

# Darstellung der Gelenkslinien in Zehengelenksaufnahmen beim Pferd – Versuch einer Standardisierung der Aufnahmetechnik

A. Schille und Beate Münzer

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

## Einleitung

Bei der Lahmheitsdiagnostik von Pferden stellt die Röntgenuntersuchung einen wichtigen Schritt im gesamten Untersuchungsgang dar. Exakte Projektion und Röntgentechnik sind dabei für eine klare Diagnostik unverzichtbar. Mindestanforderung bleibt daher, Röntgenaufnahmen grundsätzlich in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen anzufertigen.

Bei der Darstellung der Extremitäten können hierbei die dorsopalmare/plantare und lateromediale Aufnahmerichtungen als Standard angesehen werden. Häufig genug können aber gelenksnahe Veränderungen wie z. B. eine Fissurlinie, Knochenzysten oder auch ein freier Körper durch diese zwei Standardaufnahmen nicht exakt anatomisch diagnostiziert werden. Besonders bei Knochenzysten muß der Defekt eine bestimmte Größe erreicht haben, um sich überhaupt im Röntgenbild darzustellen. *Van Suntum* (1983) hat durch Setzen künstlicher Läsionen an Zehengelenken von Pferden festgestellt, daß erst ab Durchmessergrößen von 2,5–3,0 mm und Tiefen von 3,6–5,0 mm gelenksnahe Defekte röntgenologisch darstellbar sind. Hat ein Defekt eine erkennbare Größe erreicht, so ist bei der röntgenologischen Darstellung in der Regel die dorsopalmare bzw. plantare Projektion aussagekräftiger als die laterale Aufnahmerichtung. Hier besteht jedoch dann häufig die Schwierigkeit der exakten anatomisch-topographischen Zuordnung. In dieser Arbeit soll daher versucht werden, anhand der dorsopalmaren Aufnahmerichtung in verschiedenen Projektionswinkeln die röntgenologisch sichtbaren gelenksbildenden Linien und Konturen am Fessel-, Kron- und Hufgelenk anatomisch zuzuordnen. Gleichzeitig soll anhand der dorsopalmaren Strahlenrichtung überprüft werden, ob und durch welche Neigung des Nutzstrahles abweichend von der horizontalen Strahlenrichtung das Gelenk optimal röntgenologisch erfaßt werden kann.

## Material und Methode

Die vorgenannte Fragestellung wurde am Knochenpräparat einer Vordergliedmaße eines Trabers untersucht. Daher

## Zusammenfassung

Die exakte Zuordnung von Läsionen an den Zehengelenken des Pferdes anhand von Röntgenaufnahmen ist oft nicht einfach bzw. gar nicht möglich. Mit dieser Studie sollte daher versucht werden, die im Röntgenbild zu erkennenden Gelenkslinien anatomisch exakt zuzuordnen. Dazu wurden an einem Knochenpräparat verschiedene gelenksbegrenzende Lokalisationen mit Kontrastmittel markiert, was dann in der Aufnahme eine exakte anatomische Zuordnung ermöglichte. Dabei hat sich ergeben, daß als standardisierte Aufnahmetechnik der dorsopalmaren Projektion der Zehengelenke ein Strahlengang von 10 Grad proximodistal empfohlen werden kann. Die belastete Gliedmaße sollte dabei um 2 cm erhöht sein.

## Description of interphalangeal joint lines in horses – an attempt of standardisation of x-ray technics

Lesions of the interphalangeal joints of the distal extremity in horses are frequently difficult to determinate in their exact position. This report describes the attempt to point out the single joint lines by marking them with contrastmedium. These marked lines could now exactly assigned anatomically. In addition standardized technique for routine radiographs of the equine distal extremities is proposed.

ist im folgenden auch nur von einer dorsopalmaren Strahlenrichtung die Rede. Die Gelenksbegrenzungen der Zehenknochen wurden mit Kontrastmittel markiert. Wie der Abb. 1 zu entnehmen ist, ist die Kontrastmittellinie nur sehr fein zu erkennen, so daß zur besseren Darstellung der Gelenkslinien die Ergebnisse der Röntgenbilder auf Schemazeichnungen übertragen wurden. Zum Vergleich wurden Aufnahmen am stehenden lebenden Patienten angefertigt und mit den Präparataufnahmen verglichen. Bei der Markierung der Gelenkslinien wurde so vorgegangen, daß jeweils am Hufbein, Kronbein und Fesselbein die gleichen proximalen Gelenkskonturen markiert wurden (Abb. 2):

