977c)

Haftpflichtfragen in der Pferdepraxis
Prakt. TA, 58, coll. vet., 24-26

Eikmeier, H. (1981a)

Haftpflicht des Tierarztes bei der Pferdebehandlung und der Ankaufsuntersuchung
Prakt. TA, colleg. vet., 47-49

Eikmeier, H. (1981b)

Tierarzt und Pferdekauf
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 94, 164-167

Eikmeier, H. (1987)

Probleme der Pferde- Ankaufsuntersuchung aus der Sicht der Inneren Medizin
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 94, 137-142

Eikmeier, H.; Fellmer, E.; Moegle, H. (1990)

Lehrbuch der Gerichtlichen Tierheilkunde
Parey Verlag, Berlin

Eversfield, S. (2001)

Anmerkungen zum Röntgenprotokoll
Pferdespiegel, 3, 8-10

Fauquex, E. (1982)

Der Abstand zwischen den Dornfortsätzen des Pferdes im Bereich der Sattellage in
Abhängigkeit von der Körperhaltung und der Bewegung
Diss. med. vet., Zürich

Fellmer, E. (1981a)

Die tierärztliche „Ankaufsuntersuchung“ und die Erheblichkeit eines Befundes aus
juristischer Sicht
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 94, 181-185

Fellmer, E. (1981b)

Vertragsgestaltung durch Allgemeine Geschäftsbedingungen: „Tierarzt und
tierärztliche Ankaufsuntersuchung“
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 94, 161-163

Fellmer, E. (1987)

Juristische Aspekte der tierärztlichen Ankaufsuntersuchung beim Pferdekauf – unter Berücksichtigung der neueren höchstrichterlichen Rechtsprechung und der herrschenden Lehrmeinung
Tierärztl. Praxis, 15, 275-279

Fellmer, E. (1990)

Tierärztliche Untersuchung von Pferden im Rahmen von Kaufverhandlungen
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 103, 125-132

Fellmer, E. (2006)

Tierärztliche Kaufuntersuchung im Kontext zum neuen Kaufrecht des BGB
In: Handbuch Pferdepraxis, Kap. 50.1, 1029-1030
Enke Verlag, Stuttgart

Fellmer, E.; Brandt, K.; Rahn, A. (2001)

Tierärztliches Haftungsrecht
Veterinär Verlag, Hipstedt

Fellmer, E. & Brückner, S. (2004)

Der Tierarzt als gerichtlicher und außergerichtlicher Sachverständiger – Gutachten nach dem neuen Delikts- und Werkvertragsrecht
Tierärztl. Praxis, 32, 174-179

Fellmer, E.; Rahn, A.; Brückner, S. (2003)

Pferdekauf heute
FN-Verlag, Warendorf

Fölsing, A. (2002)

Wilhelm Conrad Röntgen
Aufbruch ins Innere der Materie
Dtv Verlag, München

Fzmb e.V. (2000)

Rö 1.0. – Röntgenkatalog für die Ankaufsuntersuchung

Fzmb e.V. (2003)

Rö 3.02 – Röntgenkatalog für die Ankaufsuntersuchung

Fzmb e.V. (2007)

Rö 4.00 – Röntgenkatalog für die Ankaufsuntersuchung

Gabel, A.A. (1980)

Prevention, diagnosis and treatment of inflammation of the distal hock
Vet. Clinics of North America – Large Animal Practice, 2, 101-115

Gadd, J.D. (1945)

The Use of X-ray in Thoroughbred Practice
N. Am. Vet., 26, 221-223

Geres, V. (1978)

Die röntgenologische Erfassung der Skelettanteile der Wirbelsäule, der Bandscheiben und der Rückenmarkshäute bei Hunden, Katzen und Pferden
Zbl. Vet. Med., A, 25, 363-382

Geres, V & Köppel, E. (1983)

Ein Beitrag zur röntgenologischen Darstellung des Strahlbeins
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 96, 226-228

Gerhards, H. (2005)

Die gesundheitliche Beschaffenheitsfeststellung beim Pferdekauf:
Entwicklungen und Anforderungen bei der Kaufuntersuchung
Deutscher Pferderechtstag am 2.März 2005 in Essen

Gerhards, H. (2010)

Die tierärztliche Kaufuntersuchung und deren Bedeutung beim Pferdekauf
in: Brückner, S.; Rahn, A.: Pferdekauf heute (10.Auflage), Kap. 7, 216-231
FN-Verlag, Warendorf

Gerhards, H.; Hertsch, B.; Jahn, P.; Brunken, G. (2007)

Leitfaden für die röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes
(Röntgenleitfaden RöLF07)
Gesellschaft für Pferdemedizin (Dortmund) und Bundestierärztekammer (Bonn)

Geyer, P.S. (2003)

Strahlenschutz und Strahlenschäden beim Umgang mit der Veterinär-röntgenologie
Diss. med. vet., Berlin

Gibbson, W.J. (1966)

Diagnosis of Equine Lameness
Mod. Vet. Pract., 47, 63-68

Gocht, H. (1918)

Handbuch der Röntgenlehre
Enke Verlag, Stuttgart

Green, P. (1998)

The limited prior to purchase examination. The pre-purchase Examination
T.S. Mair, Eq. Vet. J. Ltd.

Groenewald, F. (1997)

Die Entwicklung der radiologischen Untersuchung am Großtier im
Deutschsprachigen Raum von 1895 bis heute
Diss. med. vet., München

Grundmann, S. (1993)

Radiologische Verlaufsuntersuchung der Podotrochlose
Diss. med. vet., Berlin

Harfst, L. (1986)

Röntgenologische und klinische Reihenuntersuchung an den Zehen und Sprunggelenken junger Reitpferde
Diss. med. vet., Hannover

Hartung, K. (1966)

Zum Problem der Kassettenhalterung in der Veterinär-Röntgenologie
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 79, 143-144

Hartung, K.; Keller, H.; Münzer, B. (1978)

Ein Beitrag zur Röntgendiagnostik des Spats der Trabrennpferde
Prakt. TA, 59, 3, 177-180

Hartung, K.; Münzer, B.; Keller, H. (1983)

Radiologic evaluation of spavin in young trotters
Vet. Radiol., 24, 153-155

Heinz, T.C. (1993)

Röntgenologische Reihenuntersuchungen an den Zehen und Sprunggelenken
Holsteiner Fohlen
Diss. med. vet., Hannover

Henkels, P. (1925a)

Über das Problem der Normalisierung der Aufnahmetechnik in der
veterinärmedizinischen Röntgendiagnostik
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 50, 881-887

Henkels, P. (1925b)

Ein neues veterinärmedizinisches Röntgeninstrumentarium
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 33, 513-517

Henkels, P. (1926)

Lehrbuch der veterinärmedizinischen Röntgenkunde
Parey Verlag, Berlin

Hennichs, B.D. (1928)

Eine radiographische und pathologisch-histologische Studie über Spat beim Pferde
Arch. Wiss. Prakt. Tierheilkd., 58, 574-603

Hertsch, B. (1992)

Die Korrelation des röntgenologischen Befundes bei der Lahmheits- und
Kaufuntersuchung
Prakt. TA, 73, 9, 823-830

Hertsch, B. (2004)

Die Einflüsse klinischer und röntgenologischer Befunde auf die Gesamtbeurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes
Prakt. TA, 85, 6, 410-416

Hertsch, B. (2007)

Vorwort zum Röntgenleitfaden RöLF07
Gesellschaft für Pferdemedizin (Dortmund) und Bundestierärztekammer (Bonn)

Hertsch, B.; Gerhards, H; Jahn, W.; Saldern, von F. (2003)

Leitfaden für die röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes (Röntgenleitfaden RöLF03)
Gesellschaft für Pferdemedizin (Dortmund) und Bundestierärztekammer (Bonn)

Hertsch, B. & Zeller, R. (1976)

Röntgenologische Veränderungen am Strahlbein und ihre Beurteilung
Prakt. TA, colleg. vet., 14-19

Hobday, F. & Johnson, V.E. (1896)

The roentgen-rays in veterinary practice
The veterinarian, 825, Ref 187

Hoffmann, L. (1901)

Röntgenstrahlen in der Thierheilkunde
Berl. Tierärztl. Wschr., 17, 561-567

Hoffmann, H. & Krischewski, J.P. (2001)

GK 2 – Radiologie
Thieme Verlag, Stuttgart

Hofmann, R.; Jahn, J.; Hantak, E. (1986)

Zum Problem der Ankaufsuntersuchung beim Pferd – eine analytische Klinikstatistik
Wien. Tierärztl. Mschr., 73, 13-21

Holmer, M. (2005)

Röntgenbefunde an den Dornfortsätzen klinisch rückengesunder Warmblutpferde
Diss. med. vet., München

Huskamp, B. (1983)

Tierärztliche Aspekte bei der Ankaufsuntersuchung
Prakt. TA, 64, 2, 141-145

Huskamp, B. & Becker, M. (1980)

Diagnose und Prognose der röntgenologischen Veränderungen an den Strahlbeinen der Vordergliedmaßen der Pferde unter Berücksichtigung der Ankaufsuntersuchung. Ein Versuch der Schematisierung
Prakt. TA, 61, 10, 858-863

Huskamp, B. & Nowak, M. (1988)

Insertionsdesmopathien beim Pferd und einige ihrer Lokalisationen
Pferdeheilkd., 4, 1, 3-12

Jakobi, R. (1979)

Die Ankaufsuntersuchung beim Pferd unter Berücksichtigung der Sorgfaltspflicht des untersuchenden Tierarztes
Diss. med. vet., Hannover

Jakovljevic, S.; Gibbs, Ch.; Yeats, J.J. (1982)

Traumatic fractures of the equine hock: A report of 13 cases
Equine Vet. J., 14, 1, 62-68

Jeffcott, L.B. (1975)

The diagnosis of the horse's back
Equine Vet. J., 7, 2, 69-78

Jeffcott, L.B. (1979)

Back problems in the horse – A look at past, present and future progress
Equine Vet. J., 11, 3, 129-136

Jeffcott, L.B. (1980)

Rückenkrankheiten beim Pferd
Schwed. Veterinärzeitung, 32, 345-357 und 359-364

Jeffcott, L.B. (1981)

Diagnosis of Back Problems in the horse
Proc. AAEP, 27, 381

Jeffcott, L.B. (1985)

The examination of a horse with a potential back problem
Proc. AAEP, 31, 271-284

Jeffcott, L.B. (1993)

Rückenbeschwerden des Athleten „Pferd“ - 1. Ein Bericht über das Erkennen und die Möglichkeit der Diagnose
Pferdeheilkd., 4, 5, 193-198

Jeffcott, L.B. & Kold, S.E. (1981)

Das kranke Kniegelenk
Prakt. TA, 62, 7, 573-584

Jeffcott, L.B. & Kold, S.E. (1982)

Radiographic examination of the equine stifle
Equine Vet. J., 14, 1, 25-30

Jensen (1896/97)

Anvendelse av Röntgen Straaler I Veterinaer Chirurgien
Mskr. Dyrlaeg. 8, K`hvn, 436 (Ref 191)

Jones, V.B. (1932)

The Use of sodium Bromide as an Aid to X-ray Diagnosis of Navicular Disease
Vet. Rec., 12, 902-905

Kaser-Hotz, B. (1990)

Radiologische Verlaufsuntersuchung am Strahlbein klinisch gesunder Pferde
11. Kongr. der. Dtsch. Veterinärmed. Ges. Fachgr. Pferdekrankh. in Wiesbaden
Kongr. ber., 198-201

Keller, H. (1988)

Notwendige Röntgenaufnahmen im Rahmen der Ankaufsuntersuchung des Pferdes -
Aufschlüsselung von 443 Ankaufsuntersuchungen an der Freien Universität Berlin
Röntgenfachtagung der I.V.R.A. in Bad Pyrmont am 19. und 20. März 1988

Keller, H. & Schulze, E. (1995)

Vertrag über die tierärztliche Untersuchung eines Pferdes
Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover

Kelly, W.R. (1971)

Tierärztliche klinische Diagnostik
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Kersjes, A.W. (1983)

Die Ankaufsuntersuchung, insbesondere die Bedeutung der Röntgenaufnahmen
Prakt. TA, 64, 3, 189-194

Kettner, N.U. (2003)

Erstellung eines Computerprogramms zur Präsentation des Leitfadens für die
röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes
Diss. med. vet., Berlin

Kettner, N.U. & Hertsch, B. (2005)

Bedeutung und Auswirkung des Röntgenleitfadens
Prakt. TA, 86, 2, 108-111

Kiefer, J. & Kiefer, I. (2003)

Allgemeine Radiologie: Strahlenanwendung, Strahlenwirkung, Strahlenschutz
Parey Verlag, Berlin

Kirchner, R. (1996)

Röntgenologische Reihenuntersuchungen an den Zehen und Sprunggelenken
Holsteiner Zweijähriger (eine Verlaufsstudie)
Diss. med. vet., Berlin

Klimke, R. (1983)

Juristische Aspekte der Ankaufsuntersuchung
Prakt. TA, 64, 2, 153-157

Kocevar, S. (2005)

Die Entwicklung der Röntgendiagnostik beim Pferd
Diss. med. vet., Wien

Koch, J. (1915)

Die Röntgenröhre nach Dr. J.E. Lilienfeld
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 23, 2ff

Köhler, H. & Kraft, H. (1984)

Gerichtliche Veterinärmedizin
Enke Verlag, Stuttgart

Kovacs, G.Y. (1959)

Röntgenanatomie der hinteren Fußwurzelknochen des Pferdes
Acta Veterinaria, 9, 297

Kraft, W. (1977)

Forensische Probleme der Ankaufsuntersuchung. Über die Rechtsnatur; die Pflicht zur Führung und Aufbewahrung von Patientenunterlagen; die tierärztliche Bescheinigung
Prakt. TA, 58, 3, 206-209

Král, F. (1930)

Röntgenisierung.
In: Wirth, D. & Stang, V.: Tierheilkunde und Tierzucht., Bd.8, 604-627
Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien

Krägeloh-Luft, S. (1992)

Die Röntgenuntersuchung des Sprunggelenks beim Pferd. Ein Beitrag zur sinnvollen Begrenzung der Anzahl der dazu notwendigen Aufnahmen
Diss. med. vet., Gießen

Kreling, I.M. & Lauk, H.D. (1996)

Operative Behandlung des „Kissing Spines-Syndroms“ beim Pferd – 50 Fälle. Teil 1: Diagnostische Methoden
Pferdeheilkd., 1, 2, 79-85

Krüger, E. (1904)

Ein Beitrag zur Feststellung von Brüchen mittels Röntgenstrahlen
Zschr. Veterinärkd., 16, 427-429

Kürten, H. (1993)

Die prognostische Bedeutung chronischer Prozesse des Stütz- und Bewegungssystems bei der Ankaufsuntersuchung des Pferdes
Diss. med. vet., Gießen

Lauk, H.D. (2002)

Kaufuntersuchung – die ständige Herausforderung.
Brauchen wir einen erweiterten Standard?
Pferdeheilkd., 18, 3, 212-216

Lauk, H.D. (2006)

Klinische Allgemeinuntersuchung
In: Dietz, O (Hrsg.) : Handbuch Pferdepraxis, Kap. 50.2, 1030-1033
Enke Verlag, Stuttgart

Lauk, H.D. & Huskamp, B. (2003)

Vertrag über die Untersuchung eines Pferdes
Hippiatrika Verlag, Stuttgart

Lemoine, J. (1896)

Über die Anwendung der Röntgenstrahlen zum Studium des Skelettes der Tiere der Gegenwart
Compt. rend. Soc. biol., 951, Ref 191
Paris

Leonhardt, K.M. (1996)

Ergebnisse der röntgenologischen Reihenuntersuchung der Zehen und Sprunggelenke warmblütiger deutscher Auktionspferde der Zuchtverbände Hannover und Oldenburg
Diss. med. vet., Berlin

LG Mannheim (2008): Urteil vom 01.04.2008, Az.11 O 47/06

Markel, M.D.; Madigan, J.E.; Lichtensteiger, C.A.; Large, S.M.; Hornof, W.J. (1986)

Vertebral body osteomyelitis in the horse
J. Am.Vet. Med., 188, 6, 632-634

May, S.A.; Wyn-Jones, G.; Peresman, K.Y. (1986)

Importance of oblique views in radiography of equine limb
Equine Vet. J., 18, 1, 7-13

Mayer, H. (1977)

Über die Art und Häufigkeit innerer Erkrankungen bei der Ankaufsuntersuchung des Pferdes
Prakt. TA, 58, 3, 168-172

Mehrkens, L. (1961)

Die Strahlenbelastung bei Röntgendiagnostik und Strahlentherapie in der Veterinärmedizin
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 74, 286-290

Merz, A. (1993)

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

Mickwitz, von G. (1988)

Tierärztlicher Werk- oder Dienstvertrag
Korreferat zu dem Vortrag von E. Fellmer
Tierärztl. Umsch., 43, 778-781

Montabaur, H. (1941)

Zur Tierärztlichen Röntgenaufnahmetechnik
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 49, 61-63

Morgan, J. (1968)

Radiographic diagnosis of bone and joint diseases in the limb horse
Cornell Vet., 58, Suppl., 28-46

Morgan, J. (1972)

Radiology in Veterinary Orthopedics
Lea & Febiger Verlag, Philadelphia, USA

Müller, G. (1940)

Normale und chirurg.-pathologische Röntgenbilder vom Pferde
Thieme Verlag, Leipzig

Müller, G. (1942)

Röntgendiagnostik im Pferdelaazarett
In: Henkels, P. (Hrsg.): Leitfaden der Kriegsveterinärchirurgie, 79-82
Schaper Verlag, Hannover

Müller, H. (1977)

Die klinische und röntgenologische Untersuchung der Schulter, des Karpus, des Kniegelenkes, des Mittelfußes und des Gleichbeintrageapparates und ihre Beurteilung bei der Ankaufsuntersuchung
Prakt. TA, 58, 3, 199-206

Müller, F. (1982)

Röntgenologische Reihenuntersuchungen an den Vordergliedmaßen drei- bis siebenjähriger hannoverscher Pferde
Diss. med. vet, Hannover

Neff, N.N. & Kernreuther, N.N. (1942)

Erfahrungen mit dem Feldröntgengerät bei der Veterinärkompanie im
Bewegungskrieg
Zschr. Veterinärkd., 54, 173-187

Neuhaus, L. (2007)

Ursachen für Schadensersatzansprüche gegenüber Tierärzten nach
Kaufuntersuchungen beim Pferd – Eine Untersuchung von 189 Schadensfällen aus
den Jahren 1978-2005
Diss. med. vet., Berlin

Neumann, L. (2005)

Das Pferdekaufrecht nach der Schuldrechtmodernisierung
Diss. jur., Berlin
FN Verlag

Niemann, C. (1937)

Ein neuer Apparat nach dem Prinzip der Röntgenkugel
Fortschr. Röntgenstr., 56, 224-226

Nowak, M. (1988)

Die klinische, röntgenologische und szintigraphische Untersuchung bei sogenannten
Rückenproblemen des Pferdes
Pferdeheilkd., 5, 2, 95-107

Nowak, M. (2006)

Rückenbeschwerden
aus: Dietz, O. (Hrsg.): Handbuch Pferdepraxis, Kap. 39.4.2., 823-826
Enke Verlag, Stuttgart

O'Brien, T.R. (1974)

Radiographic interpretation of the equine tarsus
Proc. Am. Ass. Equine Pract., 19, 257-262

OLG Hamm (1996): NJW-RR 1996, 736, 737

OLG Karlsruhe (1997): 6 U 38/37

OLG Saarbrücken (1988): VersR 88, 850

Oexmann, B. (1992)

Pferdekauf Tierarzthaftung
Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup

Oexmann, B. (1998)

Die tierärztliche Ankaufsuntersuchung beim Pferdekauf – aktuelle Tendenzen aus
Recht und Tiermedizin
www.oexmann.de

Oexmann, B. (2002)

Forensische Probleme der Tierarzthaftung beim Pferd
Tierärztl. Praxis, 30, 344-349

Oexmann, B. (2007)

Die forensische Zukunft des Röntgenleitfadens
www.oexmann.de

Ohnesorge, B. (2002)

Untersuchung und Beurteilung der oberen Atemwege – Die Endoskopie als
Routinediagnostik?
Pferdeheilkd., 18, 3, 300-302

Oxspring, G.E. (1935)

The radiology of navicular disease, with observations on its pathology
Vet. Rec., 44, 1433-1446

Pape J. & Löffler C. (1925)

Beitrag zur Diagnostik der Hufbeinfrakturen beim Pferd
Arch. Wiss. Prakt. Tierheilkd., 25, 199-212

Petterson, H.; Strömberg, B.; Myrin, I. (1987)

Das thorakolumbale, interspinale Syndrom (TLI) des Reitpferdes – Retrospektiver
Vergleich konservativ und chirurgisch behandelter Fälle
Pferdeheilkd., 3, 6, 313-319

Plewa, D. (1987)

Vertrag über die Untersuchung eines Pferdes - Ein Beitrag zur Standardisierung der
Ankaufuntersuchung beim Pferd – Teil 1: Juristische Anmerkungen
Pferdeheilkd., 3, 6, 297-302

Plewa, D. (2002)

Die Kaufuntersuchung des Pferdes aus rechtlicher Sicht
Pferdeheilkd., 18, 3, 284-288

Plewa, D. (2006)

Die Kaufuntersuchung nach der Schuldrechtsreform
Pferdeheilkunde Curriculum „Kaufuntersuchung“ 14.-15. Januar 2006

Plewa, D. (2008)

Überblick über gerichtliche Entscheidungen zur Ankaufuntersuchung
Pferdeheilkd., 24, 4, 586-587

Plocki, von K.A.; Deegen, E.; Hertsch, B.; Lauk, H.D. (1988)

„Vertrag über die Untersuchung eines Pferde“ – ein Beitrag zur Standardisierung der
Ankaufuntersuchung beim Pferd – 2. Praktische Anwendung
Pferdeheilkd, 5, 4, 207-210

Pommer, A. (1928)

Das Schultergelenk des Pferdes und Hundes im Röntgenbilde
Wien. Tierärztl. Mschr., 15, 768-775

Pryer, A.A. (1931)

The Uses and Limitations of the X-ray in Horse Practice
Vet. Rec., 11, 899-903

Quick, C.B. & Rendano, V.T. (1977)