- 1 = dorsale Kontur
- 2 = palmare Kontur
- 3 = tiefster Punkt der Gelenkspfanne

Bei der Aufnahmetechnik wurden neben der Standardprojektion folgende Strahlenrichtungen durchgeführt (Abb.3):

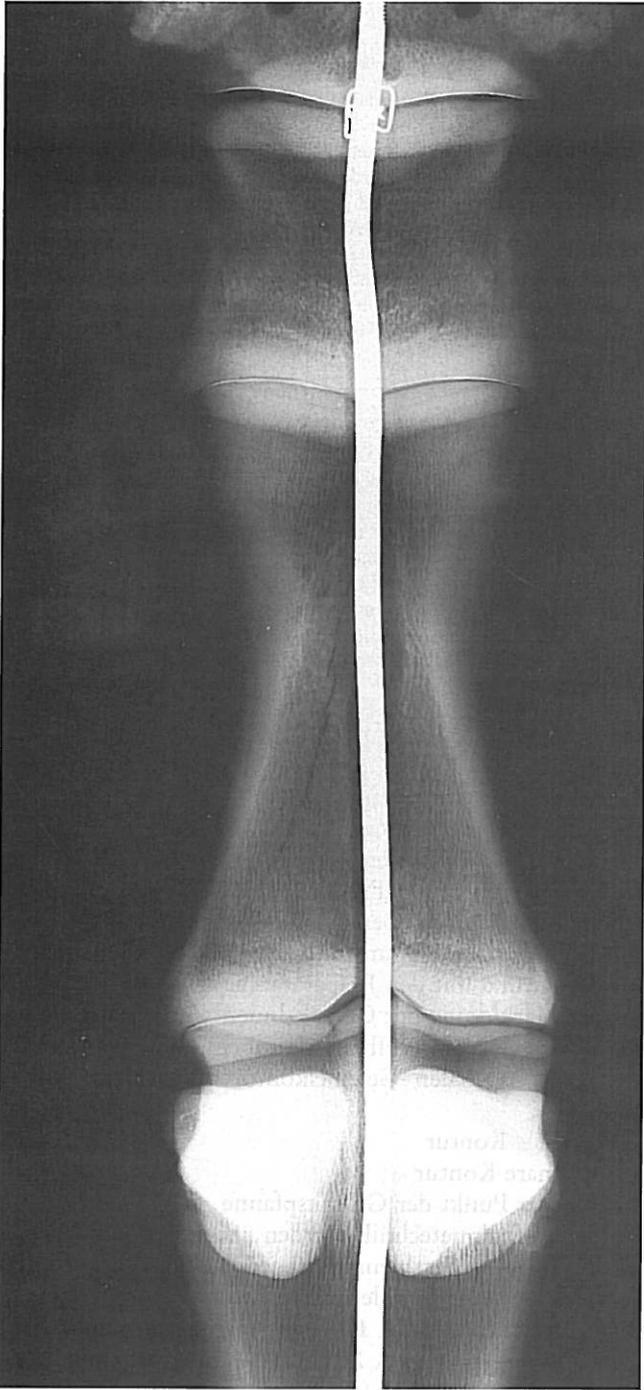
- A = horizontaler Strahlengang
- B = abweichend von A 10 Grad Neigung proximodistal
- C = abweichend von A 20 Grad Neigung proximodistal
- D = Oxspring-Technik (entspricht einer Abweichung der Neigung von A um 60 Grad proximodistal)

Der Zentralstrahl wurde in jedem Fall auf die Mitte des Fesselbeines gerichtet.

Die Aufnahmen wurden mit einem Zwölfpulsgerät (Philips Super 100) und feinzeichnenden Folien (3M Trimax T2) angefertigt.

## Ergebnisse

Bei der dorsopalmaren Aufnahme (horizontal) der distalen Zehengelenke des Pferdes (Fessel-, Kron- und Hufgelenk) entstehen durch die Projektion der Konturen der gelenksbildenden Knochen mehrere Linien. Dabei handelt es sich um die dorsale und palmare Kontur des jeweils distal gele-



**Abb. 1:** Knochenpräparat der Zehengelenke einer Vordergliedmaße eines Trabers. Markierung der Gelenkslinien mit Kontrastmittel. Strahleneinfallswinkel 20 Grad nach distal, dorsopalmar.

genen Knochens sowie den sogenannten Gelenkspalt. Letzterer ist im Röntgenbild durch den Verlauf der Fovea articularis des distal gelenksbildenden Knochens, die Konturlinie der Trochlea des proximal gelenksbildenden Knochens sowie die dazwischenliegende nicht strahlenabsorbierenden Knorpelzone gekennzeichnet. Dabei weisen alle Gelenkslinien am Fessel-, Kron- und Hufgelenk ganz charakteristische Verläufe auf, die im folgenden für die Horizontalprojektion beschrieben werden sollen:

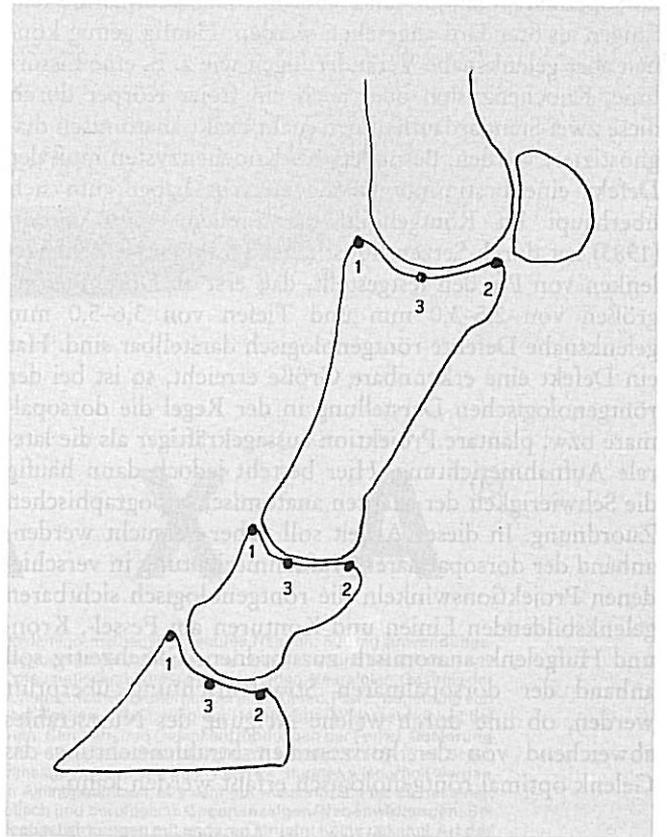
### Hufgelenk

Im Hufgelenk beschreibt die palmare Kontur des Hufbeins eine distal geneigte flache Bogenlinie. Dabei ist das Erkennen dieser Linie oft durch Überlagerungen durch das Strahlbein erschwert bzw. auch unmöglich.

Die dorsale Kontur des Hufbeins und die Linien des Gelenkspaltes haben eine mit einem Nasenrücken vergleichbare Form. Der Gelenkspalt ist durch die zwei parallelen und relativ flachen Linien (proximal = Rollkamm des Kronbeins, distal = Gelenkspfanne des Hufbeins) mit dazwischenliegendem Knorpel als schwarze Linie gekennzeichnet (Abb. 4).

### Krongelenk

Im Krongelenk können die Linien wiederum durch die Form unterschieden werden. Die dorsale Kontur des Kronbeins beschreibt eine proximal geneigte flache Bogenform, währenddessen die palmare Kontur des Kronbeins und die Gelenkspaltlinien durch flache, nasenrückenförmige Linien gekennzeichnet sind. Die Gelenkspaltlinien sind durch den parallelen geschwungenen Verlauf (proximal = Rollkamm des Fesselbeins, distal = Gelenkspfanne des Kronbeins) mit der dazwischenliegenden schwarzen Linie (Gelenkknorpel) charakterisiert. Hingegen wird die palmare Kontur des Kronbeins als einzelne Linie dargestellt (Abb. 4).