Equine radiology – the pastern and foot.
Mod. Vet. Pract., 58, 1022-1027

Raker, C.W. (1974)

Taking radiographs of the frontfeet when examining a horse for soundness
Chronicle of the horse XXXVII (2)

Ranner, W. (1997)

Das „Rückenproblem“ beim Pferd – Eigene Untersuchungen und kritische
Betrachtungen
Diss med. vet., München

Ranner, W.; Gerhards, H.; Klee, W. (2002)

Diagnostische Validität der Palpation bei Pferden mit Rückenproblemen
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 114, 420-424

Ranner, W.; Schill, W.; Gerhards, H. (1999)

Die röntgenologische Untersuchung der Wirbelsäule bei „Rückenproblemen“ am
stehenden Pferd
Tierärztl. Praxis, 27, G, 122-127

Reichert, F. (1994)

Tierarzt und Pferdekauf
Diss. med. vet., Gießen

Reid, C. (1974)

The soundness examination: clinical and radiographic findings, their correlation and
legal complications
Proc. 20th Ann. Conv. Am. Assoc. Equine Pract., 11-30

Reinemann (1900)

Röntgenstrahlung zur Feststellung des Sitzes der Lahmheiten des Pferdes
Zschr. Veterinärkd., 12, 174-176

Renando, V. & Quick, C.B. (1978)

Radiographic interpretation: Equine radiology: The hock
Med. Vet. Pract., 59, 132-138

Rijkenhuizen, A. (2002)

Klinisch-orthopädischer Untersuchungsgang
Pferdeheilkd., 18, 3, 231-240

Sager, J. (1997)

Die Erkrankung der Processus spinosi der Brust - und Lendenwirbelsäule des Pferdes – eine klinische und röntgenologische Studie
Diss. med. vet., Berlin

Salis, von B. (1995)

Ankaufsuntersuchung beim Pferd
Gustav Fischer Verlag, Jena

Salis, von B. & Huskamp, B. (1978)

Vorläufige Erfahrungen mit der konservativen und chirurgischen Behandlung der Wirbelsäulenerkrankung der Pferde
Prakt. TA, 59, 4, 273-284

Samy, M.T. (1977)

Osteochondrosis dissecans (O.d.) bei Mensch, Hund und Pferd
Diss. med. vet., Hannover

Sandfort, K. (1989)

Befunde und Diagnosen bei Ankaufsuntersuchungen von Pferden aus einer privaten Pferdeklinik in Franken
Diss. med. vet., Berlin

Saschek, M. (1964)

Röntgen-anatomische Studie zum Spat des Pferdes
Diss. med. vet., Hannover

Schebitz, H.; Dämmrich, D.; Waibl, H. (1975)

Intraartikuläre Absprengfrakturen im Artikulus talokruralis beim Pferd
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 88, 309-317

Schebitz, H. & Wilkens, H. (1978), (2003)

Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes
Parey Verlag, Berlin/Hamburg

Schinz, H.R. (1959)

Sechzig Jahre medizinische Radiologie
Thieme Verlag, Stuttgart

Schjernig, O.; Thöle, N.N.; Voss, N.N. (1902)

Das Röntgenverfahren in der Kriegschirurgie, Die Schussverletzungen, 4-26
Gräfe & Sillem Verlag, Hamburg

Schleiter, H. (1959)

Strahlenschutzprobleme in der Röntgendiagnostik der Großtierklinik
Monatsh. Vet. Med., 14, Sonderh.1, 46-51

Schmal, W. (1938)

Beitrag zur Podotrochlitis chronica (Fußrollenentzündung)
Tierärztl. Rundschau, 44, 1-4

Schmalenbeck, W. (1944)

Ein Beitrag über Leistungen und Grenzen des Feldröntgengerätes
Diss. med. vet., Hannover

Schmitz, H. (1939)

Ein Beitrag zur Diagnostik und Therapie des Spats
Diss. med. vet., Gießen

Schroeder, E.F. & Schnelle, G.B. (1941)

Veterinary Radiography
The stifle joint
N. Am. Vet., 22, 353-360

Schulze, E. (1991)

Die zivilrechtliche Haftung des Tierarztes
Diss. jur., Berlin

Schüle, E. (2002)

Anforderungen an Verkäufer, Käufer, Pferd und Umfeld bei der Kaufuntersuchung –
Bedingungen und Voraussetzungen für eine für alle optimale Untersuchung
Pferdeheilkd., 18, 3, 255-259

Schüle, E. (2008)

Das standardisierte Untersuchungsprotokoll
Pferdeheilkd., 24, 2, 243-252

Shelley, J. & Dyson, S. (1984)

Interpreting radiographs 5: Radiology of the equine hock
Equine Vet. J., 16, 6, 488-495

Shiveley, M.J. & Smallwood J.E. (1980)

Radiographic and Xeroradiographic anatomy of the equine tarsus
Equine Pract., 2, 19-34

Sommer, M. (2000)

Der Pferdekauf
Diss jur., Münster

Stadler, P. (2005)

Röntgenbefundung bei Ankaufsuntersuchungen – Anspruch und Wirklichkeit.
Pferdespiegel, 1, 51-53

Stölzle, H. (1935)

Viehkauf
de Gruyter Verlag, Berlin

Strömberg, B. & Rejnö, S. (1978)

Osteochondrosis in the horse
A clinical and radiologic investigation of osteochondritis dissecans of the knee and hock joint
Acta radiol. Suppl., 358, 139-163

Tanner, L.D. (1984)

Tangential view of the equine carpus and tarsus
Vet. Techn., 5, 300-301

Tellhelm, B. (1977)

Art und Häufigkeit chirurgischer Erkrankungen bei der Ankaufsuntersuchung
Prakt. TA, 58, 3, 172-174

Tellhelm, B. (1984)

Kritische Würdigung der Strahlbeintangentialaufnahmen
Prakt. TA, colleg. vet., 56-60

Tellhelm, B.; Fritsch, R.; Reckels, F.J. (1988)

Zur optimalen röntgenologischen Darstellung der Pfredezehe unter Praxisbedingungen
Tierärztl. Praxis, 16, 395-401

Thomson, A. (1922)

Die Röntgenstrahlen und ihre Anwendung, besonders in der Veterinärmedizin
Dtsch. tierärztl. Wschr., 30, 144-146, 159-161, 171-173

Troester, K. (1896)

Photographie mittels x-Strahlen
Zschr. Veterinärkd., 8, 274-275

Troester, K. (1904)

Über Versuche mit Röntgenphotographie und Durchleuchtung bei Pferden
Zschr. Veterinärkd., 16, 421-426

Ueltschi, G. (1982)

Erfahrungen mit verschiedenen Strahlbeinprojektionen
In: 8. Arbeitstagung Dtsch. Veterinärmed. Ges. Fachgr. Pferdekrankheiten in Freiburg, Kongressbericht, 14-22

Ueltschi, G. (1983)

Die Bedeutung der Strahlbeintangentialaufnahmen für die Beurteilung der Podotrochloseveränderungen
Prakt. TA, 64, 2, 150-153

Ueltschi, G. (1987)

Die Skelettszintigraphie beim Pferd. Teil 1: Einführung
Pferdeheilkd., 3, 2, 99-100, 102-104

Ueltschi, G. (1996)

Zur Röntgen- und nuklearmedizinischen Untersuchung des Pferderückens
Internationaler Tierärzte-Kongress über Rückenprobleme bei Sportpferden
Bern, Schweiz

Vöster, I. (1999)

Ermittlung der Strahlenexposition des veterinärmedizinischen Personals in der
Röntgendiagnostik des Pferdes
Diss. med. vet., Berlin

Weaver, M.P.; Jeffcott, L.B.; Nowak, M. (1999)

Radiology and Scintigraphy
Equine Pract., 15, 113-129

Webbon, P.M. (1981)

Problems associated with the use of radiography in the examination of the horse for
a purchaser
Equine Vet. J., 13, 1, 15-18

Webbon, P.M. (1986)

A half century of equine radiography
Equine Vet. J., 18, 5, 350-351

Weinberger, T. (2005)

Auswertung Röntgenologischer Rückenuntersuchungen bei Vollblütern – Befunde
und Bezug zur Leistungsfähigkeit anhand der Rennergebnisse
16. Tagung über Pferdekrankheiten in Hochmoor, Tagungsband, 61-62

Weinberger, T. (2006)

Was bedeutet die Kaufuntersuchung für den Pferdetierarzt?
Pferdespiegel, 2, 50-51

Weiser, M. (1923)

Tierärztliche Röntgenkunde
Enke Verlag, Stuttgart

Wengersky, Graf von K. (1988)

Das Viehgewährschaftsrecht im Wandel der Zeit – Geschichtliche Entwicklung, geltendes Recht, Reformbestrebungen
Diss. jur., Köln

Wens, H.M. (1980)

Historischer Beitrag zur Entwicklung von instrumentellen und diagnostischen Hilfsmitteln für die Feldveterinärchirurgie (1935-1945)
Prakt. TA, 61, 3, 273-277

Westhues, M. (1938)

Über das Wesen, die Diagnostik und die Therapie der Podotrochlitits chronica des Pferdes
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 51, 781-785

Westhues, M. (1941)

Möglichkeiten und Grenzen der tierärztlichen Röntgenologie
Zschr. Veterinärkd., 53, 161-168

Westphalen, Graf von E. (2004)

Die Kaufuntersuchung des Tierarztes – Haftungsfalle mit großem Potential
www.hufgeflüster.de

Westphalen, Graf von E. (2005)

Der Röntgenleitfaden – umstritten wie eh und je – notwendig wie nie
www.hipposecure.de

Westphalen, Graf von E. (2006)

Kaufuntersuchung: Der Röntgenleitfaden. Soll ich nicht oder muss ich doch?
www.hipposecure.de

Williams, Fr.-L. (1957)

Cassette holders for large animal radiography
J. Amer. Vet. Med. Ass., 130, 28-36

Wiesner, E. & Ribbeck, R. (1991)

Wörterbuch der Veterinärmedizin
Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart

Wintzer, H.J. (1964)

Zur Podotrochlitits chronica aseptica des Pferdes
Schotanus & Jens N.V., Utrecht

Wintzer, H.J. (1970)

Zur Bewertung des Röntgenbildes vom Strahlbein des Pferdes
Schw. Arch. Tierheilkd., 112, 471-479

Wintzer, H.J. (1977)

Röntgenologisch feststellbare Veränderungen an der Pferdezehe und ihre klinische Bedeutung

Prakt. TA, colleg. vet.,58, 19-23

Wittmann, F. (1938)

Die wichtigsten Lahmheitspunkte an der Vordergliedmaße des Pferdes infolge Knochen- und Gelenkerkrankungen.

Zschr. Veterinärkd., 50, 241-274

Wyn-Jones, G. & May, S.A. (1986)

Surgical arthrodesis for the treatment of osteo-arthritis of the proximal intertarsal, distalintertarsal, and tarsometatarsal joints in 30 horses: A comparison of four different techniques

Equine Vet. J., 18, 1, 59-64

Zeller, R. (1969)

Der Spat des Pferdes

Habil-Schrift, Berlin

Zschocke, F. (1936)

Röntgengeräte im Heeresveterinärdienst

Dtsch. Tierärztl. Wschr., 44, 403-405

15 **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1:** Aufbau einer Röntgenröhre (Kiefer & Kiefer 2003)
- Abb. 2:** Erste Röntgenanlagen der Tierärztlichen Hochschule Dresden (Weiser 1923)
- Abb. 3:** Gliedmaße eines Pferdefötus (Troester 1896)
- Abb. 4:** Häufigkeit pathologischer Befunde mit Bewertung röntgenologisch verdächtig oder pathologisch am Tarsus und an der Zehe in der Übersicht (Merz 1993)
- Abb. 5:** Aufnahmetechnik des Strahlbeins nach Morgan (1972) (Quelle: Butler et al. 2008)
- Abb. 6:** Aufnahmetechnik des Strahlbeins nach Morgan (1972); modifiziert nach Ueltschi 1983) (Quelle: Butler et al. 2008)
- Abb. 7:** Position 1 der nach Geres & Köppel (1983) beschriebenen Projektionstechnik des Strahlbeins
- Abb. 8:** Position 2 der nach Geres & Köppel (1983) beschriebenen Projektionstechnik des Strahlbeins
- Abb. 9:** Bezeichnungen diverser Projektionsebenen an einer linken Gliedmaße (Hertsch & Zeller 1976)
- Abb. 10:** Aufnahme des Sprunggelenks mit der Skylinetechnik (Butler et al. 2008)
- Abb. 11:** Skylinetechnik des Tarsus (Butler et al. 2008)
- Abb. 12:** Aufnahmetechnik zur Erstellung eines a.p. Röntgenbildes des Sprunggelenks (Butler et al. 2008)
- Abb. 13:** Darstellung der a.p. Projektionstechnik des Kniegelenks (Butler et al. 2008)
- Abb. 14:** Darstellung der lateromedialen Projektionstechnik des Kniegelenks (Butler et al. 2008)
- Abb. 15:** Projektionstechnik zur Darstellung der Dornfortsätze (Butler et al. 2008)
- Abb. 16:** Röntgenbild eines 6-jährigen Pferdes – Darstellung der sich berührenden Dornfortsätze mit Sklerosierungsbereichen (Butler et al. 2008)

16 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1:** Graduierungsschemata der röntgenologischen Veränderungen an den Dornfortsätzen nach Jeffcott (1975), Petterson et al. (1987) und Petterson (1996) (zitiert nach Brunken et al. 2006)
- Tab. 2:** Gradeinteilung bei Röntgenbefunden nach Sager (1997)
- Tab. 3:** Übersicht über die Veränderungen im Gruppen-/Klassensystem des „Ergebnisprotokolls“ und den beiden Röntgenleitfäden

17 Anhang

17.1 Die Kaiserliche Verordnung, betreffend die Hauptmängel und Gewährsfristen beim Viehhandel vom 27.3.1899

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen verordnen aufgrund des § 482 Abs. 2 des Bürgerlichen Gesetzbuches im Rahmen des Reichs, nach folgender Zustimmung des Bundesrats, was folgt:

§ 1

Für den Verkauf von Nutz- und Zuchttieren gelten als Hauptmängel:

1. bei Pferden, Eseln, Mauleseln und Maultieren:

- 1 ROTZ (Wurm) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;
- 2 DUMMKOLLER (Koller, Dummsein) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen – als Dummkoller ist anzusehen die allmählich oder in Folge der akuten Gehirnwassersucht entstandene, unheilbare Krankheit des Gehirns, bei der das Bewusstsein des Pferdes herabgesetzt ist;
- 3 DÄMPFIGKEIT (Dampf, Hartschlägigkeit, Bauchschlägigkeit) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen – als Dämpfigkeit anzusehen ist die Atembeschwerde, die durch einen chronischen, unheilbaren Krankheitszustand der Lungen oder des Herzens bewirkt wird;
- 4 KEHLKOPFPFEIFFEN (Pfeiferdampf, Hartschnaufigkeit, Rohren) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen – als Kehlkopfpfeifen ist anzusehen die durch einen chronischen und unheilbaren Krankheitszustand des Kehlkopfs oder der Luftröhre verursachte und durch eine hörbares Geräusch gekennzeichnete Atemstörung;
- 5 PERIODISCHE AUGENENTZÜNDUNG (innere Augenentzündung, Mondblindheit) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen – als periodische

Augenentzündung ist anzusehen die auf innere Einwirkungen beruhende, entzündliche Veränderung an den inneren Organen des Auges;

- 6 KOPPEN (Krippensetzen, Aufsetzen, Freikoppen, Luftschnappen, Windschnappen) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen:

2. bei Rindvieh:

- 1 TUBERKULÖSE ERKRANKUNG, sofern in Folge dieser Erkrankung eine allgemeine Beeinträchtigung des Nährzustandes des Tieres herbeigeführt ist, mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;
- 2 LUNGENSÄUCHE mit einer Gewährfrist von 28 Tagen;

3. bei Schafen:

- 1 RÄUDE mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;

4. bei Schweinen:

- 1 ROTLAUF mit einer Gewährfrist von 3 Tagen;
- 2 SCHWEINESÄUCHE (einschließlich Schweinepest) mit einer Gewährfrist von 10 Tagen.

§ 2

Für den Verkauf solcher Tiere, die alsbald geschlachtet werden sollen und bestimmt sind, als Nahrungsmittel für Menschen zu dienen (Schlachttiere), gelten als Hauptmängel:

1. bei Pferden, Eseln Mauleseln und Maultieren:

- 1 ROTZ (Wurm) mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;

2. bei Rindvieh:

1 TUBERKULÖSE ERKRANKUNG, sofern in Folge dieser Erkrankung mehr als die Hälfte des Schlachtgewichts nicht oder nur unter Beschränkung als Nahrungsmittel für Menschen geeignet ist, mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;

3. bei Schafen:

1 ALLGEMEINE WASSERSUCHT mit einer Gewährfrist von 14 Tagen; als allgemeine Wassersucht ist anzusehen der durch eine innere Erkrankung oder durch ungenügende Ernährung herbeigeführte wassersüchtige Zustand des Fleisches;

4. bei Schweinen:

1 TUBERKULÖSE ERKRANKUNG unter der in Nr. 2 bezeichneten mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;

2 TRICHINEN mit einer Gewährfrist von 14 Tagen;

3 FINNEN mit einer Gewährfrist von 14 Tagen.

**17.2 Das Bürgerliche Gesetzbuch alte Fassung (a.F.) gültig bis 31.12.2001
§§ 459, 460, 462, 463, 482, 485, 487, 490****§ 459**

- (1) Der Verkäufer einer Sache haftet dem Käufer dafür, dass sie zu der Zeit, zu welcher die Gefahr auf den Käufer übergeht, nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Verträge vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern. Eine unerhebliche Minderung des Wertes oder der Tauglichkeit kommt nicht in Betracht.
- (2) Der Käufer haftet auch dafür, dass die Sache zur Zeit des Überganges der Gefahr die zugesicherte Eigenschaft hat

§ 460

Der Verkäufer hat einen Mangel der verkauften Sache nicht zu vertreten, wenn der Käufer den Mangel bei dem Abschlusse des Kaufes kennt. Ist dem Käufer ein Mangel der im § 459 Abs.1 bezeichneten Art infolge grober Fahrlässigkeit unbekannt geblieben, so haftet der Verkäufer, sofern er nicht die Abwesenheit des Fehlers zugesichert hat, nur, wenn er den Fehler arglistig verschwiegen hat.

§ 462

Wegen eines Mangels, den der Verkäufer nach den Vorschriften der §§ 459, 460 zu vertreten hat, kann der Käufer Rückgängigmachung des Kaufes (Wandelung) oder Herabsetzung des Kaufpreises (Minderung) verlangen.

§ 463

Fehlt der verkauften Sache zur Zeit des Kaufes eine zugesicherte Eigenschaft, so kann der Käufer statt der Wandelung oder Minderung Schadensersatz wegen Nichterfüllung verlangen. Das gleiche gilt, wenn der Verkäufer einen Fehler arglistig verschwiegen hat.

§ 482

- (1) Der Verkäufer hat nur bestimmte Fehler (Hauptmängel) und diese nur dann zu vertreten, wenn sie sich innerhalb bestimmter Fristen (Gewährfristen) zeigen.
- (2) Die Hauptmängel und die Gewährfristen werden durch eine mit Zustimmung des Bundesrats zu erlassende Kaiserliche Verordnung bestimmt. Die Bestimmung kann auf demselben Weg ergänzt und abgeändert werden.

§ 485

Der Käufer verliert die ihm wegen des Mangels zustehenden Rechte, wenn er nicht spätestens zwei Tage nach dem Ablaufe der Gewährfrist oder, falls das Tier vor dem Ablaufe der Frist getötet worden oder sonst verendet ist, nach dem Tode des Tieres den Mangel dem Verkäufer anzeigt oder die Anzeige an ihn absendet oder wegen

des Mangels Klage gegen den Verkäufer erhebt oder diesem den Streit verkündet oder das selbständige Beweisverfahren nach der Zivilprozessordnung beantragt. Der Rechtsverlust tritt nicht ein, wenn der Verkäufer den Mangel arglistig verschwiegen hat.

§ 487

- (1) Der Käufer kann nur Wandelung, nicht Minderung verlangen.
- (2) Die Wandelung kann auch in den Fällen der §§ 351 bis 353, insbesondere wenn das Tier geschlachtet ist, verlangt werden; anstelle der Rückgewähr hat der Käufer den Wert des Tieres zu vergüten. Das gleiche gilt in anderen Fällen, in denen der Käufer infolge eines Umstandes, den er zu vertreten hat, insbesondere einer Verfügung über das Tier, außerstande ist, das Tier zurückzugewähren.
- (3) Ist vor der Vollziehung der Wandelung eine unwesentliche Verschlechterung des Tieres infolge eines von dem Käufer zu vertretenden Umstandes eingetreten, so hat der Käufer die Wertminderung zu vergüten.
- (4) Nutzung hat der Käufer nur insoweit zu ersetzen, als er sie gezogen hat.

§ 490

- (1) Der Anspruch auf Wandelung sowie der Anspruch auf Schadensersatz wegen eines Hauptmangels, dessen Nichtvorhandensein der Käufer zugesichert hat, verjährt in sechs Wochen von dem Ende der Gewährfrist an. Im übrigen bleiben die Vorschriften des § 477 unberührt.
- (2) An die Stelle der in den §§ 210, 212, 215 bestimmten Fristen tritt eine Frist von sechs Wochen.
- (3) Der Käufer kann auch nach der Verjährung des Anspruchs auf Wandelung die Zahlung des Kaufpreises verweigern. Die Aufrechnung des Anspruchs auf Schadensersatz unterliegt nicht der im § 479 bestimmten Beschränkung.

17.3 Bürgerliches Gesetzbuch neue Fassung (n.F.) - §§ 276, 280, 281, 283, 284, 323, 326, 433, 434, 439, 440, 441, 611, 631

§ 276

Verantwortlichkeit des Schuldners

- (1) Der Schuldner hat Vorsatz und Fahrlässigkeit zu vertreten, wenn eine strengere oder mildere Haftung weder bestimmt noch aus dem sonstigen Inhalt des Schuldverhältnisses, insbesondere aus der Übernahme einer Garantie oder eines Beschaffungsrisikos, zu entnehmen ist. Die Vorschriften der §§ 827 und 828 finden entsprechende Anwendung.
- (2) Fahrlässig handelt, wer die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer Acht lässt.
- (3) Die Haftung wegen Vorsatzes kann dem Schuldner nicht im Voraus erlassen werden.