**Abb. 2:** Schema der Zehengelenke beim Pferd. Lateromedialer Strahlengang (90 Grad). 1 = dorsale Gelenkskontur, 2 = palmare Gelenkskontur, 3 = tiefster Punkt der Gelenkspfanne des Fesselbeins bzw. Kronbeins bzw. Hufbeins.

### Fesselgelenk

Die Interpretation des Fesselgelenkes ist durch die Überlagerung der Gleichbeine erschwert. Insgesamt haben die zu unterscheidenden Linien in diesem Gelenk eine Form, die man mit der oberen Kontur einer auf die Seite gelegten Sanduhr vergleichen kann (zwei Hügel, die in der Mitte durch ein schmales Tal oder Nase verbunden sind). Zur Unterscheidung der einzelnen Linien ist zu sagen, daß die Form an der palmaren Kontur des Fesselbeins und den Gelenkspaltlinien gut nachzuvollziehen ist, die dorsale Kontur des Fesselbeins jedoch die Form nur sehr flach andeutet. Weiterhin können die Gelenkslinien dadurch unterschieden werden, daß sich die dorsale Kontur am lateralen bzw. medialen Gelenksrand nach distal krümmen, palmare Kontur und Gelenkspalt jedoch nach proximal ziehen. Die Gelenkspaltlinien sind wiederum durch die Parallelität der beiden Linien (proximal = Rollkamm des Os metacarpale III, distal = Gelenkspfanne des Fesselbeins) mit dazwischengelegener schwarzer Linie (Gelenkknorpel) charakterisiert, die palmare Kontur des Fesselbeins durch eine einzelne Linie (Abb. 4).

Nach der Formbeschreibung der Gelenkslinien soll nun im weiteren auf ihre Darstellung im Röntgenbild in Abhängigkeit zur Strahleneinfallrichtung eingegangen werden. Zur Veranschaulichung sind dazu die entsprechenden Abbildungen im Block angeordnet (Abb. 5). Die Bilder entsprechen von links nach rechts der jeweiligen Strahleneinfallrichtung (horizontal, 10 Grad, 20 Grad und 60 Grad Neigung).

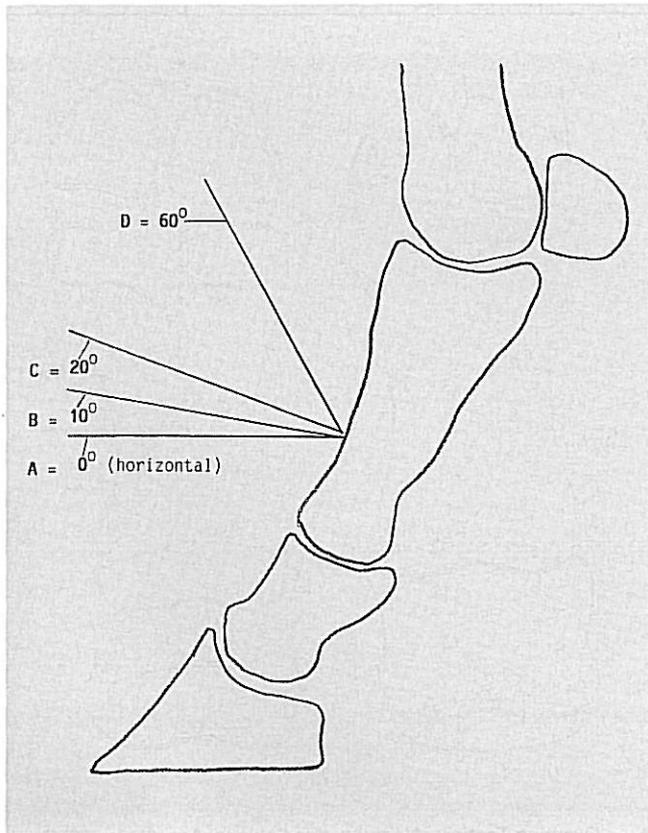


Abb. 3: Darstellung der Strahleneinfallswinkel bei der dorsopalmarer Röntgenuntersuchung der Zehengelenke beim Pferd (0 Grad).

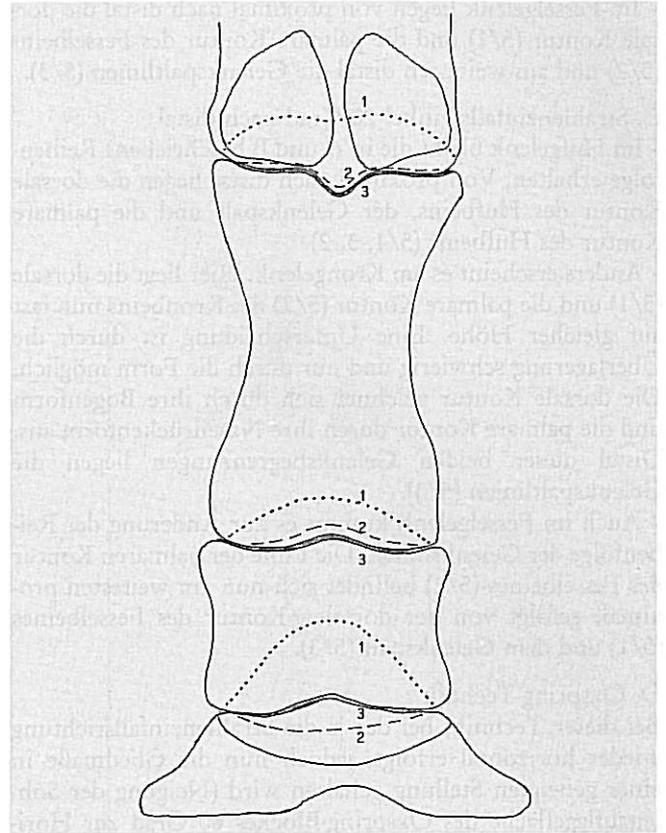


Abb. 4: Form und Verlauf der Gelenkslinien am Fessel-, Kron- und Hufgelenk des Pferdes bei horizontaler dorsopalmarer Strahleneinfallrichtung. 1 = dorsale Gelenkskontur, 2 = palmare Gelenkskontur, 3 = Gelenkspalt.

#### A. Horizontaler Strahlengang (0 Grad)

- Im Hufgelenk bildet bei dieser Projektion die dorsale Kontur (5/1) des Hufbeins die am weitesten proximal gelegene Linie. Es folgen die Gelenkspaltlinien (5/3), die palmare Kontur des Hufbeins (5/2) liegt am weitesten distal.
- Im Krongelenk stellt sich die dorsale Kontur des Kronbeins (5/1) am weitesten proximal dar. Ihr folgt in distaler Richtung die palmare Kontur des Kronbeins (5/2) und die Gelenkspaltlinien).
- Im Fesselgelenk ist die gleiche Reihenfolge wie im Krongelenk zu beobachten. In proximo-distaler Richtung bilden sich dorsale Kontur des Fesselbeins (5/1), palmare Kontur des Fesselbeins (5/2) und Gelenkspaltlinien (5/3) ab.

#### B. Strahleneinfallswinkel 10 Grad nach distal

In der Reihenfolge der Gelenkslinien ist bei dieser Projektion im Vergleich zur horizontalen Strahlenrichtung in allen drei Gelenken keine Änderung zu beobachten. Es kommt jedoch zu einer Annäherung der Linien aneinander.

- Im Hufgelenk liegt die dorsale Kontur des Hufbeins am weitesten proximal (5/1), es folgen der Gelenkspalt (5/3) und am weitesten distal die palmare Kontur des Hufbeins (5/2).
- Im Krongelenk bildet sich die dorsale Kontur des Kronbeins (5/1) am weitesten proximal ab. Es folgen die palmare Kontur des Kronbeins (5/2) und dann die Gelenkspaltlinien (5/3) in distaler Richtung.

- Im Fesselgelenk liegen von proximal nach distal die dorsale Kontur (5/1) und die palmare Kontur des Fesselbeins (5/2) und am weitesten distal die Gelenkspaltlinien (5/3).