§ 280

Schadensersatz wegen Pflichtverletzung

- (1) Verletzt der Schuldner eine Pflicht aus dem Schuldverhältnis, so kann der Gläubiger Ersatz des hierdurch entstehenden Schadens verlangen. Dies gilt nicht, wenn der Schuldner die Pflichtverletzung nicht zu vertreten hat.
- (2) Schadensersatz wegen Verzögerung der Leistung kann der Gläubiger nur unter der zusätzlichen Voraussetzung des § 286 verlangen.
- (3) Schadensersatz statt der Leistung kann der Gläubiger nur unter den zusätzlichen Voraussetzungen des § 281, des § 282 oder des § 283 verlangen.

§ 281

Schadensersatz statt der Leistung wegen nicht oder nicht wie geschuldet erbrachter Leistung

- (1) Soweit der Schuldner die fällige Leistung nicht oder nicht wie geschuldet erbringt, kann der Gläubiger unter den Voraussetzungen des § 280 Abs. 1

Schadensersatz statt der Leistung verlangen, wenn er dem Schuldner erfolglos eine angemessene Frist zur Leistung oder Nacherfüllung bestimmt hat. Hat der Schuldner eine Teilleistung bewirkt, so kann der Gläubiger Schadensersatz statt der ganzen Leistung nur verlangen, wenn er an der Teilleistung kein Interesse hat. Hat der Schuldner die Leistung nicht wie geschuldet bewirkt, so kann der Gläubiger Schadensersatz statt der ganzen Leistung nicht verlangen, wenn die Pflichtverletzung unerheblich ist.

- (2) Die Fristsetzung ist entbehrlich, wenn der Schuldner die Leistung ernsthaft und endgültig verweigert oder wenn besondere Umstände vorliegen, die unter Abwägung der beiderseitigen Interessen die sofortige Geltendmachung des Schadensersatzanspruchs rechtfertigen.
- (3) Kommt nach der Art der Pflichtverletzung eine Fristsetzung nicht in Betracht, so tritt an deren Stelle eine Abmahnung.
- (4) Der Anspruch auf die Leistung ist ausgeschlossen, sobald der Gläubiger statt der Leistung Schadensersatz verlangt hat.
- (5) Verlangt der Gläubiger Schadensersatz statt der ganzen Leistung, so ist der Schuldner zur Rückforderung des Geleisteten nach den §§ 346 bis 348 berechtigt.

§ 283

Schadensersatz statt der Leistung bei Ausschluss der Leistungspflicht

Braucht der Schuldner nach § 275 Abs. 1 bis 3 nicht zu leisten, kann der Gläubiger unter den Voraussetzungen des § 280 Abs. 1 Schadensersatz statt der Leistung verlangen. § 281 Abs. 1 Satz 2 und 3 und Abs. 5 findet entsprechende Anwendung.

§ 284

Ersatz vergeblicher Aufwendungen

Anstelle des Schadensersatzes statt der Leistung kann der Gläubiger Ersatz der Aufwendungen verlangen, die er im Vertrauen auf den Erhalt der Leistung gemacht

hat und billigerweise machen durfte, es sei denn, deren Zweck wäre auch ohne die Pflichtverletzung des Schuldners nicht erreicht worden.

§ 323

Rücktritt wegen nicht oder nicht vertragsgemäß erbrachter Leistung

- (1) Erbringt bei einem gegenseitigen Vertrag der Schuldner eine fällige Leistung nicht oder nicht vertragsgemäß, so kann der Gläubiger, wenn er dem Schuldner erfolglos eine angemessene Frist zur Leistung oder Nacherfüllung bestimmt hat, vom Vertrag zurücktreten.
- (2) Die Fristsetzung ist entbehrlich, wenn
 1. der Schuldner die Leistung ernsthaft und endgültig verweigert,
 2. der Schuldner die Leistung zu einem im Vertrag bestimmten Termin oder innerhalb einer bestimmten Frist nicht bewirkt und der Gläubiger im Vertrag den Fortbestand seines Leistungsinteresses an die Rechtzeitigkeit der Leistung gebunden hat oder
 3. besondere Umstände vorliegen, die unter Abwägung der beiderseitigen Interessen den sofortigen Rücktritt rechtfertigen.
- (3) Kommt nach der Art der Pflichtverletzung eine Fristsetzung nicht in Betracht, so tritt an deren Stelle eine Abmahnung.
- (4) Der Gläubiger kann bereits vor dem Eintritt der Fälligkeit der Leistung zurücktreten, wenn offensichtlich ist, dass die Voraussetzungen des Rücktritts eintreten werden.
- (5) Hat der Schuldner eine Teilleistung bewirkt, so kann der Gläubiger vom ganzen Vertrag nur zurücktreten, wenn er an der Teilleistung kein Interesse hat. Hat der Schuldner die Leistung nicht vertragsgemäß bewirkt, so kann der Gläubiger vom Vertrag nicht zurücktreten, wenn die Pflichtverletzung unerheblich ist.

- (6) Der Rücktritt ist ausgeschlossen, wenn der Gläubiger für den Umstand, der ihn zum Rücktritt berechtigen würde, allein oder weit überwiegend verantwortlich ist oder wenn der vom Schuldner nicht zu vertretende Umstand zu einer Zeit eintritt, zu welcher der Gläubiger im Verzug der Annahme ist.

§ 326

Befreiung von der Gegenleistung und Rücktritt beim Ausschluss der Leistungspflicht

- (1) Braucht der Schuldner nach § 275 Abs. 1 bis 3 nicht zu leisten, entfällt der Anspruch auf die Gegenleistung; bei einer Teilleistung findet § 441 Abs. 3 entsprechende Anwendung. Satz 1 gilt nicht, wenn der Schuldner im Falle der nicht vertragsgemäßen Leistung die Nacherfüllung nach § 275 Abs. 1 bis 3 nicht zu erbringen braucht.
- (2) Ist der Gläubiger für den Umstand, auf Grund dessen der Schuldner nach § 275 Abs. 1 bis 3 nicht zu leisten braucht, allein oder weit überwiegend verantwortlich oder tritt dieser vom Schuldner nicht zu vertretende Umstand zu einer Zeit ein, zu welcher der Gläubiger im Verzug der Annahme ist, so behält der Schuldner den Anspruch auf die Gegenleistung. Er muss sich jedoch dasjenige anrechnen lassen, was er infolge der Befreiung von der Leistung erspart oder durch anderweitige Verwendung seiner Arbeitskraft erwirbt oder zu erwerben böswillig unterlässt.
- (3) Verlangt der Gläubiger nach § 285 Herausgabe des für den geschuldeten Gegenstand erlangten Ersatzes oder Abtretung des Ersatzanspruchs, so bleibt er zur Gegenleistung verpflichtet. Diese mindert sich jedoch nach Maßgabe des § 441 Abs. 3 insoweit, als der Wert des Ersatzes oder des Ersatzanspruchs hinter dem Wert der geschuldeten Leistung zurückbleibt.
- (4) Soweit die nach dieser Vorschrift nicht geschuldete Gegenleistung bewirkt ist, kann das Geleistete nach den §§ 346 bis 348 zurückgefordert werden.

- (5) Braucht der Schuldner nach § 275 Abs. 1 bis 3 nicht zu leisten, kann der Gläubiger zurücktreten; auf den Rücktritt findet § 323 mit der Maßgabe entsprechende Anwendung, dass die Fristsetzung entbehrlich ist.

§433

Vertragstypische Pflichten beim Kaufvertrag

- (1) Durch den Kaufvertrag wird der Verkäufer einer Sache verpflichtet dem Käufer die Sache zu übergeben und das Eigentum an der Sache zu verschaffen. Der Verkäufer hat dem Käufer die Sache frei von Sach- und Rechtsmängeln zu verschaffen
- (2) Der Käufer ist verpflichtet, dem Verkäufer den vereinbarten Kaufpreis zu zahlen und die gekaufte Sache abzunehmen.

§ 434

Sachmangel

- (1) Die Sache ist frei von Sachmängeln, wenn sie bei Gefahrübergang die vereinbarte Beschaffenheit hat. Soweit die Beschaffenheit nicht vereinbart ist, ist die Sache frei von Sachmängeln,
1. wenn sie sich für die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung eignet, sonst
 2. wenn sie sich für die gewöhnliche Verwendung eignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Sachen der gleichen Art üblich ist und der Käufer nach der Art der Sache erwarten kann.
- (2) Zu der Beschaffenheit nach Satz 2 Nr. 2 gehören auch Eigenschaften, die der Käufer nach den öffentlichen Äußerungen des Verkäufers, des Herstellers (§ 4 Abs. 1 und 2 des Produkthaftungsgesetzes) oder seines Gehilfen insbesondere in der Werbung oder bei der Kennzeichnung über bestimmte Eigenschaften der Sache erwarten kann, es sei denn, dass der Verkäufer die Äußerung nicht

kannte und auch nicht kennen musste, dass sie im Zeitpunkt des Vertragsschlusses in gleichwertiger Weise berichtigt war oder dass sie die Kaufentscheidung nicht beeinflussen konnte.

- (3) Ein Sachmangel ist auch dann gegeben, wenn die vereinbarte Montage durch den Verkäufer oder dessen Erfüllungsgehilfen unsachgemäß durchgeführt worden ist. Ein Sachmangel liegt bei einer zur Montage bestimmten Sache ferner vor, wenn die Montageanleitung mangelhaft ist, es sei denn, die Sache ist fehlerfrei montiert worden.
- (4) Einem Sachmangel steht es gleich, wenn der Verkäufer eine andere Sache oder eine zu geringe Menge liefert.

§ 439

Nacherfüllung

- (1) Der Käufer kann als Nacherfüllung nach seiner Wahl die Beseitigung des Mangels oder die Lieferung einer mangelfreien Sache verlangen.
- (2) Der Verkäufer hat die zum Zwecke der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Wege-, Arbeits- und Materialkosten zu tragen.
- (3) Der Verkäufer kann die vom Käufer gewählte Art der Nacherfüllung unbeschadet des § 275 Abs. 2 und 3 verweigern, wenn sie nur mit unverhältnismäßigen Kosten möglich ist. Dabei sind insbesondere der Wert der Sache in mangelfreiem Zustand, die Bedeutung des Mangels und die Frage zu berücksichtigen, ob auf die andere Art der Nacherfüllung ohne erhebliche Nachteile für den Käufer zurückgegriffen werden könnte. Der Anspruch des Käufers beschränkt sich in diesem Fall auf die andere Art der Nacherfüllung; das Recht des Verkäufers, auch diese unter den Voraussetzungen des Satzes 1 zu verweigern, bleibt unberührt.

- (4) Liefert der Verkäufer zum Zwecke der Nacherfüllung eine mangelfreie Sache, so kann er vom Käufer Rückgewähr der mangelhaften Sache nach Maßgabe der §§ 346 bis 348 verlangen.

§ 440

Besondere Bestimmungen für Rücktritt und Schadensersatz

Außer in den Fällen des § 281 Abs. 2 und des § 323 Abs. 2 bedarf es der Fristsetzung auch dann nicht, wenn der Verkäufer beide Arten der Nacherfüllung gemäß § 439 Abs. 3 verweigert oder wenn die dem Käufer zustehende Art der Nacherfüllung fehlgeschlagen oder ihm unzumutbar ist. Eine Nachbesserung gilt nach dem erfolglosen zweiten Versuch als fehlgeschlagen, wenn sich nicht insbesondere aus der Art der Sache oder des Mangels oder den sonstigen Umständen etwas anderes ergibt.

§ 441

Minderung

- (1) Statt zurückzutreten, kann der Käufer den Kaufpreis durch Erklärung gegenüber dem Verkäufer mindern. Der Ausschlussgrund des § 323 Abs. 5 Satz 2 findet keine Anwendung.
- (2) Sind auf der Seite des Käufers oder auf der Seite des Verkäufers mehrere beteiligt, so kann die Minderung nur von allen oder gegen alle erklärt werden.
- (3) Bei der Minderung ist der Kaufpreis in dem Verhältnis herabzusetzen, in welchem zur Zeit des Vertragsschlusses der Wert der Sache in mangelfreiem Zustand zu dem wirklichen Wert gestanden haben würde. Die Minderung ist, soweit erforderlich, durch Schätzung zu ermitteln.
- (4) Hat der Käufer mehr als den geminderten Kaufpreis gezahlt, so ist der Mehrbetrag vom Verkäufer zu erstatten. § 346 Abs. 1 und § 347 Abs. 1 finden entsprechende Anwendung.

§ 611

Vertragstypische Pflichten beim Dienstvertrag

- (1) Durch den Dienstvertrag wird derjenige, welcher Dienste zusagt, zur Leistung der versprochenen Dienste, der andere Teil zur Gewährung der vereinbarten Vergütung verpflichtet.
- (2) Gegenstand des Dienstvertrags können Dienste jeder Art sein.

§ 631

Vertragstypische Pflichten beim Werkvertrag

- (1) Durch den Werkvertrag wird der Unternehmer zur Herstellung des versprochenen Werkes, der Besteller zur Entrichtung der vereinbarten Vergütung verpflichtet.
- (2) Gegenstand des Werkvertrags kann sowohl die Herstellung oder Veränderung einer Sache als auch ein anderer durch Arbeit oder Dienstleistung herbeizuführender Erfolg sein.

17.4 Ergebnisprotokoll des 1. und 2. Treffens der Röntgenkommission

Ergebnisprotokoll des 1. und 2. Treffens der Röntgenkommission

(Teilnehmer: Prof. Dik, Prof. Ueltschi, Prof. Hertsch)

am 14. 04. in Utrecht und am 01. 07. 1993 in Zürich

Anmerkungen zu Qualität und Technik :

Die Geräteeinstellung muß in der Qualität Röntgenaufnahmen ergeben, mit der Knochenstrukturen, Konturen, Gelenklinien und Weichteilbereiche zu beurteilen sind.

Für die Dokumentation der Röntgenaufnahmen (Kennzeichnung und Beschriftung) dürfen nur Verfahren eingesetzt werden, die nicht nach der Entwicklung der Aufnahme auf dem Röntgenbild angebracht werden. Auf jeder Aufnahme muß die Kennzeichnung und Beschriftung lesbar sein. Die Kennzeichnung kann durch Abkürzungen für vorne rechts, vorne links, hinten rechts und hinten links erfolgen. Die Beschriftung sollte den Namen des Besitzers, den Namen des Pferdes, wenn bekannt, die Lebensnummer - Stammbuchnummer, das Aufnahmedatum und den Hersteller der Röntgenaufnahme angeben.

Das Entfernen der Hufeisen wird sowohl für die Zehe 90° als auch für die Oxspring-Aufnahme stark empfohlen. Die Entfernung der Hufeisen ist notwendig, wenn wichtige Bereiche durch das Hufeisen nicht beurteilbar sind. Wird keine, wegen der Überlagerung notwendige, neue Röntgenaufnahme angefertigt, sollte eine Absprache mit den Parteien erfolgen.

Unklare, undeutliche oder verdächtige Befunde auf den Standardaufnahmen sollten durch spezielle Aufnahmen abgesichert werden.

Empfehlung zur Technik :

1. Zehe 90° :

Diese Aufnahme in der Übersicht wird für die Vordergliedmaßen als Notwendigkeit angesehen. Für die Hintergliedmaßen wird sie empfohlen.

Für diese Aufnahme können zwei unterschiedliche Techniken eingesetzt werden:

1. Plane Fußung: Diese Aufnahme entspricht der Aufnahmetechnik nach Schebitz u. Wilkens (1986):
Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes,
Parey Verlag, Berlin und Hamburg und
2. auf dem Oxspringklotz.

Für die Übersichtsaufnahme ist ein Format von 24 x 30 cm notwendig. Abgebildet sein müssen distal die Konturen der Hufkapsel, einschließlich des Bereiches der Hufspitze und proximal Fesselgelenk und Gleichbeine. Mit der Übersichtsaufnahme Zehe 90° ist eine gleichzeitige orthographe Darstellung des Hufgelenkes und des Strahlbeines, sowie des Fesselgelenkes und der Gleichbeine nicht möglich. Die Deutung dieses Röntgenbildes erfolgt unter nicht optimalen Aufnahmebedingungen.

2. Oxspring-Aufnahme 0° :

Das Format sollte mindestens 18 x 24 cm betragen. Das Strahlbein soll in die untere Hälfte des Kronbeins projiziert werden. Der distale Rand des Strahlbeines darf sich nicht mit dem Hufgelenkspalt decken. Die dorso-palmare Aufnahmerichtung muß eingehalten sein. Huf- und Kronbein sollten auf dieser Übersichtsaufnahme mit abgebildet sein.

Die Tangentialaufnahme der Sehnengleitfläche des Strahlbeines ist eine mögliche und empfehlenswerte Ergänzung der Standarduntersuchung.

3. Tarsus 90°, 0°, 135° :

Format 24 x 30 cm, Aufnahmetechnik entsprechend Schebitz u. Wilkens (1986).

Folgende Aufnahmerichtungen werden empfohlen:

1. Tarsus 90° (latero-medial),
2. Tarsus 0° (dorso-palmar),
3. Tarsus 135° (+/- 10°) (plantaro/lateral-dorso/medial oblique).

Mit diesen drei Aufnahmen sind die wichtigsten Lokalisationen für Spat und Osteochondrose erfaßt. Die Verringerung der Anzahl der Röntgenaufnahmen können dazu führen, wichtige Befunde nicht darzustellen. Auf diesen Aufnahmen müssen der Calcaneus und der proximale Bereich des Os metatarsale III dargestellt sein.

Befundbeschreibung :

Zur Unterstützung der Befundbeschreibung liegen Röntgenskizzen der Standardaufnahmen von Zehe und Tarsus bei.

Besondere Befunde (röntgenologisch-pathologische Befunde) werden in Ausmaß und Lokalisation in die Skizzen eingezeichnet. Nicht eingezeichnet werden Artefakte und Befunde, die allgemein als röntgenologisch-anatomische (biologische) Varianten gedeutet werden.

Die Befundbeschreibung mit Werten sollte umfassen:

1. Art oder Struktur - Aufhellung oder Verschattung,
verminderte oder verstärkte Strukturdichte
2. Form oder Kontur - Formbeschreibung, Zubildung oder Defekt
3. Größe oder Ausmaß - z. B. Länge und Breite in mm
4. Lokalisation

Für die Beurteilung wird eine Einteilung in folgende drei Gruppen vorgeschlagen. Diese Einteilung kommt sowohl der Fragestellung der Pferdekäufer und -verkäufer, als auch der Aussagemöglichkeit der Tierärzte entgegen:

Gruppe 1 : Röntgenologisch ohne besonderen Befund und Befunde, die als unbedeutend eingestuft werden.

Gruppe 2 : Röntgenologische Befunde, die gering von der Norm abweichen, deren klinische Bedeutung unklar oder unsicher oder unbekannt ist.

Gruppe 3 : Röntgenologische Befunde, die erheblich von der Norm abweichen, die negative Leistungsbeeinflussung aber ungewiß ist.

Gruppe 4 : Röntgenologische Befunde, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit zur negativen Leistungsbeeinflussung führen.

Die Befunde der Gruppe 2 sollten und die der Gruppe 3 und 4 müssen bei der Befundbeschreibung erwähnt werden.

Die endgültige Entscheidung über die Zuordnung der röntgenologischen Befunde in die Gruppen wird nach dem Ergebnis der klinischen Untersuchung gefällt. Eine exakte Lokalisation eines lahmheitsverursachenden Schmerzes ist im Rahmen von Kaufuntersuchungen nicht möglich.