C. Strahleneinfallswinkel 20 Grad nach distal

- Im Hufgelenk bleibt die in A und B beschriebene Reihenfolge erhalten. Von proximal nach distal liegen die dorsale Kontur des Hufbeins, der Gelenkspalt und die palmare Kontur des Hufbeins (5/1, 3, 2).

- Anders erscheint es am Krongelenk. Hier liegt die dorsale (5/1) und die palmare Kontur (5/2) des Kronbeins nun fast auf gleicher Höhe. Eine Unterscheidung ist durch die Überlagerung schwierig und nur durch die Form möglich. Die dorsale Kontur zeichnet sich durch ihre Bogenform und die palmare Kontur durch ihre Nasenrückenform aus. Distal dieser beiden Gelenksbegrenzungen liegen die Gelenkspaltlinien (5/3).

- Auch im Fesselgelenk kommt es zur Änderung der Reihenfolge der Gelenkslinien. Die Linie der palmaren Kontur des Fesselbeines (5/2) befindet sich nun am weitesten proximal, gefolgt von der dorsalen Kontur des Fesselbeines (5/1) und dem Gelenkspalt (5/3).

D. Oxspring-Technik

Bei dieser Technik, bei der ja die Strahleneinfallrichtung wieder horizontal erfolgt, jedoch nun die Gliedmaße in einer geneigten Stellung gehalten wird (Neigung der Sohlenuflagefläche des Oxspring-Blockes 60 Grad zur Horizontalen), ändert sich die Reihenfolge der im Röntgenbild zu beobachtenden Gelenkslinien in allen drei Gelenken.

- Im Hufgelenk bildet sich die Linie der dorsalen Kontur des Hufbeins (5/1) nach wie vor am weitesten proximal ab.

Anschließend jedoch ist nun die palmare Kontur des Hufbeins zu erkennen (5/2), gefolgt vom Gelenkspalt (5/3).

- Im Krongelenk kommt es zur Überlagerung der Linie der dorsalen Kontur (5/1) mit den Linien des Gelenkspaltes (5/3). Sie fallen in dieser Aufnahmetechnik zusammen, da die Projektion den Gelenkspalt direkt an der dorsalen Öffnung trifft. Proximal dieser Linien stellt sich die palmare Kontur des Krongelenks dar (5/2).

- Im Fesselgelenk ergibt sich ein ähnliches Bild wie im Krongelenk. Die dorsale Kontur des Fesselbeins (5/1) und die Linien des Gelenkspaltes (5/3) überlagern sich und liegen distal der palmaren Kontur (5/2) des Fesselbeins.

Die Verschiebungen der einzelnen Gelenkslinien in Abhängigkeit der angewandten Aufnahmetechnik sind der Übersicht halber noch einmal in der Tabelle 1 zusammengefaßt:

Tab. 1: Darstellung der Gelenkslinien im Röntgenbild in proximodistaler Reihenfolge

	Hufgelenk	Krongelenk	Fesselgelenk
Horizont	dorsale Kontur Gelenkspalt palmare Kontur	dorsale Kontur palmare Kontur Gelenkspalt	dorsale Kontur palmare Kontur Gelenkspalt
10 Grad	dorsale Kontur Gelenkspalt palmare Kontur	dorsale Kontur palmare Kontur Gelenkspalt	dorsale Kontur palmare Kontur Gelenkspalt
20 Grad	dorsale Kontur Gelenkspalt palmare Kontur	palmare Kontur dorsale Kontur Gelenkspalt	palmare Kontur dorsale Kontur Gelenkspalt
Oxspring	dorsale Kontur palmare Kontur Gelenkspalt	palmare Kontur dorsale Kontur Gelenkspalt	palmare Kontur dorsale Kontur Gelenkspalt