Befundbeschreibung und Befundbeurteilung :

			Gruppe
1. <u>Zehe 90°</u>			
<u>Hufwinkel</u>	vorne	45 - 55°	1
	hinten	50 - 55°	1
	vorne	40 - 45° u. 55 - 60°	2
	hinten	45 - 50° u. 55 - 60°	2
	vorne	< 40° u. > 60°	3
	hinten	< 45° u. > 60°	3
<u>Zehennachse: Aufnahmetechnik plane Fußung</u>			
	ungebrochen	45 - 50° vo.	1
		50 - 55° hi.	1
		0 - 45° u. 55 - 60° vo.	2
		5 - 50° u. 55 - 60° hi.	2
		40° u. > 60° vo.	3
		45° u. > 60° hi.	3
	gebrochen	im Hufgelenk	2
		im Krongelenk	2
		als Beugung	2
		als Überstreckung	2
<u>Parallelität Hufwand - Hufbein</u>			
	parallel		1
		in Abhängigkeit vom Abstand	2 o. 3
	nicht parallel		3 o. 4
<u>Abstand Hufwand - Hufbein (Warmblüter)</u>			
gemessen im rechten Winkel von der Mitte des Hufbeines			
		< 1,5 cm - 1,8 cm	1
		> 1,8 cm - 2,0 cm	2 o. 3
		> 2,0 cm	3 o. 4

Hufbein - Margo solearis

glatt in der dorsalen Hälfte	
leicht unregelmäßig konturiert in der hinteren Hälfte	1
Abbruch, Fraktur einschließl. Hufbeinspitze	3 o. 4
Zubildung der Kontur	2
starke unregelmäßige Kontur d. hinteren Hälfte bis zur Osteolyse	3
Atrophie (Einbiegung) der Kontur glattrandig	3
Winkel Margo solearis - Hufsohle < 5°	3

Dorsale Hufbeinwand

gestreckter Verlauf m. glatter Kontur	1
krallenförmige Deformierung	2
Aufbiegung der Hufbeinspitze	2 o. 3
Zubildung in der unteren Hälfte, glatt konturiert	2
Zubildung unregelmäßig konturiert	3

Processus extensorius

rund, schmal o. breit, eckig o. kantig	
(kein Randwulst), zweigipfelige Kontur glatt	1
spitz ausgezogener Randwulst	2
mehrfach spitzzackig	2
kleine isolierte Verschattung ohne einen entsprechenden Defekt o. knöcherne Zubildungen im dorsalen Bereich des Huf- o. Kronbeines	2
isolierte Verschattung m. unterschiedlicher Deutung	3
Fraktur an der Basis	4

Hufbeinäste 90°

Aufhellungslinien (Deutung als Fissur oder Fraktur)	4
isolierte Verschattung am Hufbeinast	2

Strahlbein 90°

Sklerosierung der Spongiosa (Zehe 90° mit Raster)	3 o. 4
Osteoporose der Spongiosa	2 o. 3
Zubildung (o. isolierte Verschattung) am Strahlbeinseitenende o. im Bereich des proximalen Randes	3 o. 4
zentrale Delle (flache Konkavität) des Sagittalkammes	1
Usur, zentraler Einbruch (scharf begrenzter Defekt)	4

zystoider Defekt	4
Fragmente im Strahlbein-Hufbein-Band	2
Randexostosen Strahlbein - Hufbein Hilfgelenkfläche	2
Diskrepanz im Vergleich der Befunde re. - li.	2 o. 3
<u>Hufknorpelverknöcherung 90°</u>	
am Ansatz (ein- o. beidseitig)	2
vollständig	3
isoliert im Hufknorpel	2
Aufhellungslinie im verknöcherten Hufknorpel	3
<u>Hufgelenk 90°</u>	
Gelenkspalt gleichmäßig	1
Kontur- oder Strukturveränderungen	3 o. 4
Zubildungen Kronbein Randwulst dorsal	2 o. 3
Zubildungen Kronbein Randwulst palmar; Strahlbein Margo proximalis	2 o. 3
Zubildungen dorsal auf der Kronbeinkontur, unregelmäßig, rauh	3 o. 4
<u>Kronbein 90°</u>	
Zubildung an der Kronbeinlehne, distal gerichtet	2
zystoider Defekt	3 o. 4
<u>Krongelenk 90°</u>	
Subluxation	3
Zubildungen	
Randexostose dorso-proximal	2 o. 3
periartikulär, Weichteilschatten	2 o. 3
isolierte Verschattung	3
<u>Fesselbein 90°</u>	
Zubildungen palmar / plantar (Leist)	2 o. 3
Zubildung	
dorsal (dorsolat. Ansatz d. lat. Zehenstreckers)	2
dorsal periostal, periartikulär	3
isolierte Verschattungen palmar / plantar des Fesselbeines	
- Deutung als Ossifikation in der tiefen Beugesehne	3
- Deutung als Ossifikation in den distalen Gleichbein- bändern	3

- Deutung als Knochenlösung am Fesselbein	3 o. 4
zystoider Defekt	3 o. 4
<u>Fesselgelenk 90°</u>	
Zubildung distodorsal Mc III, Mt III	2 o. 3
Zubildung Randexostose dorsoprox. Fesselbein	2 o. 3
Mt III / Mc IV Randexostose suprakondylär	2 o. 3
Einkerbung mit oder ohne Fragmente	
auf dem Sagittalkamm dorsal (Osteochondrosis)	3
Zubildung periartikulär, Weichteilschatten	3
kleine isolierte Verschattung im dorsalen Bereich	2 o. 3
suprakondyläre Deformation - Einbiegung (palmar o. dorsal)	3
<u>Gleichbeine 90°</u>	
Randexostosen Facies articularis	2
grobmaschige Struktur	2
Osteolyse o. zystoider Defekt	3
Zubildungen (Fesselringband)	3
Zubildung Apex	2
Zubildung Basis	2
deutliche Gefäßkanäle	2
Strukturauflösungen im Bereich der Gefäßkanäle	3
Aufhellungslinie Fissur / Fraktur	4
<u>2. Oxspring-Aufnahme 0°</u>	
<u>Strahlbein (Oxspring)</u>	
Diskrepanz im Vergleich der Befunde re. - li.	3 o. 4
Zahl der Canales sesamoidales	1
Lage der Canales	
proximal	3
distal - zentral	1
distal - schräger Seitenteil	3
Länge der Canales	über 1/4 der Strahlbeinbreite
2	
Form der Canales	
schmal, spitz, breit, konisch o. zylindrisch	1 o. 2
kleinkolbig (bis Senfkorngröße)	2 o. 3
großkolbig (Pfefferkorngröße u. mehr)	3 o. 4
verzweigt	3 o. 4
Struktur	
grobmaschig total oder partiell	2 o. 3
sklerosiert oder osteoporotisch	2 o. 3

	zentrale Aufhellung (zystoider Defekt)	4
	zentraler Einbruch	4
	grobmaschig partiell	3
Kontur		
Zubildungen	Seitenenden spitz	3
	proximal	3
	distal am Übergang zum schrägen Seitenteil	
	einschließl. Fragmenten	2
	Aufhellungslinien im Strahlbein - Artefakte ausschließen	4
<u>Hufbein 0°</u>		
	Aufhellungslinien (Artefakte)	2
	Aufhellungslinien (Frakturverdacht)	4
	zystoider Defekt	4
	Hufknorpelverknöcherung (s. Zehe 90°)	
	- am Ansatz (ein- o. beidseitig)	2
	- vollständig	3
	- isoliert im Hufknorpel	2
	- Aufhellungslinie im verknöcherten Hufknorpel	3
<u>Kronbein 0°</u>		
	Einziehung i. d. Mitte der dist. Gelenkfläche	2
<u>Fesselbein 0°</u>		
	Fraktur- oder Fissurlinie	4
	zystoider Defekt prox. o. dist.	3 o. 4

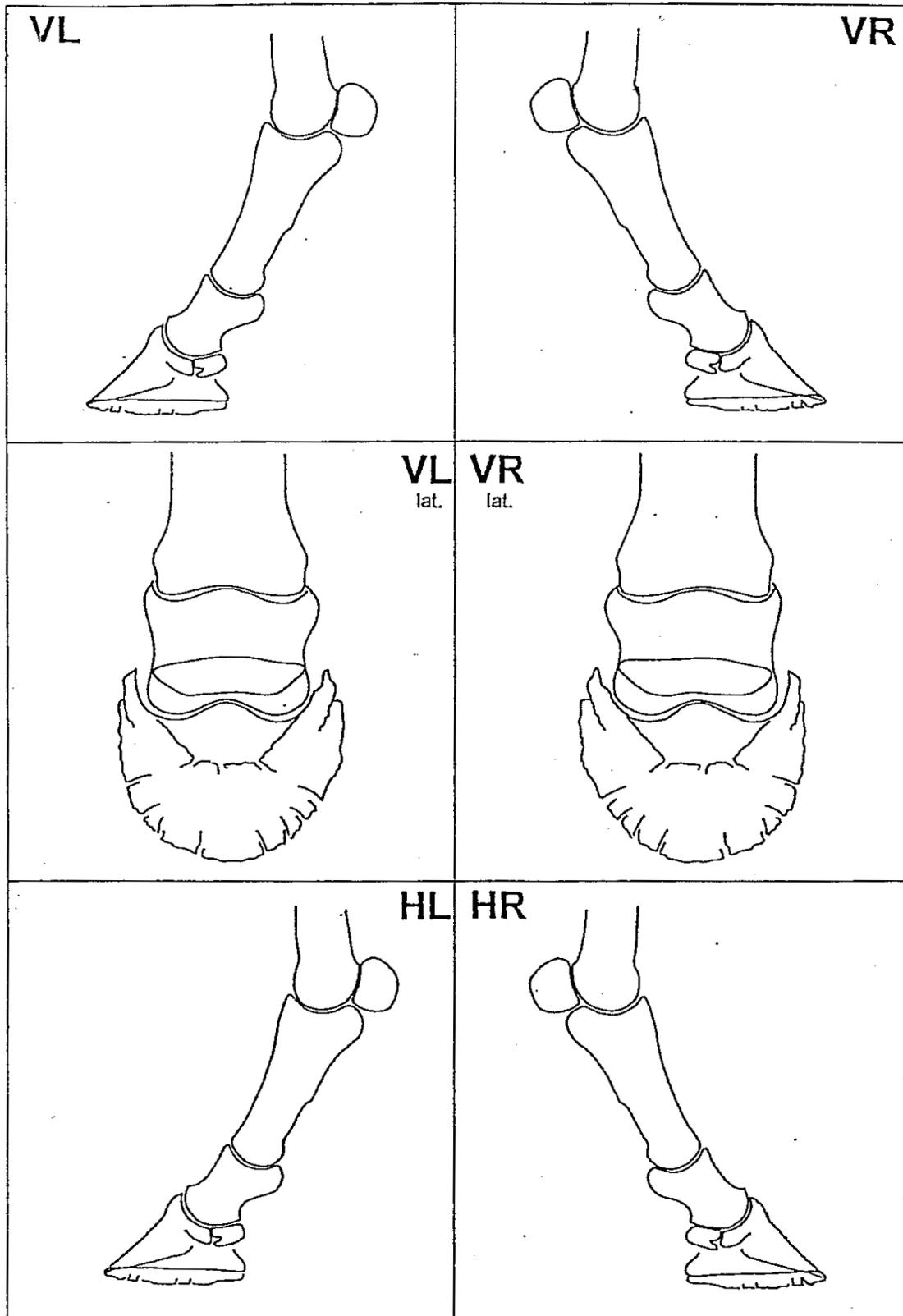
3. Tarsus 90°, 0°, 135°

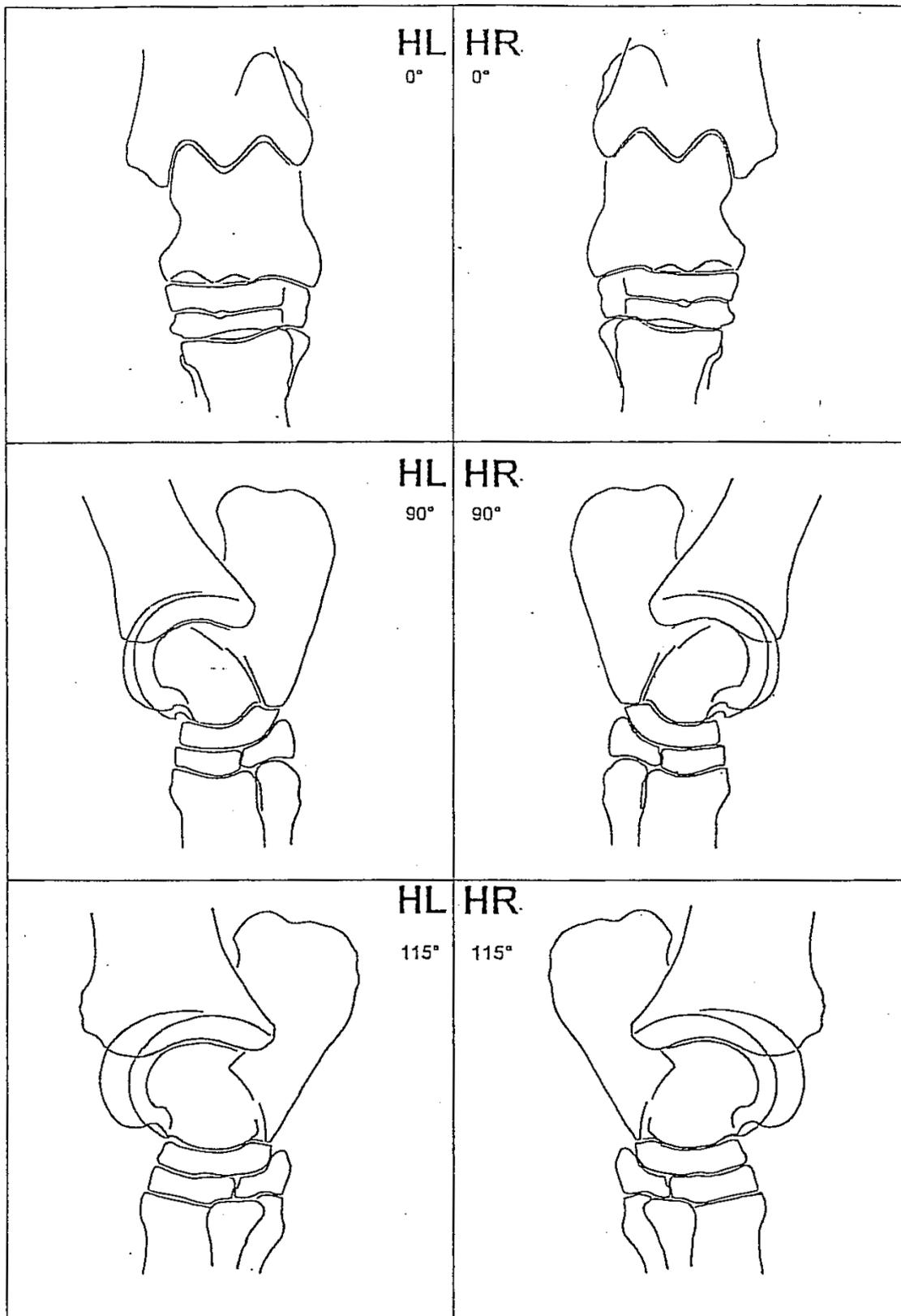
Talokruralgelenk

	Abflachung oder Einkerbung mit oder ohne isolierte oder dislozierte Verschattung im Bereich des Sagittalkammes, Rollkämme / Malleoli o. lat. dist. Calcaneus mit o. ohne vermehrten Weichteilschatten (Osteochondrosis)	3
	distal gerichtete Zubildung oder isolierte Verschattung am Talus	2
	zystoide Defekte Talus, Tibia	3 o. 4
	Zubildung prox. u. dist. Sustentaculum tali	3 o. 4
	Gelenkspalt Talus - Calcaneus	
	Sklerosierung u. lokalisierte Aufhellungen	4
	Calcaneus Osteolyse, lokale Aufhellung, zystoider Defekt	4

Metatarsalgelenke u. Tarsometatarsalgelenk

klar durchgehende Gelenkspalten, gleichmäßige Knochenstruktur, deutliche Synovialgruben, keine Deformierung der Tarsal- knochen	1
verschwommene Gelenkspalten kleine Haken und Randwülste bis 2mm spindelförmige Verbreitung in den Gelenkflächen	2
Randexostose am Mt III	2 o. 3
Strukturauflösung und Usuren in den Gelenkspalten	4
zystoide Defekte	3 o. 4
Durchbauung der Gelenkspalten u. Synovialgruben	3
große Randexostosen an den Tarsalknochen	3
periostale Reaktionen, Kapselverknöcherung	3 o. 4
innere Bandverknöcherung ohne Ankylosenbildung o. mit Ankylosenbildung	4
periostale u. desmale Reaktionen am Mt III - Mt II - Mt IV (Überbein sofern abgebildet)	3
unregelmäßige Sklerosierung prox. Mt III (Insertionsdesmopathie M. interosseus med.)	3
Hypertrophie des lat. Griffelbeinkopfes o. Os t IV (Hasenhacke)	3
Periostitis ossificans lat. Griffelbein (Rehbein)	3
Deformierung des Os tc o. Os t III	3
persistierende dist. Fibulaepiphysenfuge	2
persistierende dist. Tibiaepiphysenfuge	2

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen der Zehe

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Tarsus

17.5 Röntgenleitfaden 2003



Röntgenleitfaden



Leitfaden für die röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes (Röntgenleitfaden)

Präambel

Das Röntgenprotokoll ist ein Leitfaden für Tierärzte zur Beurteilung der gesundheitlichen Bedeutung röntgenologischer Befunde bei der Kaufuntersuchung von Pferden.

Es ist eine Empfehlung der Bundestierärztekammer, basierend auf dem Ergebnisprotokoll (1993) der ersten Röntgenkommission (Prof. Dr. Dik, Prof. Dr. Hertsch, Prof. Dr. Ueltschi), geprüft vom „Ausschuss Pferde“ der Bundestierärztekammer, erarbeitet von der Gesellschaft für Pferdemedizin (GPM) - zweite Röntgenkommission (Prof. Dr. Gerhards, Prof. Dr. Hertsch, Dr. Jahn und Dr. von Saldern) und begutachtet von allen deutschen Hochschulen (Pferdekliniken) und Dr. Stihl (Schweiz).

Die röntgenologische Untersuchung umfasst Standardprojektionen, die durch ergänzende und spezielle Aufnahmen erweitert werden können. Nicht alle röntgenologischen Befunde sind mit diesen Standardprojektionen erfassbar.

Die Erweiterung oder Reduzierung der Untersuchung erfolgt nach Absprache mit dem Auftraggeber.

Die Beurteilung im Protokoll bezieht sich auf die Standardprojektionen.

Alle darüber hinausgehenden Aufnahmen werden individuell beurteilt.

Die erhobenen röntgenologischen Befunde werden in Klassen eingeteilt.

Das Ergebnis der klinischen Untersuchung einschließlich Vorbericht, Alter, Zuchttrichtung und Nutzung kann in die Klasseneinteilung einfließen.

Eine 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 ständig angepasst werden.

Anmerkungen zu Qualität und Technik

Die Geräteeinstellung muss in der Qualität Röntgenaufnahmen ergeben, mit der Knochenstrukturen, Konturen, Gelenklinien und Weichteilbereiche zu beurteilen sind.

Für die Dokumentation der Röntgenaufnahmen (Kennzeichnung und Beschriftung) dürfen nur Verfahren eingesetzt werden, die nicht nach der Entwicklung der Aufnahme auf dem Röntgenbild angebracht werden. Auf jeder Aufnahme muss die Kennzeichnung und Beschriftung lesbar sein. Die Kennzeichnung kann durch Abkürzungen für vorne rechts, vorne links, hinten rechts und hinten links erfolgen. Im Zweifelsfall gilt die Regel, dass die Kennzeichnung stets „von der Körpermitte weg“ angebracht ist. Die Beschriftung sollte den Namen des Besitzers, den Namen des Pferdes, wenn bekannt die Lebensnummer, das Aufnahmedatum und den Hersteller der Röntgenaufnahme angeben.

Die Zuordnung der Röntgenaufnahme zu einem Pferd muss zweifelsfrei möglich sein.

Das Entfernen der Hufeisen wird sowohl für die Zehe 90° als auch für die Oxspring-Aufnahme empfohlen. Die Entfernung der Hufeisen ist notwendig, wenn wichtige Bereiche durch das Hufeisen nicht beurteilbar sind, oder dadurch weitere Qualitätsmängel zu befürchten sind. Wird keine, wegen der Überlagerung notwendige, neue Röntgenaufnahme angefertigt, sollte eine Absprache mit den Parteien erfolgen.

Unklare, undeutliche oder verdächtige Befunde auf den Standardaufnahmen sollten durch spezielle Aufnahmen abgesichert werden.

Empfehlung zur Technik der Standardaufnahmen:

1. Zehe 90° (Übersichtsaufnahme)
Diese Aufnahme in der Übersicht wird für die Vorder- und Hintergliedmaße als unverzichtbar angesehen. Für diese Aufnahme können zwei unterschiedliche Techniken eingesetzt werden:
 1. plane Fußung
 2. auf dem Oxspringklotz
 Abgebildet sein müssen die Konturen der Hufkapsel, einschließlich des Bereiches der Hufspitze



(noch Zehe 90°)

(Vordergliedmaße) und proximal Fesselgelenk und Gleichbeine. Mit der Übersichtsaufnahme Zehe 90° ist eine gleichzeitige orthograde Darstellung des Hufgelenkes und des Strahlbeins sowie des Fesselgelenkes und der Gleichbeine nicht möglich.

2. Oxspring-Aufnahme
Das Strahlbein soll in der unteren Hälfte des Kronbeins abgebildet werden. Der distale Rand des Strahlbeins darf sich nicht mit dem Hufgelenkspalt decken und die Qualität muss die Beurteilung von Kontur und Struktur des Strahlbeins erlauben. Huf- und Kronbein sollten auf dieser Übersichtsaufnahme mit abgebildet sein.
3. Tarsus
Für die Standarduntersuchung werden mindestens zwei Aufnahmerichtungen (45°-70° und 90°-115°) benötigt. Auf diesen Aufnahmen müssen der Calcaneus und der proximale Bereich des Os metatarsale III dargestellt sein.

Empfehlung zur Technik der erweiterten Röntgenuntersuchung:

4. Knie
Aufnahmerichtungen: 90 - 115° und 180°
Dargestellt sein müssen die Kniescheibe, der distale Anteil des Femurs und der proximale Bereich der Tibia einschließlich des Fibulakopfbereiches.
Bei der Untersuchung am stehenden Pferd muss insbesondere bei der 180° Aufnahme mit einer eingeschränkten Qualität gerechnet werden.
5. Rücken (Dornfortsätze)
Aufnahmerichtung: 90° bzw. 270°
Dargestellt sein müssen die dorsalen Anteile der Dornfortsätze und die dazugehörigen Zwischenräume. Am stehenden Pferd ist ihre Darstellung nur in Teilen der Brust- und vorderen Lendenwirbelsäule möglich. In der anschließenden Beurteilung werden die Wirbelgelenke nicht berücksichtigt.

Befundbeschreibung

Besondere Befunde (röntgenologisch-pathologische Befunde) können in Ausmaß und Lokalisation in die Skizzen eingezeichnet werden. Nicht eingezeichnet werden Artefakte und Befunde, die allgemein als röntgenologisch-anatomische (biologische) Varianten gedeutet werden. Zur Unterstützung der Befundbeschreibung liegen Röntgenskizzen der Standardaufnahmen von Zehe, Tarsus, Knie und Dornfortsätzen bei.

Die Befundbeschreibung mit Worten sollte umfassen:

- | | |
|----------------------|--|
| 1. Art oder Struktur | Aufhellung oder Verschattung, verminderte oder verstärkte Strukturdichte |
| 2. Form oder Kontur | Formbeschreibung, Zubildung oder Defekt |
| 3. Größe oder Ausmaß | z. B. Länge und Breite in Millimeter |
| 4. Lokalisation | |

Beurteilung

Für die Beurteilung wird eine Einteilung in folgende vier Klassen vorgeschlagen. Diese Einteilung kommt sowohl der Fragestellung der Pferdekäufer und -verkäufer, als auch der Aussagemöglichkeit der Tierärzte entgegen:

Klasse I:

Röntgenologisch ohne besonderen Befund und Befunde, die als anatomische Formvarianten eingestuft werden

Klasse II:

Befunde, die gering von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen unwahrscheinlich sind

Klasse III:

Befunde, die deutlich von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen wenig wahrscheinlich sind

Klasse IV:

Befunde, die erheblich von der Norm abweichen, bei denen klinische Erscheinungen wahrscheinlich sind (noch Beurteilung)



Die Klassifizierung der Zuordnung ist die Meinung des Interpreten.

Zwischenklassen:

Die Unterteilung in Klassen I-II, II-III und III-IV ist möglich. Sie soll zum Ausdruck bringen, dass verschiedene Untersucher möglicherweise zu unterschiedlichen Ergebnissen kämen. Eine weitere Unterteilung ist nicht vorgesehen.

Die Befunde der Klasse II können, die der Klassen III und IV müssen bei der Befundbeschreibung erwähnt werden. Die Gesamtbeurteilung und Klassifizierung der Röntgenbefunde eines Pferdes berücksichtigt die Anzahl und die Erheblichkeit der Einzelbefunde. Sie entspricht mindestens der höchsten Einzelbeurteilung. Eine Vielzahl von Einzelbefunden kann zu einer Einstufung in eine höhere Klasse führen.

Die röntgenologische Beurteilung kann auftragsabhängig sowohl aus alleiniger Beurteilung der Röntgenaufnahmen, als auch unter Berücksichtigung des Vorberichtes und des Ergebnisses der klinischen Untersuchung erfolgen. Nach vorangegangenen Operationen erfolgt die Beurteilung entsprechend dem aktuellen röntgenologischen Befund.

Die endgültige Entscheidung über die Zuordnung der röntgenologischen Befunde in die Klassen wird unter Berücksichtigung der klinischen Untersuchung gefällt.

1. Zehe 90°

				Klasse
<u>Hufwinkel</u>				
1.1		vorne	45 - 55°	I
1.2		hinten	50 - 55°	I
1.3		vorne	40 - 45° und 55 - 60°	II
1.4		hinten	45 - 50° und 55 - 60°	II
1.5		vorne	< 40° und > 60°	III
1.6		hinten	< 45° und > 60°	III
<u>Zehenachse: Aufnahmetechnik plane Fußung</u>				
1.7	ungebrochen	vorne	45 - 50°	I
1.8		hinten	50 - 55°	I
1.9		vorne	40 - 45° und 55 - 60°	II
1.10		hinten	45 - 50° und 55 - 60°	II
1.11		vorne	< 40° und > 60°	III
1.12		hinten	< 45° und > 60°	III
1.13	gebrochen	im Hufgelenk	als Beugung	II
1.14			als Überstreckung	II
1.15		im Krongelenk	als Beugung	II
1.16			als Überstreckung	II
<u>Parallellität Hufwand - Hufbein</u>				
1.17		parallel		I
1.18		in Abhängigkeit vom Abstand		II bis III
1.19		nicht parallel		III bis IV
<u>Abstand Hufwand - Hufbein (Warmblüter)</u>				
gemessen im rechten Winkel von der Mitte des Hufbeines				
1.20		< 1,5 cm - 1,8 cm		I
1.21		> 1,8 cm - 2,0 cm		II bis III
1.22		> 2,0 cm		III bis IV
<u>Hufbein - Margo solearis</u>				
glatt in der dorsalen Hälfte				
1.23		leicht unregelmäßig konturiert in der palmaren/plantaren Hälfte		I
1.24		Abbruch, Fraktur einschließlich Hufbeinspitze		III bis IV
1.25		Zubildung an der Kontur		II
1.26		starke unregelmäßige Kontur der hinteren Hälfte bis zur Osteolyse		III
1.27		Atrophie (Einbiegung) der Kontur glattrandig		III
1.28		Winkel Margo solearis - Hufsohle < 5°		III



Röntgenleitfaden



(noch Zehe 90°)		Klasse
<u>Dorsale Hufbeinwand</u>		
1.29	gestreckter Verlauf mit glatter Kontur	I
1.30	krallenförmige Deformierung	II
1.31	Aufbiegung der Hufbeinspitze	II bis III
1.32	Zubildung in der unteren Hälfte, glatt konturiert	II
1.33	Zubildung unregelmäßig konturiert	III
<u>Processus extensorius</u>		
rund, schmal oder breit, eckig oder kantig		
1.34	(kein Randwulst), zweigipfelige Kontur glatt	I
1.35	spitz ausgezogener Randwulst	II
1.36	mehrfach spitzzackig	II
kleine isolierte Verschattung ohne einen entsprechenden Defekt oder knöcherne Zubildungen im dorsalen Bereich des Huf- oder Kronbeines		II
1.37		II
1.38	isolierte Verschattung mit unterschiedlicher Deutung	III
1.39	Fraktur an der Basis	IV
<u>Hufbeinäste 90°</u>		
1.40	Aufhellungslinien (Deutung als Fissur oder Fraktur)	IV
1.41	isolierte Verschattung am Hufbeinast	II
<u>Strahlbein 90°</u>		
1.42	Sklerosierung der Spongiosa (Zehe 90° mit Raster)	III bis IV
1.43	Osteoporose der Spongiosa	II bis III
Zubildung (oder isolierte Verschattung) am Strahlbeinseitenende oder im Bereich des proximalen Randes		III bis IV
1.44		III bis IV
1.45	zentrale Delle (flache Konkavität) des Sagittalkammes	I
1.46	Usur, zentraler Einbruch (scharf begrenzter Defekt)	IV
1.47	zystoider Defekt	IV
1.48	Fragmente im Strahlbein-Hufbein-Band	II bis III
1.49	Randexostosen Strahlbein - Hufbein Hilfgelenkfläche	II bis III
1.50	Diskrepanz im Vergleich der Befunde rechts - links	II bis III
<u>Hufknorpelverknöcherung 90°</u>		
1.51	am Ansatz (ein- oder beidseitig)	II
1.52	vollständig	II bis III
1.53	isoliert im Hufknorpel	II
1.54	Aufhellungslinie im verknöcherten Hufknorpel	III
<u>Hufgelenk 90°</u>		
1.55	Gelenkspalt gleichmäßig	I
1.56	Konturveränderung an der Huf- oder Kronbeinfläche	III bis IV
1.57	Strukturveränderungen im subchondralen Gelenkflächenbereich	III bis IV
1.58	Zubildungen Kronbein Randwulst dorsal	II bis III
1.59	Zubildungen Kronbein Randwulst palmar, Strahlbein Margo proximalis	II bis III
1.60	Zubildungen dorsal auf der Kronbeinkontur, unregelmäßig, rau	III bis IV
<u>Kronbein 90°</u>		
1.61	Dorsale Zubildungen	II bis III
1.62	Zubildung an der Kronbeinlehne, distal gerichtet	II
1.63	zystoider Defekt	III bis IV



Röntgenleitfaden



		Klasse
(noch Zehe 90°)		
<u>Krongelenk 90°</u>		
1.64	Subluxation	III
1.65	Zubildungen	II bis III
	Randexostose dorso-proximal	
1.66	klein, glatt	II bis III
1.67	groß, rauh	III bis IV
	periartikulär mit oder ohne Weichteilschatten	
1.68	klein	II bis III
1.69	groß	III bis IV
	isolierte Verschattung	
1.70	Vorderbein	III bis IV
1.71	Hinterbein	II bis III
<u>Fesselbein 90°</u>		
1.72	Zubildungen palmar / plantar (Leist)	II bis III
	Zubildung	
1.73	dorsal (dorsolateraler Ansatz des lateralen Zehenstreckers)	II
1.74	dorsal periostal, periartikulär	III
	isolierte Verschattungen palmar / plantar des Fesselbeines	
1.75	Deutung als Ossifikation in der tiefen Beugesehne	III bis IV
1.76	Deutung als Ossifikation in den distalen Gleichbeinbändern	III bis IV
1.77	Deutung als Knochenlösung am Fesselbein	III bis IV
1.78	zystoider Defekt	III bis IV
<u>Fesselgelenk 90°</u>		
1.79	Zubildung distodorsal Mc III / Mt III	II bis III
1.80	Zubildung Randexostose dorsoprox. Fesselbein	II bis III
1.81	Mc III / Mt III Randexostose suprakondylär	II bis III
	Einkerbung mit oder ohne Fragmente	
1.82	auf dem Sagittalkamm dorsal (Osteochondrosis)	III
1.83	vergrößerter periartikulärer Weichteilschatten	III
1.84	isolierte Verschattung im dorsalen Bereich	II bis III
	isolierte Verschattung palmar/plantar	
1.85	kleiner als Pfefferkorn	II bis III
1.86	größer als Pfefferkorn	III
1.87	suprakondyläre Deformation - Einbiegung (palmar oder dorsal)	III
<u>Gleichbeine 90°</u>		
1.88	Randexostosen Facies articularis	II bis III
1.89	grobmaschige Struktur	II bis III
1.90	Osteolyse oder zystoider Defekt	III bis IV
1.91	Zubildungen (Fesselringband)	II bis III
1.92	Zubildung Apex	II bis III
1.93	Zubildung Basis	II
1.94	schmale Gefäßkanalzeichnung	II
	Strukturauflösungen im Bereich der Gefäßkanäle	
1.95	vorne	III
1.96	hinten	II bis III
	isolierte Verschattung proximal des Gleichbeins	
1.97	kleiner als Pfefferkorn	II bis III
1.98	größer als Pfefferkorn	III bis IV
1.99	Aufhellungslinie Fissur/Fraktur	IV



Röntgenleitfaden



2. Oxspring-Aufnahme 0°

Klasse

	<u>Strahlbein</u> (Oxspring)		
	Deutliche Diskrepanz im Vergleich der Befunde rechts - links bezüglich Größe, und/oder Form, und/oder Form und Anzahl der Canales		II bis III
2.1			
2.2	Zahl der Canales sesamoidales		I
2.3	Lage der Canales	proximal	III
2.4		distal - zentral	I
2.5		distal - schräger Seitenteil	III bis IV
2.6	Länge der Canales	über 1/4 der Strahlbeinbreite	II
	Form der Canales	schmal, spitz, breit, konisch oder zylindrisch	I bis II
2.7		kleinkolbig (bis Senfkorngröße)	II bis III
2.8		großkolbig (Pfefferkorngröße und mehr)	III bis IV
2.10		verzweigt	III bis IV
2.11	Struktur	grobmaschig total	II bis III
2.12		sklerosiert oder osteoporotisch	II bis III
2.13		zentrale Aufhellung (zystoider Defekt)	IV
2.14		zentrale Aufhellung (Einbruch)	IV
2.15		grobmaschig partiell	III
		Aufhellungslinien, Frakturverdacht (Artefakte ausschließen!)	IV
2.16	Kontur - Zubildungen		
2.17		Seitenenden spitz	III
2.18		proximal	III
		distal am Übergang zum schrägen Seitenteil einschließlich Fragmenten	II bis III
2.19			
	<u>Hufbein</u> 0°		
2.20	Aufhellungslinien, Frakturverdacht (Artefakte ausschließen!)		IV
2.21	Aufhellung (zystoider Defekt)		IV
	Hufknorpelverknöcherung (s. Zehe 90°)		
2.22		am Ansatz (ein- oder beidseitig)	II
2.23		vollständig (ein- oder beidseitig)	II bis III
2.24		isoliert im Hufknorpel	II
2.25		Aufhellungslinie im verknöcherten Hufknorpel	III
	<u>Kronbein</u> 0°		
2.26	Einziehung in der Mitte der distalen Gelenkfläche		II
2.27	Aufhellung (zystoider Defekt)		IV
2.28	Aufhellung (erweiterter Markraum)		I
	<u>Fesselbein</u> 0° (sofern abgebildet)		
2.29	Zubildungen distal (Leist)		II bis III
2.30	Zubildungen distal Seitenbandbereich		II bis III
2.31	Zubildungen proximal Seitenbandbereich		II bis III
2.32	Zubildungen proximal Gelenkrand		II bis III
2.33	Fraktur- oder Fissurlinie		IV
2.34	zystoider Defekt		III bis IV



Röntgenleitfaden



3. Tarsus 45°-70° und 90°-115°

Klasse

		Klasse
<u>Talokruralgelenk</u>		
3.1	Abflachung oder Einkerbung im Bereich des Sagittalkammes isolierte Verschattung	II
3.2	einzelnes Dissekat bis Linsengröße einzelnes Dissekat über Linsengröße oder malazisches Dissekat (mehrgeteilt) oder mehrere	II III
3.3	Rollkämme	III
3.4	Einkerbung, Abflachung	II
3.5	isolierte Verschattung	III
3.6	Malleoli isolierte Verschattung	III
3.7	distal gerichtete Zubildung oder isolierte Verschattung am Talus	II
3.8	freie isolierte Verschattung distal im Rezessus des Talokruralgelenkes	II bis III
3.9	zystoide Defekte Talus, Tibia	III bis IV
3.10	Zubildung proximal und distal Sustentaculum tali Gelenkspalt Talus - Calcaneus	III bis IV
3.11	Sklerosierung und lokalisierte Aufhellungen	IV
3.12	Calcaneus Osteolyse, lokale Aufhellung	IV
3.13	zystoider Defekt	III bis IV
3.14	persistierende distale Fibulaepiphysenfuge	I bis II
3.15	persistierende distale Tibiaepiphysenfuge	II
<u>Intertarsalgelenke und Tarsometatarsalgelenk</u>		
3.16	klar durchgehende Gelenkspalten, gleichmäßige Knochenstruktur, deutliche Synovialgruben, keine Deformierung der Tarsalknochen	I
3.17	verschwommene oder schmale Gelenkspalten	II
3.18	deutlich verschmälerte Gelenkspalten (strichförmig)	III bis IV
3.19	Randwülste und -zacken bis 2 mm (Osteophyten)	II bis III
3.20	über 2 mm	III
3.21	Randexostose am Mt III (Osteophyten)	II bis III
3.22	Strukturauflösung und Usuren in den Gelenkspalten	IV
3.23	zystoide Defekte	III bis IV
3.24	Durchbauung der Gelenkspalten u. Synovialgruben	III bis IV
3.25	periostale Reaktionen, Kapselverknöcherung innere Bandverknöcherung ohne Ankylozenbildung oder mit Ankylozenbildung	III bis IV IV
3.26	periostale u. desmale Reaktionen am Mt III - Mt II - Mt IV (Überbein sofern abgebildet)	IV II bis III
3.27	sagittale Aufhellungslinie in der proximalen Mt III-Gelenkfläche (0°-Aufnahme)	III
3.28	unregelmäßige Sklerosierung proximal Mt III (Insertionsdesmopathie M. interosseus med.)	III
3.29	Hypertrophie des lateralen Griffelbeinkopfes oder Os t IV (Hasenhacke)	III
3.30	Periostitis ossificans laterales Griffelbein (Rehbein)	III
3.31	Deformierung des Os tc oder Os t III	III



Röntgenleitfaden



4. Knie 90°-115°

	<u>Patella</u>	Klasse
	Vorderfläche	
	Konturveränderungen	
4.1	rund, kleiner 5 mm	II
4.2	spitzzackig	III
	Patellabasis	
	Zubildungen größer 2 mm	
4.3	randständig	I
4.4	gelenkflächennah	III
4.5	isolierte Verschattungen	III
4.6	an der Facies articularis proximalis, größer als 3 mm	III bis IV
	Facies articularis	
4.7	Konturveränderungen zentral	IV
4.8	Aufhellung (zystoider Defekt)	IV
	Patellaspitze	
	Zubildungen	
4.9	rund, kleiner 5 mm	II
4.10	spitzzackig, größer 3 mm	III
4.11	isolierte Verschattung	III
4.12	Aufhellungslinien (Fissur-, Frakturverdacht)	III bis IV
4.13	Aufhellung (zystoider Defekt)	IV
	<u>Trochlea femoris</u>	
4.14	Einkerbung, kranio-proximal oder distal der medialen Trochlea am Femur	I
4.15	Abflachung der Kontur im mittleren Drittel der lateralen Trochlea, glatt	II bis III
4.16	unregelmäßige Abflachung der gesamten Trochleakontur	III
	isolierte Verschattung	
4.17	mit Abflachung der Kontur	III
	ohne Abflachung der Kontur	
4.18	kleiner als 2 mm	II
4.19	größer als 2 mm	III
4.20	zwei und mehr isolierte Verschattungen	III bis IV
	freie isolierte Verschattung, größer als 1 cm im distalen Femoropatellargelenk	III bis IV
4.21	Femoropatellargelenk	III bis IV
4.22	Aufhellungen (zystoide Defekte) im Femur	IV
4.23	Aufhellungslinien (Fissur- oder Frakturverdacht)	IV
	<u>Femorotibialgelenk</u>	
	Eminentia intercondylaris	
4.24	Isolierte Verschattungen der Menisken (kranial oder kaudal)	IV
4.25	glatte unregelmäßige Kontur	I bis II
4.26	spitz- und scharfkantige Konturveränderungen	III bis IV
	<u>Tuberositas tibiae</u>	
4.27	glatte Konturveränderung	II
4.28	spitzzackige Konturveränderung (größer als 2 mm)	III



Röntgenleitfaden



Knie 180°

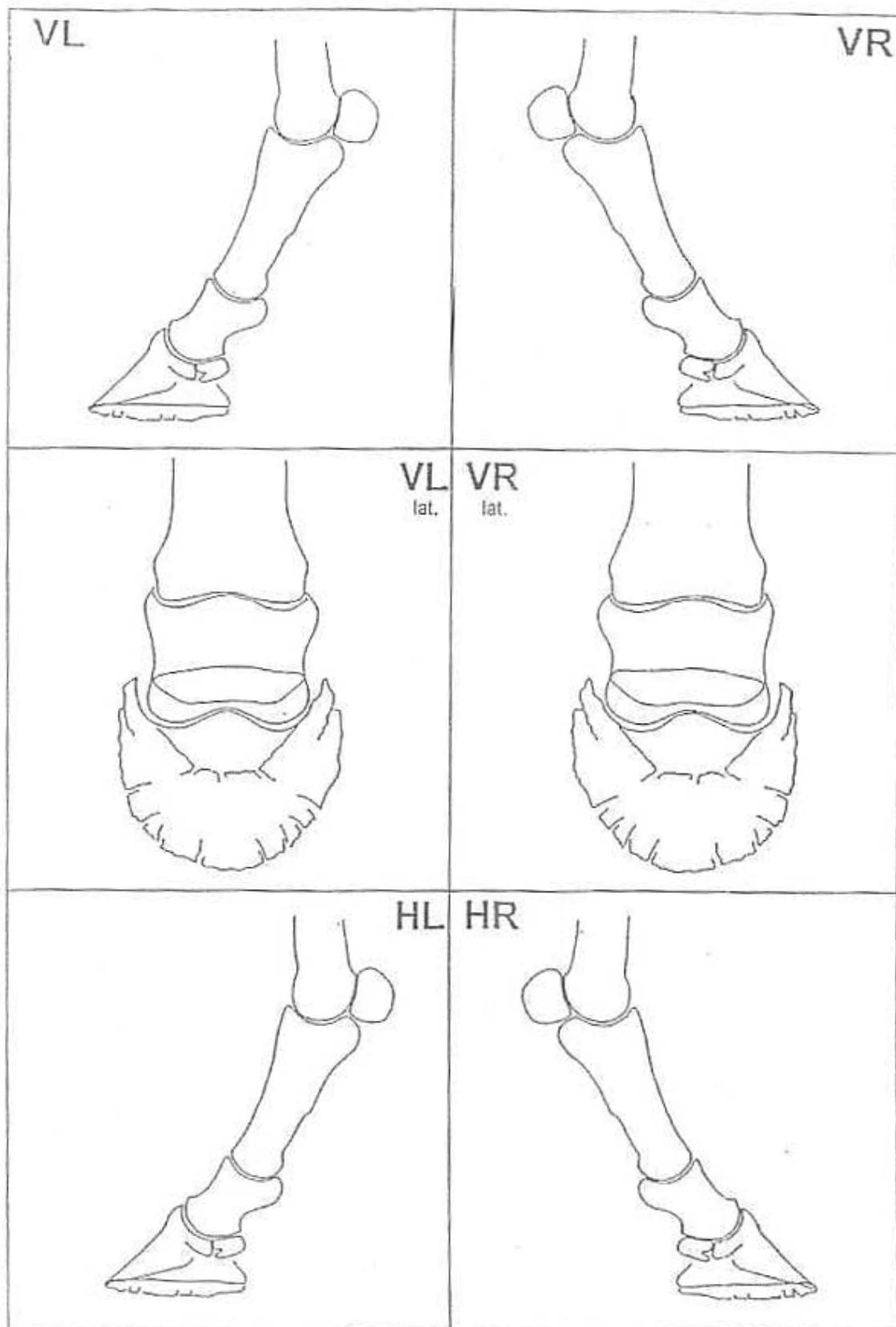
		Klasse
4.29	medialer/lateraler Femurkondylus Konturveränderung	II bis III
4.30	isolierte Verschattung klein (Hirse) II / mittel (Pfefferkorn) III / groß (Haselnuss) IV	II bis IV
4.31	Aufhellung (zystoider Defekt)	IV
4.32	Zubildung medialer Tibiakondylus (Insertion)	III
4.33	Fibula eine oder mehrere querverlaufende Aufhellungslinien	II
4.34	Zubildungen zwischen Fibula und Tibia (adultes Pferd)	IV
4.35	Aufhellungslinie Basis Eminentia intercondylaris Aufhellung im Tibiakopf (zystoider Defekt)	III
4.36	lateral/medial	IV
4.37	Area intercondylaris caudalis	I

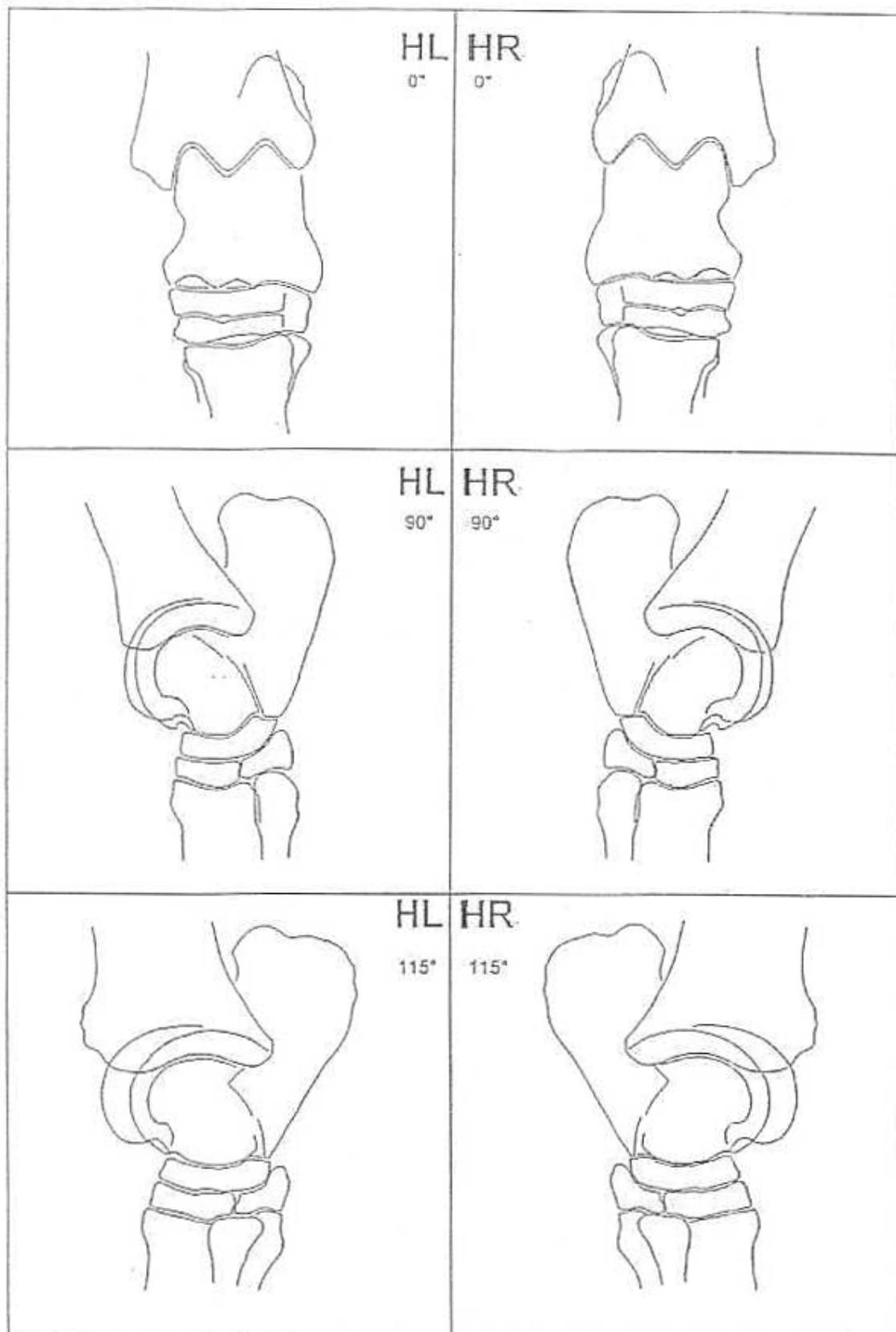
5. Rücken

<u>Dornfortsätze</u>		
Widerrist		
5.1	Zubildungen	II
	Deformierungen	
5.2	geringgradig	II
5.3	mit Dislokation und/oder Ankylosenbildung	III bis IV
	Frakturen	
5.4	chronisch, abgeheilt, mit/ohne Dislokation	III bis IV
Bereich Sattellage und Lendenwirbelsäule		
5.5	vershmälerte Zwischenräume 2 bis 8 mm ohne reaktive Veränderungen	II
5.6	mit reaktiven Veränderungen Sklerosierungssaum, Zubildungen, gerichtete glatt konturierte Zubildungen prox.	II bis III
5.7	Berühren der Dornfortsätze,	III bis IV
5.8	mit starker Sklerosierung, mit zystoiden Defekten	III bis IV
5.9	Überlappen der Dornfortsätze	III bis IV

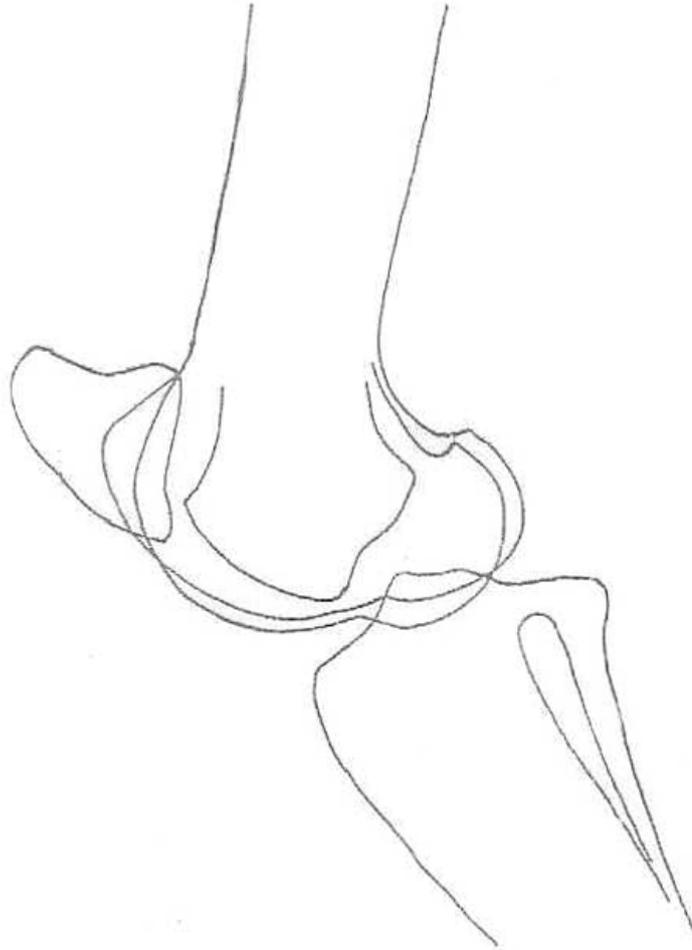
Gesellschaft für Pferdemedizin e. V.
Postfach 55 02 51
D – 44210 Dortmund
Telefon/Telefax 0231-737399
<http://www.g-p-m.org>
info@g-p-m.org

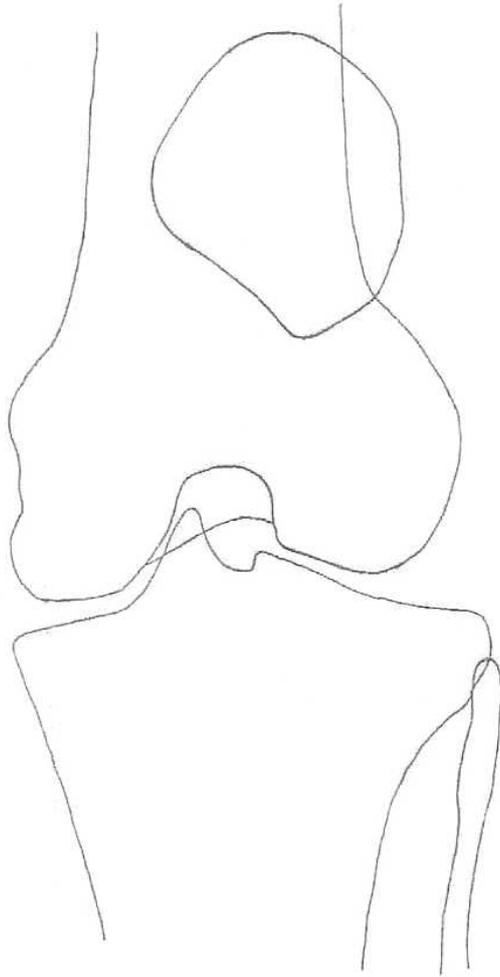
Bundestierärztekammer e. V.
Oxfordstraße 10
D – 53111 Bonn
Telefon: 0228-725460
Telefax: -7254666
www.bundestieraerztekammer.de
geschaeftsstelle@btk-bonn.de

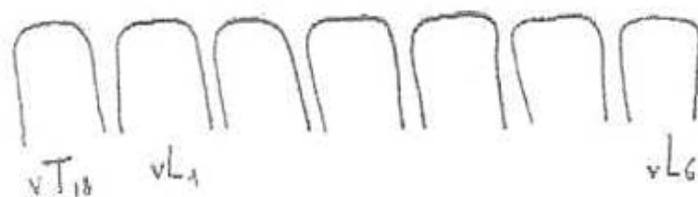
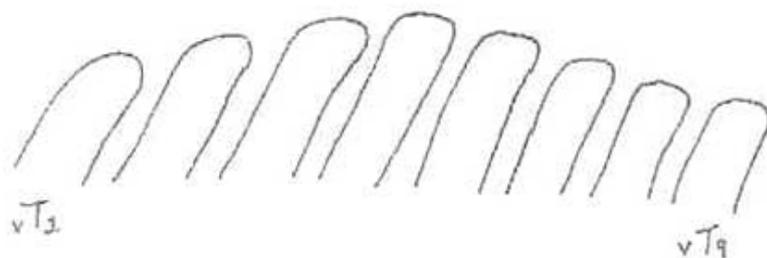
Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen der Zehe

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Tarsus

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Knies





Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Rückens

17.6 Röntgenleitfaden 2007



Röntgenleitfaden 2007



Vorwort

Der Röntgenleitfaden liegt nunmehr in seiner zweiten Überarbeitung vor. Er trägt den Kurztitel RÖLF 07. Die röntgenologische Untersuchung von Pferden zum Zwecke des Kaufs ist weltweit eine übliche und etablierte Methode. Die Röntgenaufnahmen als bleibende Dokumente werden in der Regel von mehreren Fachkollegen beurteilt und interpretiert. Es ist deshalb nicht selten, dass dabei unterschiedliche Meinungen geäußert werden. Die Differenz der Meinungen war dann stets der Nährboden für gerichtlich ausgetragene Streitigkeiten. Diese Problematik ist bereits im Jahre 1991 vom Ausschuss „Pferde“ der Deutschen Tierärzteschaft aufgegriffen worden. Die Lösung sah man darin, eine Kommission zu gründen, die eine Empfehlung zu den Qualitätsansprüchen der Standardaufnahmen, zur Nomenklatur der röntgenologischen Befunde und Hinweise auf die Interpretation der röntgenologischen Veränderungen erstellt. Die erste Kommission bestand aus den Professoren Ueltschi aus Bern, Dik aus Utrecht und Hertsch aus Hannover. Der Vorsitz wurde dem Unterzeichnenden vom Ausschuss übertragen. Das Ergebnisprotokoll der Treffen der ersten Röntgenkommission wurde im Jahre 1993 dem Ausschuss „Pferde“ vorgestellt und über den Ausschuss von der Deutschen Tierärzteschaft zur Anwendung empfohlen. Die Vorteile dieser Interpretationshilfe hatten sich bald herausgestellt. Die einheitliche Vorgehensweise und Beurteilung half allen Beteiligten und schützte die Tierärzte vor unangebrachten Erwartungen und Forderungen. Ihre neutrale Position wurde gefestigt. Die Einteilung in Klassen machte dem Laien das Ergebnis besser verständlich. Die erste Überarbeitung des Röntgenleitfadens wurde durch die zweite Röntgenkommission (Prof. Gerhards, München; Prof. Hertsch, Berlin; Dr. Jahn, Bargteheide; Dr. von Saldern, Telgte) im Jahre 2002 vorgelegt. Die dritte Röntgenkommission (Prof. Gerhards, München; Prof. Hertsch, Berlin; Dr. Jahn, Bargteheide; Dr. Brunken, Verden) legt jetzt im Jahre 2007 die zweite Überarbeitung des Röntgenleitfadens (RÖLF 07) vor. Vorausgegangen waren viele Sitzungen des Arbeitskreises der Gesellschaft für Pferdemedizin (GPM) zur Gestaltung der Röntgen-CD zum Röntgenleitfaden. Anregungen aus diesem Kreis, aus der Praxis und der Rechtsprechung sind in die Neufassung eingeflossen.

Die Neufassung beinhaltet

1. eine im Text, aber nicht im Sinn veränderte Definition der Klassen I bis IV,
2. die Beibehaltung des Prinzips, die Befunde der Klasse II nicht zwingend zu erwähnen,
3. eine verfeinerte Differenzierung der Röntgenbefunde,
4. eine daraus resultierende Erweiterung der Zahl der Befunde von 200 auf 286,
5. eine verbesserte Gliederung und
6. keinen Einfluss der klinischen Befundung mehr auf die Klasseneinteilung, sondern nur auf die Endbeurteilung der Kaufuntersuchung.

Es bleibt zu betonen, dass die von der Kommission vorgenommene Befundeinteilung in Klassen und Zwischenklassen einerseits auf gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen beruht, andererseits aber da, wo die Ergebnisse fehlen, die fachkompetente Einschätzung der Kommission vorgenommen wurde.

In vielen Fällen werden sich Aussagen zur Klasse nicht durch wissenschaftliche Untersuchungen belegen lassen, wie sie die Rechtsprechung bereits gefordert, aber gleichzeitig als unmöglich dargestellt hat. (Verlangt wird z.B. Probanden eines bestimmten Befundes in gleicher Ausprägung, gleicher Rasse, gleichen Alters, gleichen Geschlechtes und definierter gleicher Nutzung und Haltung über einen Zeitraum von zwei bis fünf Jahren zu kontrollieren.)

Großer Dank gebührt der GPM, die mit ihrer finanziellen Unterstützung überhaupt den Röntgenleitfaden ermöglicht hat. Keine andere Institution der Deutschen Tierärzteschaft hat derart großzügig diese Arbeit unterstützt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass alle Mitglieder der Röntgenkommission und des Arbeitskreises Röntgen-CD ehrenamtlich tätig waren und ihre wertvolle Arbeitszeit für diese zeitraubende Tätigkeit geopfert haben.

Allen herzlichen Dank für engagierte, klare und saubere Diskussionsarbeit.

Auch dieser Röntgenleitfaden muss eines Tages neuen abgesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen angepasst werden. Missbrauch und Missdeutung werden reduziert, aber nicht ausgeschlossen.

Der Röntgenleitfaden 2007 soll wie seine Vorgänger den Tierarzt in die Lage versetzen, eine neutrale Begutachtung von Röntgenbefunden für Käufer und Verkäufer zu erstellen.

Prof. Dr. B. Hertsch



Röntgenleitfaden (RöLF 07)

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

Präambel

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.

Anmerkungen zu Qualität und Technik

Die röntgenologische Untersuchung muss unter Berücksichtigung der Regeln des Strahlenschutzes der beteiligten Personen durchgeführt werden. Das setzt auch die Fortschreibung der Fachkunde nach § 18 (2) der Röntgenverordnung (RöV) voraus.

Die Geräteeinstellung muss in der Qualität Röntgenaufnahmen ergeben, mit der Knochenstrukturen, Konturen, Gelenklinien und Weichteilbereiche zu beurteilen sind. Bei den geforderten Standardaufnahmen sind diese Qualitätsmerkmale nicht immer in der optimalen Form zu erreichen.

Für die Dokumentation der Röntgenaufnahmen (Kennzeichnung und Beschriftung) dürfen nur Verfahren eingesetzt werden, die nicht nachträglich auf dem Röntgenbild angebracht werden. Dies gilt auch für die digitale Röntgentechnik. Als derzeitiger Standard gilt DICOM 3.0. Konventionelle und digitale Röntgenaufnahmen stehen in der Wertigkeit gleichberechtigt nebeneinander.

Auf jeder Aufnahme muss die Kennzeichnung und Beschriftung lesbar sein. Die Kennzeichnung der Gliedmaßen kann durch Abkürzungen für vorne rechts, vorne links, hinten rechts und hinten links erfolgen. Im Zweifelsfall gilt die Regel, dass die Kennzeichnung stets „von der Körpermitte weg“ angebracht ist. Die Beschriftung sollte mindestens den Namen des Besitzers oder des Auftraggebers, den Namen des Pferdes, die Lebensnummer, das Aufnahmedatum und den



Hersteller der Röntgenaufnahme sowie gegebenenfalls Alter, Farbe und Geschlecht des Pferdes angeben. Die Zuordnung der Röntgenaufnahme zu einem Pferd muss zweifelsfrei möglich sein.

Das Entfernen der Hufeisen wird sowohl für die Zehe 90° als auch für die Oxspring-Aufnahme empfohlen. Die Entfernung der Hufeisen ist notwendig, wenn wichtige Bereiche durch das Hufeisen nicht beurteilbar und weitere Qualitätsmängel zu befürchten sind. Wird keine, wegen der Überlagerung notwendige neue Röntgenaufnahme angefertigt, sollte eine Absprache mit den Parteien erfolgen.

Empfehlung zur Technik der Standardaufnahmen:

1. Zehe 90° (Übersichtsaufnahme)

Diese Aufnahme in der Übersicht wird für die Vorder- und Hintergliedmaße als unverzichtbar angesehen. Die Untersuchung der Zehe 90° erfolgt bei planer Fußung auf einer bodenparallelen Erhöhung. Die Zehe 90° auf dem Oxspringklotz gilt nicht als Standard, sondern als zusätzliche Aufnahme. Abgebildet sein müssen die Konturen der Hufkapsel, einschließlich des Bereiches der Hufspitze (Vordergliedmaße) und proximal Fesselgelenk und Gleichbeine. Für die Darstellung der Zehe der Hintergliedmaßen kann auf eine Erhöhung verzichtet werden, wenn der überwiegende Teil des Hufes abgebildet ist.

Mit der Übersichtsaufnahme Zehe 90° ist eine gleichzeitige orthograde Darstellung des Hufgelenkes und des Strahlbeins sowie des Fesselgelenkes und der Gleichbeine nicht möglich.

2. Oxspring-Aufnahme

Das Strahlbein soll in der unteren Hälfte des Kronbeins abgebildet werden. Der distale Rand des Strahlbeins darf sich nicht mit dem Hufgelenkspalt decken und die Qualität muss die Beurteilung von Kontur und Struktur des Strahlbeins erlauben. Huf- und Kronbein sollten auf dieser Übersichtsaufnahme mit abgebildet sein. Die Übersichtsaufnahme liefert gegenüber der Detailaufnahme (nur Strahlbein) mehr Informationen zu den Zehenknochen insgesamt.

3. Tarsus

Für die Standarduntersuchung werden drei Aufnahmerichtungen empfohlen (0°, 45°-70° und 90°-135°). Wenn abweichend davon nur 2 Aufnahmen gefertigt werden, dann sollten diese die Richtungen 45°-70° und 90°-135° umfassen. Auf allen Aufnahmen des Tarsus müssen der Calcaneus und der proximale Bereich des Os metatarsale III dargestellt sein.

Empfehlung zur Technik der erweiterten Röntgenuntersuchung

Der Umfang einer erweiterten Röntgenuntersuchung zusätzlich zum Standard ist absprache- und aufklärungsbedürftig.

Absprache:	Aufnahmerichtungen
Aufklärung:	Aussagemöglichkeit

4. Knie

Aufnahmerichtungen: 90° - 115° und 0°/180°

Dargestellt sein müssen die Kniescheibe, der distale Anteil des Femurs und der proximale Bereich der Tibia einschließlich des Fibulakopfbereiches.

Bei der Untersuchung am stehenden Pferd muss insbesondere bei der 180° Aufnahme mit einer eingeschränkten Qualität gerechnet werden.

5. Rücken (Dornfortsätze)

Aufnahmerichtung: 90° bzw. 270°

Dargestellt sein müssen die dorsalen Anteile der Dornfortsätze und die dazugehörigen Zwischenräume (T₄-L₄ theoretisch möglich). Am stehenden Pferd ist ihre Darstellung nur in Teilen der Brust- und vorderen Lendenwirbelsäule möglich. Befunde an den Wirbelgelenken und den Wirbelkörpern müssen, soweit dargestellt, aufgeführt werden. Diese werden nicht klassifiziert.

Für die komplette Darstellung (T₄ – L₄, sofern darstellbar) sind mindestens zwei Röntgenaufnahmen mit je 40 cm langen Kassetten erforderlich. Durch Absprache kann die Untersuchung auf eine Röntgenaufnahme für den Hauptbereich der Sattellage um T₁₅ reduziert werden.



Befundbeschreibung

Zur Verdeutlichung können Ausmaß und Lokalisation in vorgefertigte Skizzen eingezeichnet werden. Nicht eingezeichnet werden Artefakte und Befunde, die allgemein als röntgenologisch-anatomische (biologische) Varianten gedeutet werden. Zur Unterstützung der Befundbeschreibung liegen Röntgenskizzen der Standardaufnahmen von Zehe, Tarsus, Knie und Dornfortsätzen bei.

Unklare, undeutliche oder verdächtige Befunde auf den Standardaufnahmen sollten durch spezielle Aufnahmen abgesichert werden. Kontrollaufnahmen sollen im Zweifelsfall einen schwerwiegenden (Klasse IV) Befund absichern und Artefakte ausschließen. Sie sind entweder als erneute Aufnahme in der ursprünglichen Aufnahmerichtung mit kontrollierten Aufnahmebedingungen oder als ergänzende Aufnahme in neuer Aufnahmerichtung durchzuführen.

Die Befundbeschreibung mit Worten sollte umfassen:

1. Art oder Struktur, z.B.

Aufhellung oder Verschattung
 verminderte (Osteoporose) oder verstärkte Strukturdichte (Sklerose) mit Gradeinteilung
 gering- oder mittel- oder hochgradig (nicht näher spezifiziert, sondern persönliche Beurteilung)
 homogen oder inhomogen
 diffus oder zirkumskript

2. Form oder Kontur, z.B.

konkav oder konvex
 Zubildung oder Defekt
 glatt oder rau
 abgerundet oder eckig/spitz
 konisch, zylindrisch, kolbig, verzweigt

3. Größe oder Ausmaß, z.B.

Länge, Breite, Durchmesser ca. in Millimeter oder Vergleichsangaben, z.B. Senfkorn.
 Bei digitaler Aufnahmetechnik ist ein Vergleichsmaßstab erforderlich; ggf. verwendete Grödel-Technik muss angegeben werden.

4. Lokalisation, z.B.

dorsal oder palmar bzw. plantar
 kranial oder kaudal
 proximal oder distal
 artikulär oder periartikulär
 medial oder lateral
 axial oder abaxial
 median oder paramedian
 medullär oder kortikal oder periostal
 subchondral
 zentral

Die Befundbeschreibung sollte durch Angabe der Ziffer im Röntgenleitfaden kenntlich gemacht werden. Es ist durchaus möglich, dass nicht alle Befunde im Röntgenleitfaden aufgelistet sind. Nicht im Röntgenleitfaden aufgeführte Befunde müssen angegeben werden. Sie werden nicht klassifiziert.



Röntgenleitfaden 2007



Beurteilung

Für die Beurteilung wird eine Einteilung in folgende vier Klassen vorgenommen.

Klasse I:

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

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)

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)

Klasse IV:

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

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.

Die Befunde der Klasse II können, die der Klassen II-III, III, III-IV und IV müssen bei der Befunderhebung beschrieben werden.

Ein Befund, der den Klassen II-III und III-IV gemäß Röntgenleitfaden zugeordnet wird, aber vom Untersucher in die Klasse II oder III eingeteilt wird, muss beschrieben werden. Ein Abweichen vom Röntgenleitfaden muss erwähnt und die herab- oder heraufgestufte Zuordnung nachvollziehbar begründet werden.

Von eindeutig definierten Röntgenklassen (z.B. Klasse III oder Klasse IV) darf nicht abgewichen werden.

Die Einteilung in die Röntgenklassen ist nur an die röntgenologischen Befunde gebunden (Röntgenbeurteilung).

Es wird empfohlen, die Röntgenklasse sowohl für den Einzelbefund, als auch für die röntgenologische Gesamtbeurteilung zu nennen. Die Klassifizierung des höchsten Einzelbefundes entspricht der röntgenologischen Gesamtbeurteilung.

Im Rahmen einer vollständigen Kaufuntersuchung können die klinischen Befunde (Anamnese, Adspektion, Palpation, Funktion und Ergebnis der Provokationsproben) in Verbindung mit den röntgenologischen Befunden in die persönliche tierärztliche Empfehlung (Endbeurteilung des Pferdes) positiv oder negativ einfließen.

Eine Röntgen-CD, erarbeitet vom Arbeitskreis Röntgen-CD RöLF 07, entsprechend der Röntgen-CD RöLF 02, soll die im Folgenden aufgeführten Befunde beispielhaft belegen.

**1. Zehe 90°****Klasse****1.1 Hufwinkel**

1.1.1	vorne	45 - 55°	I
1.1.2	hinten	50 - 55°	I
1.1.3	vorne	40 - 45° und 55 - 60°	II
1.1.4	hinten	45 - 50° und 55 - 60°	II
1.1.5	vorne	< 40° und > 60°	III
1.1.6	hinten	< 45° und > 60°	III
1.1.7	Differenz	rechts/links > 5°	III

1.2 Zehenachse

1.2.1	ungebrochen	vorne	45 - 55°	I
1.2.2	ungebrochen	hinten	50 - 55°	I
1.2.3	ungebrochen	vorne	40 - 45° und 55 - 60°	II
1.2.4	ungebrochen	hinten	45 - 50° und 55 - 60°	II
1.2.5	ungebrochen	vorne	< 40° und > 60°	III
1.2.6	ungebrochen	hinten	< 45° und > 60°	III
1.2.7	ungebrochen	Differenz	rechts/links > 5°	III
1.2.8	deutlich gebrochen > 5°	im Hufgelenk	als Beugung	II - III
1.2.9	deutlich gebrochen > 5°	im Hufgelenk	als Überstreckung	II - III
1.2.10	deutlich gebrochen > 5°	im Krongelenk	als Beugung	II - III
1.2.11	deutlich gebrochen > 5°	im Krongelenk	als Überstreckung	II - III

1.3 Hufwand - Hufbein

1.3.1	Hufwand - dorsale Hufbeinkontur parallel	I
1.3.2	Hufwand - dorsale Hufbeinkontur, Divergenz ab distaler Hälfte	II - III
1.3.3	Hufwand - dorsale Hufbeinkontur nicht parallel $\leq 3^\circ$ (Rotation)	II - III
1.3.4	Hufwand - dorsale Hufbeinkontur nicht parallel, $> 3^\circ$	III - IV
1.3.5	Hufwand - dorsale Hufbeinkontur nicht parallel, Rotation um die Hufbeinspitze	III
1.3.6	Aufhellung in der Hufwand	III - IV

1.4 Abstand Hufwand - Hufbein (Warmblüter)

gemessen im rechten Winkel von der Mitte des Hufbeines		
1.4.1	< 1,5 cm - 2,0 cm	I - II
1.4.2	> 2,0 cm	III - IV

1.5 Hufbein - Margo solearis

1.5.1	glatt in der dorsalen Hälfte	
	leicht unregelmäßig konturiert in der palmaren/plantaren Hälfte	I - II
1.5.2	Abbruch, Fraktur einschließlich „Hufbeinspitze“	III - IV
1.5.3	Zubildung an der Kontur	II - III
1.5.4	starke unregelmäßige Kontur der hinteren Hälfte	III
1.5.5	Atrophie (Einbiegung) der Kontur glattrandig	III
1.5.6	Osteolyse in der hinteren Hälfte	IV
1.5.7	Winkel Margo solearis - Hufsohle $> 5^\circ$	III



1.6	<u>Dorsale Hufbeinwand</u> 90°	
1.6.1	gestreckter Verlauf mit glatter Kontur	I
1.6.2	krallenförmige Deformierung, geringgradig	II
1.6.3	krallenförmige Deformierung, deutlich	II - III
1.6.4	Aufbiegung der Hufbeinspitze	III
1.6.5	Zubildung in der unteren Hälfte, glatt konturiert	II
1.6.6	Zubildung unregelmäßig konturiert	III
1.6.7	Atrophie der Hufbeinspitze	III
1.7	<u>Processus extensorius</u> 90°	
1.7.1	rund, schmal	I
1.7.2	breit, eckig, kantig, spitz (kein Randwulst), zweigipfelige Kontur, glatt	II
1.7.3	spitz ausgezogener Randwulst	II - III
1.7.4	mehrfach spitzzackig, unregelmäßig, und/oder unscharf konturiert	II - III
1.7.5	Isolierte Verschattung mit unterschiedlicher Deutung	II - III
1.7.6	Isolierte Verschattung mit unterschiedlicher Deutung und geringen Zubildungen dorsal an Huf- und Kronbein	III
1.7.7	Aufhellungslinie an der Basis	IV
1.8	<u>Hufbeinäste</u> 90°	
1.8.1	Aufhellungslinie (Deutung als Fissur oder Fraktur)	IV
1.8.2	Isolierte Verschattung am Hufbeinast	II
1.9	<u>Strahlbein</u> 90°	
1.9.1	Sklerosierung der Spongiosa (unsicherer Befund, ergänzende Aufnahmen empfehlenswert)	III - IV
1.9.2	Osteoporose der Spongiosa	II - III
1.9.3	Zubildung (oder isolierte Verschattung) am Strahlbeinseitenende oder im Bereich des proximalen Randes	II - III
1.9.4	zentrale Delle (flache Konkavität) des Sagittalkammes	I
1.9.5	Usur, zentraler Einbruch (scharf begrenzter Defekt)	IV
1.9.6	Zystoider Defekt	IV
1.9.7	Randexostosen Strahlbein - Hufbein Hilfgelenkfläche	II - III
1.9.8	deutliche Diskrepanz im Vergleich der Befunde rechts - links	II - III
1.10	<u>Hufknorpelverknöcherung</u> 90°	
1.10.1	am Ansatz (ein- oder beidseitig)	II
1.10.2	mittelgradig bis vollständig	II - III
1.10.3	isoliert im Hufknorpel	II
1.10.4	Aufhellungslinie im verknöcherten Hufknorpel	III
1.11	<u>Hufgelenk</u> 90°	
1.11.1	Gelenkspalt gleichmäßig	I
1.11.2	Konturveränderung an der Huf- oder Kronbeinfläche	III - IV
1.11.3	Strukturveränderungen im subchondralen Gelenkflächenbereich	III - IV
1.11.4	Zubildungen Kronbein Randwulst dorsal	II - III
1.11.5	Zubildungen Kronbein Randwulst palmar und/oder Strahlbein Margo proximalis	III - IV
1.11.6	Zubildungen dorsal auf der Kronbeinkontur, unregelmäßig, rau	III - IV



1.12	<u>Kronbein</u> 90°	Klasse
1.12.1	glatt konturierte Vorwölbung der distalen seitlichen Bandhöcker	I - II
1.12.2	Dorsale Zubildungen (proximal, extraartikulär)	II - III
1.12.3	Zubildung an der Kronbeinlehne, distal gerichtet	II - III
1.12.4	Zubildung palmar/plantar am Ansatz der oberflächlichen Beugesehne	II - III
1.12.5	Aufhellung (Zystoider Defekt)	IV
1.13	<u>Krongelenk</u> 90°	
1.13.1	Subluxation	III
1.13.2	Randexostose dorso-proximal, klein, glatt am Vorderbein	II - III
1.13.3	Randexostose dorso-proximal, klein, glatt am Hinterbein	II
1.13.4	Randexostose dorso-proximal, groß, rau	III - IV
1.13.5	Zubildung periartikulär klein mit oder ohne Weichteilschatten	II - III
1.13.6	Zubildung periartikulär groß mit oder ohne Weichteilschatten	III - IV
1.13.7	Isolierte Verschattung Vorderbein	III - IV
1.13.8	Isolierte Verschattung Hinterbein	II - III
1.14	<u>Fesselbein</u> 90°	
1.14.1	Zubildungen palmar / plantar (Leist)	II - III
1.14.2	Zubildung dorsal (dorsolateraler Ansatz des lateralen Zehenstreckers)	II - III
1.14.3	Zubildung dorsal periostal, periartikulär	II - III
1.14.4	Isolierte Verschattung palmar / plantar des Fesselbeins, Deutung als Knochenlösung am Fesselbein	III
1.14.5	Isolierte Verschattungen palmar / plantar des Fesselbeines, Deutung als Ossifikation in der tiefen Beugesehne	III - IV
1.14.6	Isolierte Verschattungen palmar / plantar des Fesselbeines, Deutung als Ossifikation in den distalen Gleichbeinbändern	III - IV
1.14.7	Aufhellung (Zystoider Defekt)	IV
1.15	<u>Fesselgelenk</u> 90°	
1.15.1	Zubildung distodorsal Mc III / Mt III	II - III
1.15.2	Zubildung Randexostose dorsoprox. Fesselbein	II - III
1.15.3	Mc III / Mt III Zubildung am Kapselansatz suprakondylär	II - III
1.15.4	Einkerbung dorsoproximal am Rand des Sagittalkamms	II
1.15.5	Einkerbung auf dem Sagittalkamm dorsal ohne Fragment	II - III
1.15.6	Einkerbung auf dem Sagittalkamm dorsal mit Fragment	III
1.15.7	vergrößerter periartikulärer Weichteilschatten	III
1.15.8	Isolierte Verschattung im dorsalen oder dorsoproximalen Bereich	II - III
1.15.9	Isolierte Verschattung palmar/plantar	II - III
1.15.10	proximo-palmare/plantare Einziehung am McIII/MtIII	III
1.15.11	Sagittalkamm palm./plant. hakenförmig deformiert	II - III
1.15.12	Achsenknickung distal McIII/MtIII	II - III
1.16	<u>Gleichbeine</u> 90°	
1.16.1	Randexostosen Facies articularis distal oder proximal	II - III
1.16.2	grobmaschige Struktur	II - III
1.16.3	Osteolyse oder Aufhellung (Zystoider Defekt)	III - IV
1.16.4	Zubildungen an der palmaren /plantaren Kontur (Fesselringband), geringgradig	II - III
1.16.5	Zubildungen an der palmaren /plantaren Kontur (Fesselringband), mittel- bis hochgradig	III - IV
1.16.6	Weichteilschatten als Einschnürung im Bereich des Fesselringbandes	II - III
1.16.7	Zubildung Apex	II - III
1.16.8	Zubildung Basis, klein und glatt	II
1.16.9	Zubildung Basis, deutlich oder rau	II - III



Röntgenleitfaden 2007



1.16.10	schmale Gefäßkanalzeichnung.....	II
1.16.11	Strukturauflösungen im Bereich der Gefäßkanäle, Vorderbein	III
1.16.12	Strukturauflösungen im Bereich der Gefäßkanäle, Hinterbein	II - III
1.16.13	Isolierte Verschattung proximal der Gleichbeinspitze	II - III
1.16.14	Aufhellungslinie Fissur/Fraktur.....	III - IV
1.16.15	deutlicher Größenunterschied der Gleichbeine im Vergleich lateral – medial mit glatter Kontur und gleichmäßiger Struktur	II – III (projektionsbedingte Vergrößerung berücksichtigen)
1.16.16	deutlicher Größenunterschied der Gleichbeine im Vergleich lateral – medial mit unregelmäßiger Kontur und ungleichmäßiger Struktur.....	III – IV (projektionsbedingte Vergrößerung berücksichtigen)
1.16.17	vergrößerter Abstand zwischen Fesselbein und Gleichbein.....	II - III
1.16.18	schollige oder streifenförmige Isolierte Verschattungen im Verlauf des Fesselträgers, der Beugesehnen oder der Sehnscheide	III - IV

2. Oxspring-Aufnahme 0°

Klasse

2.1	<u>Strahlbein</u> 0°	
2.1.1	deutliche Diskrepanz im Vergleich der Befunde rechts - links bezüglich Größe.....	II - III
2.1.2	dtl. Diskr. im Vergl. der Befunde re. – li. bezügl. Form des Strahlbeins	II - III
2.1.3	dtl. Diskr. im Vergl. der Befunde re. – li. bezügl. Form u. Anzahl der Canales	II - III
2.1.4	Anzahl der Canales sesamoidales distales im zentralen geraden Teil.....	I
2.1.5	Lage der Canales proximal	III
2.1.6	Lage der Canales distal – zentral	I
2.1.7	Lage der Canales Übergangsbereich zum schrägen Seitenteil.....	II – III
2.1.8	Lage der Canales im schrägen Seitenteil	III - IV
2.1.9	Länge der Canales über 1/4 der Strahlbeinbreite	II
2.1.10	Form der Canales schmal, spitz, breit, konisch oder zylindrisch	I - II
2.1.11	Form der Canales kleinkolbig (bis Senfkorngröße).....	II - III
2.1.12	Form der Canales großkolbig (Pfefferkorngröße und mehr)	III - IV
2.1.13	Form der Canales verzweigt (Y-förmig)	III - IV
2.1.14	Struktur grobmaschig total	II - III
2.1.15	Struktur grobmaschig partiell.....	III
2.1.16	Struktur osteoporotisch (Atrophie der Struktur).....	II - III
2.1.17	Struktur sklerosiert.....	III
2.1.18	Struktur zentrale Aufhellung (Zystoider Defekt)	IV Kontrollaufnahme empfohlen
2.1.19	Struktur zentrale Aufhellung (Einbruch).....	IV Kontrollaufnahme empfohlen
2.1.20	Struktur Aufhellungslinien, Deutung als Fraktur, Ossifikationsstörung (Artefakte ausschließen)	IV Kontrollaufnahme empfohlen
2.1.21	Kontur - Zubildungen Seitenenden spitz.....	III
2.1.22	Kontur - Zubildungen proximal	II - III
2.1.23	Kontur - Zubildungen distal am Übergang zum schrägen Seitenteil.....	II - III
2.1.24	Kontur - Zubildungen Isolierte Verschattung am Übergang zum schrägen Seitenteil.....	II - III
2.2	<u>Hufbein</u> 0°	
2.2.1	Aufhellungslinien, Deutung als Fraktur (Artefakte ausschließen).....	IV Kontrollaufnahme empfohlen
2.2.2	Aufhellung (Zystoider Defekt) Kontrollaufnahme empfohlen.....	IV
2.2.3	Kontur Margo solearis gleichmäßig	I
2.2.4	Kontur Margo solearis unregelmäßige Kontur	II - III



2.2.5	Kontur Margo solearis	sehr unregelmäßige Kontur	III - IV
2.2.6	Kontur Margo solearis	zentral mit flacher Einziehung (Crena)	II
2.2.7	Kontur Margo solearis	großkonische oder rundliche Einziehung	II - III
2.2.8	Kontur Margo solearis	mit Isolierter Verschattung.....	III - IV
2.3	<u>Hufknorpelverknöcherung</u> 0°		Klasse
2.3.1	am Ansatz (ein- oder beidseitig)		II
2.3.2	mittelgradig bis vollständig		II - III
2.3.3	isoliert im Hufknorpel.....		II
2.3.4	Aufhellungslinie im verknöcherten Hufknorpel		III
2.4	<u>Kronbein</u> 0°		
2.4.1	Einziehung in der Mitte der distalen Gelenkfläche.....		II - III
2.4.2	Aufhellung (Zystoider Defekt)		IV
	Kontrollaufnahme empfohlen bei Überlagerung des distalen Strahlbeinrandes mit dem distalen Kronbeinrand		
2.4.3	Aufhellung (erweiterter Markraum).....		I
2.4.4	Randexostose proximomedial und/oder -lateral.....		II - III
2.5	<u>Fesselbein</u> 0° (sofern abgebildet)		
2.5.1	Zubildungen distal (Leist).....		II - III
2.5.2	Zubildungen distal Seitenbandbereich		II - III
2.5.3	Zubildungen proximal Seitenbandbereich		II - III
2.5.4	Zubildungen proximal Gelenkrand		II - III
2.5.5	Fraktur- oder Fissurlinie (Artefakte ausschließen) Kontrollaufnahme empfohlen.....		IV
2.5.6	Aufhellung (Zystoider Defekt) proximal oder distal, zentral oder abaxial		IV
	Kontrollaufnahme empfohlen		
3.	Tarsus 0°, 45-70°, 90-135°		Klasse
3.1	<u>Talokruralgelenk</u>		
3.1.1	Tibia	glatt konturierte Zubildung kranio-distal.....	II
3.1.2	Tibia	Abflachung im Bereich des Sagittalkammes.....	II
3.1.3	Tibia	Einkerbung im Bereich des Sagittalkammes	II - III
3.1.4	Tibia	Isolierte Verschattung, einzelnes Dissekat, kompakt	II - III
3.1.5	Tibia	Isolierte Verschattung, malazisches Dissekat (mehrgeteilt) oder mehrere.....	III - IV
3.1.6	Tibia	Aufhellung (Zystoider Defekt)	IV
3.1.7	Tibia	persistierende distale Fibulaepiphysenfuge.....	I - II
3.1.8	Tibia	persistierende distale Tibiaepiphysenfuge.....	II
3.1.9	Tibia	Malleoli Randexostose.....	II - III
3.1.10	Tibia	Malleoli Isolierte Verschattung	III
3.1.11	Talokruralgelenk	freie Isolierte Verschattung	II - III
3.1.12	Talus	distal gerichtete Zubildung	II
3.1.13	Talus	distal gerichtete Zubildung mit Aufhellungslinie	II - III
3.1.14	Talus	Isolierte Verschattung im Rezessus des Talokruralgelenkes.....	II - III
3.1.15	Talus	Isolierte Verschattung dorsal des Os tarsi centrale.....	II - III
3.1.16	Talus	Aufhellung (Zystoider Defekt)	IV
3.1.17	Talus	Rollkämme, Einkerbung, Abflachung.....	II
3.1.18	Talus	Rollkämme, Isolierte Verschattung	III



Röntgenleitfaden 2007



3.1.19	Calcaneus	Zubildung proximal und distal Sustentaculum tali.....	III - IV
3.1.20	Calcaneus	Gelenkspalt Talus-Calcaneus Sklerosierung und lokalis. Aufhellungen.....	III - IV
3.1.21	Calcaneus	umschriebene Strukturveränderung.....	II - III
3.1.22	Calcaneus	Osteolyse.....	IV
3.1.23	Calcaneus	Aufhellung (Zystoider Defekt).....	IV

3.2. Intertarsalgelenke und Tarsometatarsalgelenk

Klasse

3.2.1	klar durchgehende Gelenkspalten, gleichmäßige Knochenstruktur.....	I
3.2.2	deutliche Synovialgruben, keine Deformierung der Tarsalknochen.....	I
3.2.3	verschwommene oder schmale Gelenkspalten.....	II
3.2.4	deutlich verschmälerte Gelenkspalten (strichförmig).....	III - IV
3.2.5	Randwülste und -zacken bis 2 mm (Osteophyten).....	II - III
3.2.6	Randwülste und -zacken über 2 mm.....	III
3.2.7	Randexostose am Mt III (Osteophyten bis 2 mm).....	II
3.2.8	Randexostose am Mt III (Osteophyten größer 2 mm).....	II - III
3.2.9	Strukturauflösung und Usuren in den Gelenkspalten.....	IV
3.2.10	Zystoide Defekte (Kontrollaufnahmen).....	IV
3.2.11	Durchbauung der Gelenkspalten und Synovialgruben.....	III - IV
3.2.12	periostale Reaktionen aplaniert.....	II - III
3.2.13	periostale Reaktionen rau und unregelmäßig.....	III - IV
3.2.14	Kapselverkalkung.....	III - IV
3.2.15	innere Bandverknöcherung ohne oder mit Ankylosenbildung.....	IV
3.2.16	periostale und desmale Reaktionen am Mt III - Mt II - Mt IV	
3.2.17	(Überbein sofern abgebildet).....	II - III
3.2.18	sagittale Aufhellungslinie in der proximalen Mt III-Gelenkfläche (0°-Aufnahme).....	III
3.2.19	unregelmäßige Sklerosierung proximal am Mt III (0°-Aufnahme)	
	Insertionsdesmopathie M. interosseus medius.....	III
3.2.20	Hypertrophie des lateralen Griffelbeinkopfes oder Os t IV (Hasenhacke).....	III
3.2.21	Periostitis ossificans laterales Griffelbein (Rehbein).....	III
3.2.22	Deformierung des Os tc oder Os t III.....	III - IV
3.2.23	Zubildung proximal am lat. Griffelbeinkopf (Mt IV).....	II

4. Knie

Klasse

4.1 Patella (Knie 90-115°)

4.1.1	Vorderfläche	Konturveränderungen	rund, kleiner 5 mm.....	II
4.1.2	Vorderfläche	Konturveränderungen	unregelmäßig, rau.....	II - III
4.1.3	Vorderfläche	Konturveränderungen	spitzzackig.....	III
4.1.4	Vorderfläche	Kontur- und Strukturveränderungen.....		II - III
4.1.5	Vorderfläche	Isolierte Verschattung.....		II - III
4.1.6	Patellabasis	kranial randständig (Vorderfläche), Zubildung 2 mm u. größer.....		I - II
4.1.7	Patellabasis	Zubildungen gelenkflächennah, größer 2 mm.....		III
4.1.8	Patellabasis	Isolierte Verschattung.....		III
4.1.9	Patellabasis	Zubildung an der Kante der Facies articularis proximalis, kleiner 3 mm.....		II - III
4.1.10	Patellabasis	Zubildung an der Kante der Facies articularis proximalis, größer 3 mm.....		III - IV
4.1.11	Facies articularis	Konturveränderungen zentral.....		IV
4.1.12	Facies articularis	Aufhellung (Zystoider Defekt).....		IV
4.1.13	Patellaspitze	Zubildung	rund, kleiner 5 mm.....	II
4.1.14	Patellaspitze	Zubildung	spitzzackig, größer 3 mm.....	III
4.1.15	Patellaspitze	Isolierte Verschattung.....		III
4.1.16	Aufhellungslinien (Deutung als Fissur oder Fraktur).....			III - IV
4.1.17	Aufhellung (Zystoider Defekt).....			IV



4.2	<u>Trochlea femoris</u> (Knie 90-115°)	Klasse
4.2.1	Einkerbung, kranio-proximal oder distal der medialen Trochlea.....	I - II
4.2.2	Abflachung der Kontur im mittleren Drittel der lateralen Trochlea, glatt.....	II - III
4.2.3	unregelmäßige Abflachung der gesamten Trochleakontur.....	III
4.2.4	Strukturveränderung (oval, spindelförmig, unregelmäßig) unterhalb der Kontur des lateralen Rollkammes	III
4.2.5	Isolierte Verschattung ohne Abflachung der Kontur, kleiner als 2 mm.....	II - III
4.2.6	Isolierte Verschattung ohne Abflachung der Kontur, größer als 2 mm	III
4.2.7	Isolierte Verschattung mit Abflachung der Kontur.....	III - IV
4.2.8	Isolierte Verschattungen zwei oder mehr	III - IV
4.2.9	Isolierte Verschattung(en) im distalen Gelenkbereich	III - IV
4.2.10	Aufhellung (Zystoider Defekt) im Bereich der Femurrollkämme.....	IV
4.3	<u>Femorotibialgelenk</u> (Knie 90-115°)	
4.3.1	Isolierte Verschattung(en), auch fleckig, im Bereich der Menisken (kranial oder kaudal).....	IV
4.3.2	Eminentia intercondylaris unregelmäßige Kontur, glatt	II
4.3.3	Eminentia intercondylaris unregelmäßige Kontur, rau	II - III
4.3.4	Eminentia intercondylaris spitzzackige und/oder scharfkantige Konturveränderungen	III - IV
4.3.5	Eminentia intercondylaris Aufhellungslinie (Deutung als Fissur oder Fraktur)	IV
4.3.6	Femurkondylus, Aufhellung (Zystoider Defekt)	IV
4.4	<u>Tuberositas tibiae</u> (Knie 90-115°)	
4.4.1	Konturveränderung glatt.....	II
4.4.2	Konturveränderung spitzzackig (größer als 2 mm).....	III
4.4.3	kerbige Einziehung im distalen Bereich der Apophysenfuge der Tuberositas tibiae (älter 4 J.) ...	II - III
4.4.4	Aufhellungslinie (Deutung als Fissur oder Fraktur).....	IV
4.5	<u>Kniegelenk</u> (Knie 0° oder 180°)	
4.5.1	medialer Femurkondylus Konturveränderung zentral in der Gelenkfläche, Einziehung mit Sklerosierung	II - III
4.5.2	medialer Femurkondylus Konturveränderung zentral in der Gelenkfläche, Einziehung ohne Sklerosierung	III
4.5.3	medialer Femurkondylus Randwulstbildung am Rand der Gelenkfläche.....	II - III
4.5.4	medialer Femurkondylus Isolierte Verschattung, hirsekorn- bis pfefferkorngroß.....	II - III
4.5.5	medialer Femurkondylus Isolierte Verschattung, haselnussgroß.....	IV
4.5.6	medialer Femurkondylus Aufhellung (Zystoider Defekt).....	IV
4.5.7	Fossa intercondylaris unregelmäßige Kontur abaxial lateral	II - III
4.5.8	lateraler Femurkondylus glatte, auch prominente Kontur des Epikondylus lateralis.....	I
4.5.9	lateraler Femurkondylus Übergang zur Fossa condylaris, Zubildung und/oder Deformation	II - III
4.5.10	Femorotibialgelenk lateral und/oder medial, Isolierte Verschattung	III - IV
4.5.11	Tibia Aufhellung Area intercondylaris	I
4.5.12	Tibia Zubildung medialer Kondylus	II - III
4.5.13	Tibia Zystoider Defekt, lateral und/oder medial	IV
4.5.14	Tibia Eminentia intercondylaris, Aufhellungslinie	III - IV
4.5.15	Tibia Eminentia intercondylaris, Deformierung durch Zubildung	III



Röntgenleitfaden 2007



4.5.16	Fibula	eine oder mehrere querverlaufende Aufhellungslinien	I
4.5.17	Fibula	eine oder mehrere querverlaufende Aufhellungslinien, Deutung als Fraktur	III - IV
4.5.18	Zubildungen zwischen Fibula und Tibia		III

5. Rücken

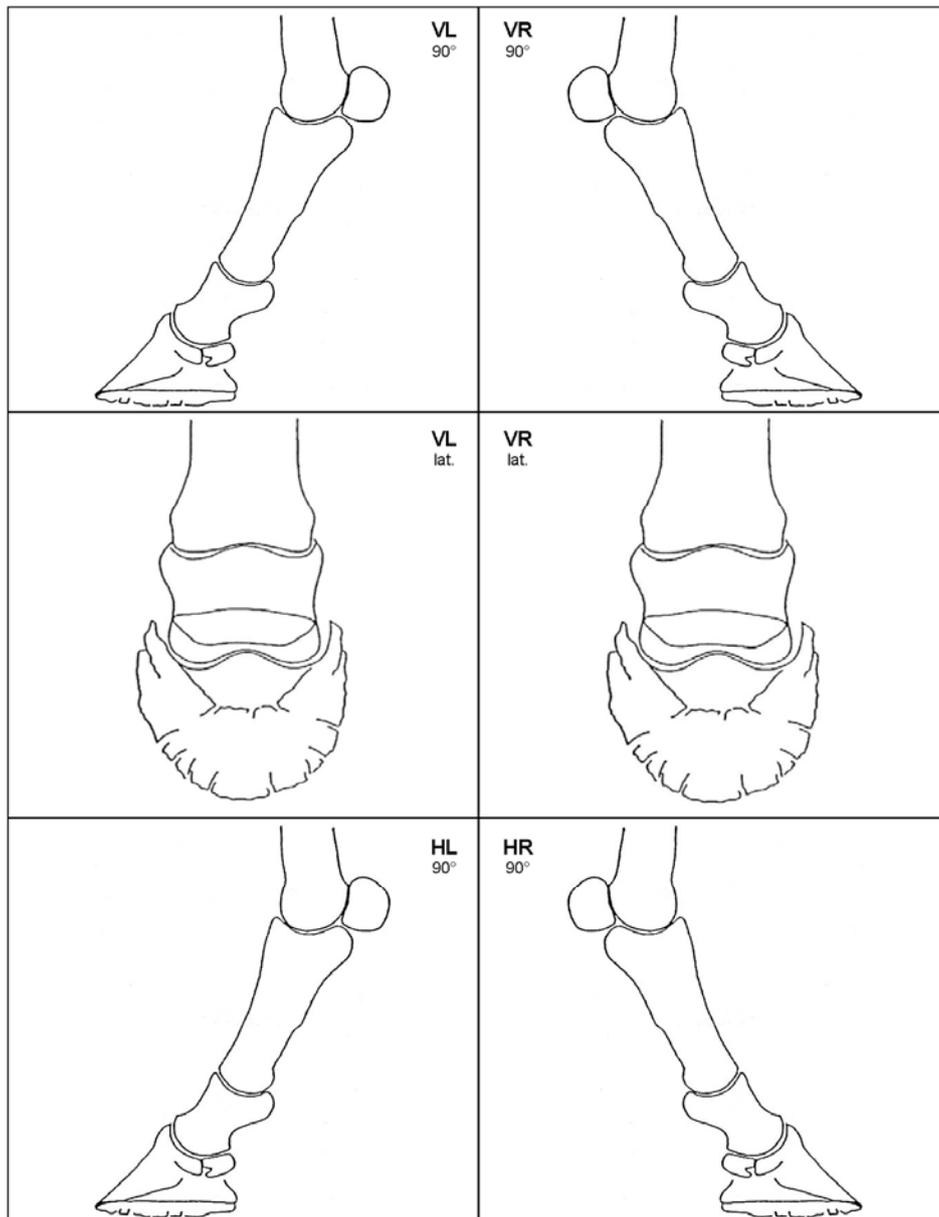
Klasse

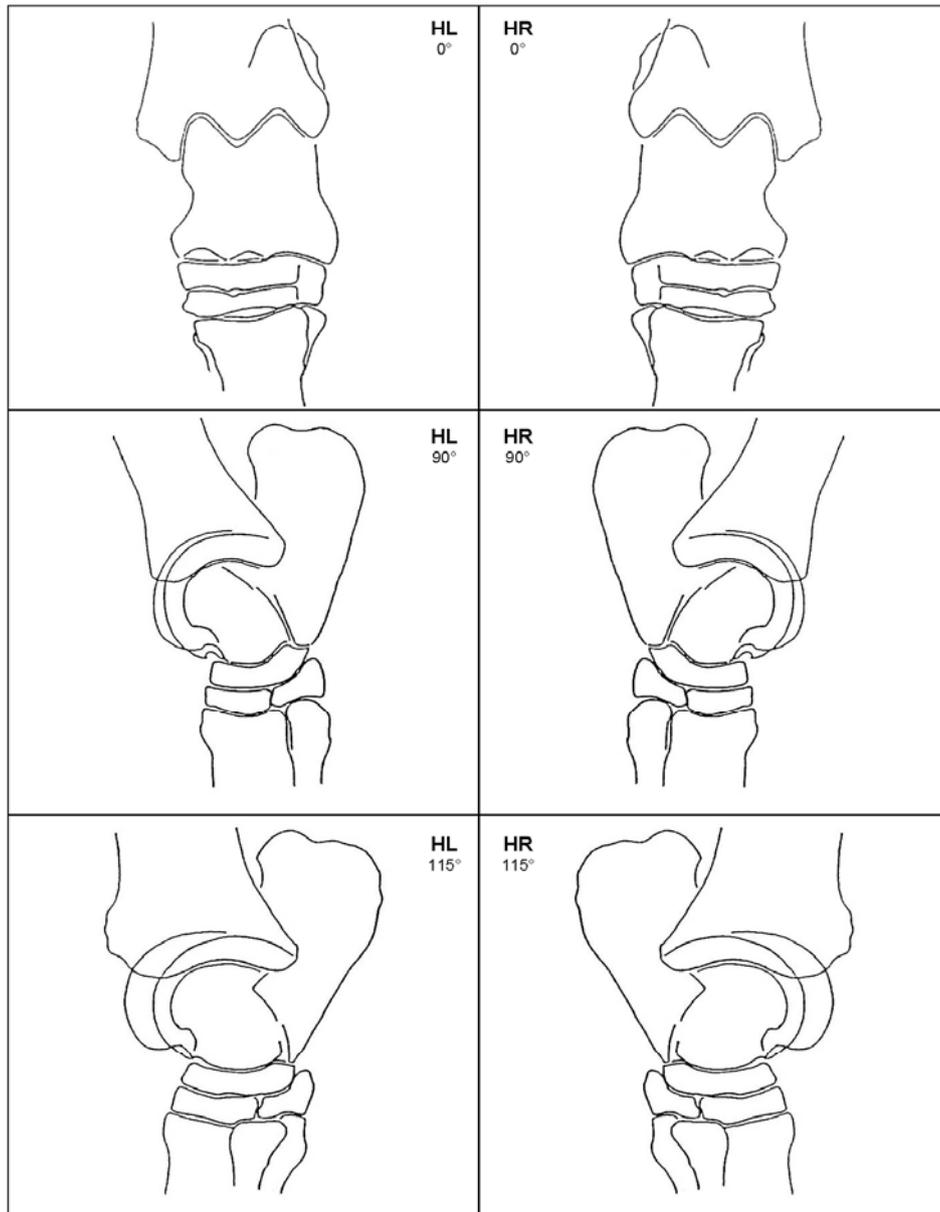
5.1	<u>Dornfortsätze Widerrist</u>		
5.1.1	Zubildung	dorsal	II
5.1.2	Zubildung(en)	kranial und/oder kaudal	II - III
5.1.3	Deformierung	geringgradig	II
5.1.4	Deformierung	mittel - hochgradig	II - III
5.1.5	Deformierung	mit Pseudarthrosenbildung	III
5.1.6	Deformierung	mit Ankylosenbildung	III
5.1.7	Frakturen	chronisch, abgeheilt, mit/ohne Dislokation	III - IV
5.1.8	Dornfortsatz mit Zystoidem Defekt		III - IV
5.2	<u>Dornfortsätze Bereich Sattellage und Lendenwirbelsäule</u>		
5.2.1	Zwischenräume über 8 mm	ohne reaktive Veränderungen	I
5.2.2	Zwischenräume 2 bis 8 mm	ohne reaktive Veränderungen	II
5.2.3	Zwischenräume kleiner 2 mm	ohne reaktive Veränderungen	II - III
5.2.4	Zwischenräume 2 bis 8 mm	mit reaktiven Veränderungen (Sklerosierungssaum, Zubildung)	II - III
5.2.5	Berühren der Dornfortsätze	ohne deutliche reaktive Veränderungen	III
5.2.6	Berühren der Dornfortsätze	mit starker Sklerosierung und/oder Zubildung	III - IV
5.2.7	Berühren der Dornfortsätze	mit Zystoiden Defekten	III - IV
5.2.8	Dornfortsatz mit Zystoidem Defekt		III - IV
5.2.9	Überlappen (Überlagerung) der Dornfortsatzenden		III - IV
5.2.10	Zubildung	dorsal	II
5.2.11	Zubildung(en), kraniale und/oder kaudale Kontur		II - III
5.2.12	Zubildung	nasenförmig, dorsal, kranial und/oder kaudal gerichtet	II
5.2.13	Zubildung	nasenförmig mit Aufhellungslinie	II - III
5.2.14	Verschattung, dorsal, kappenartig		II - III

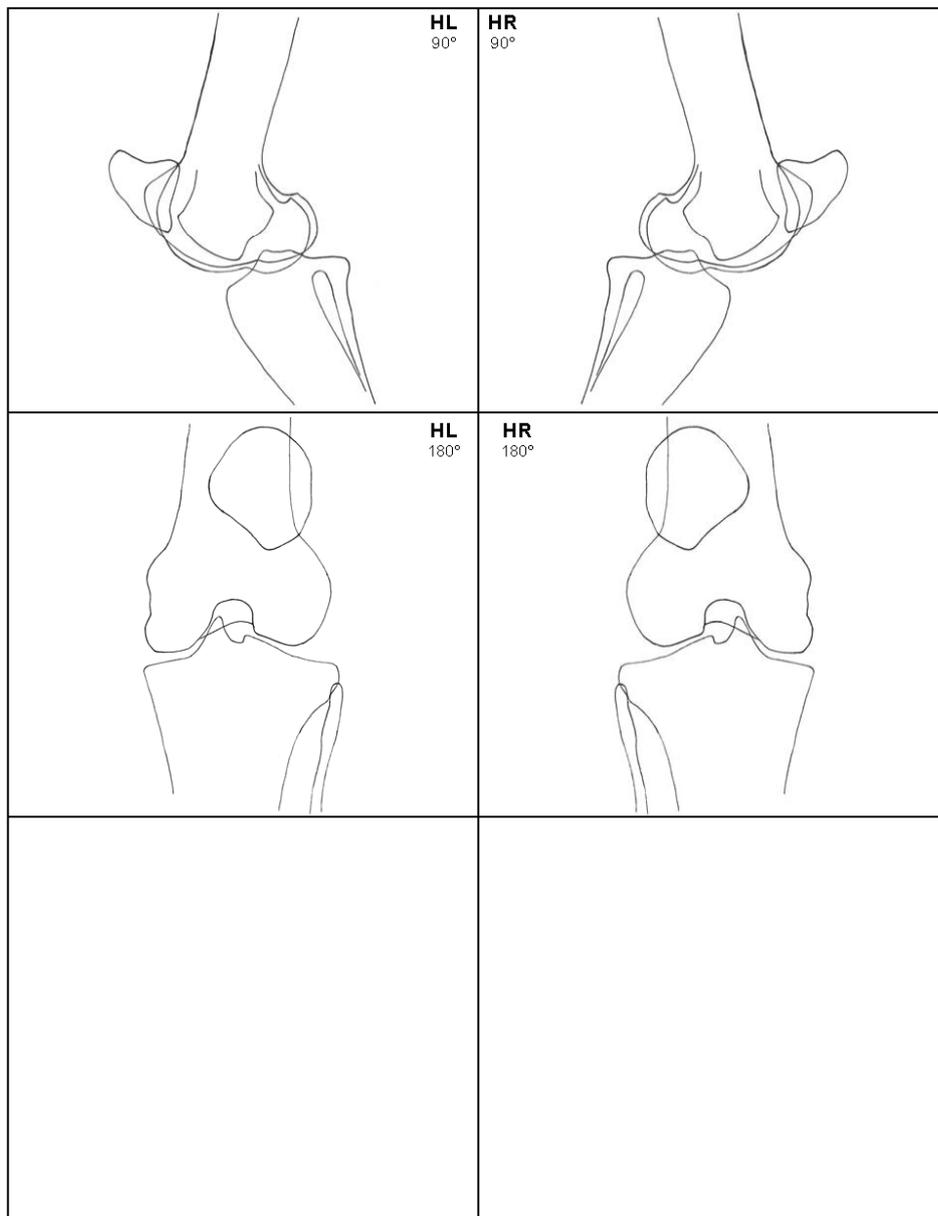
Gesellschaft für Pferdemedizin e. V.
Postfach 55 02 51
D - 44210 Dortmund
Telefon/Telefax: 0231-737399
<http://www.g-p-m.org>
info@g-p-m.org

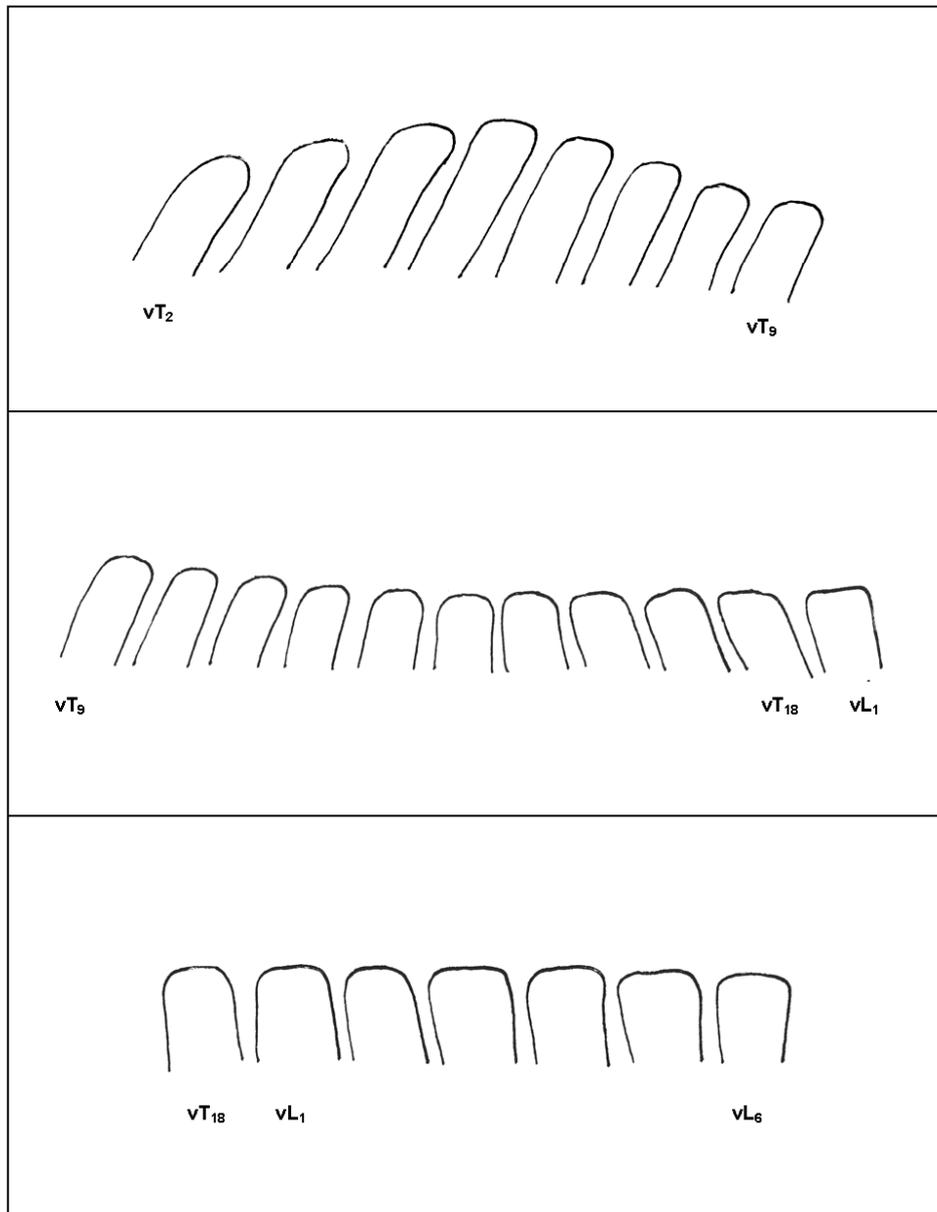
Bundestierärztekammer e. V.
Oxfordstraße 10
D - 53111 Bonn
Telefon: 0228-725460
Telefax: -7254666
<http://www.bundestieraeztekammer.de>
geschaeftsstelle@btk-bonn.de

(21dez7a)

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen der Zehe

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Tarsus

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Knies

Röntgenskizzen zu den Standardaufnahmen des Rückens

Danksagung

Mein besonderer Dank geht an Herrn Professor Dr. Gerhards, LMU München, für die Überlassung dieses interessanten Themas und die freundliche Unterstützung bei der Ausarbeitung meiner Dissertation

Weiter möchte ich mich herzlich bei meiner Familie und Freunden für ihre allzeitige moralische Unterstützung und auch für die geduldige Hilfestellung bei computertechnischen Fragen, die so maßgeblich am Gelingen dieser Arbeit beteiligt waren, bedanken.

Meinem Vater danke ich für das Korrekturlesen dieser Dissertation.