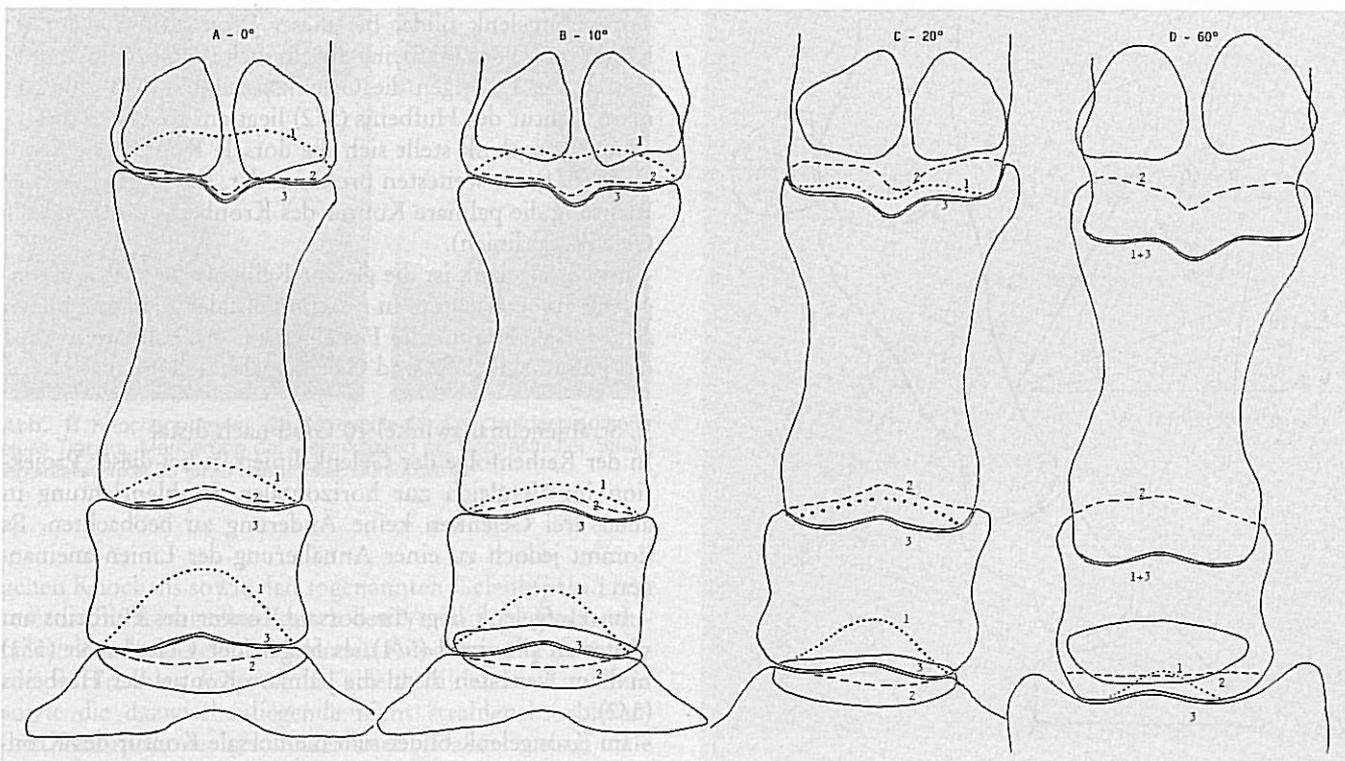


Abb. 5: Verschiebung der Gelenkslinien in Abhängigkeit des Strahleneinfallswinkels bei dorsopalmarer Projektion: A = horizontal (0 Grad), B = 10 Grad nach distal, C = 20 Grad nach distal,

D = Oxspring-Technik. Neigung der Sohlenuflagefläche 60 Grad: 1 = dorsale Gelenkskontur, 2 = palmare Gelenkskontur, 3 = Gelenkspalt des Fessel-, Kron- und Hufgelenkes.

Betrachtet man nach dieser Beschreibung noch einmal den Abbildungsblock 5, so wird die Verschiebung der Gelenkslinien durch die Änderung der Strahleneinfallrichtung deutlich. Die dorsale Kontur nähert sich hierbei dem Gelenkspalt an und fällt in der Oxspring-Technik in Kron- und Fesselgelenk sogar mit ihm zusammen. Die palmare Kontur hingegen verschiebt sich deutlich nach proximal und bildet in der 60-Grad-Aufnahme im Kron- und Fesselgelenk die am weitesten proximal gelegene Linie. Auch bei Berücksichtigung der unterschiedlichen Lage der Gelenkslinien in Abhängigkeit von dem Strahleneinfallswinkel muß im weiteren aber noch folgendes bedacht werden: Wird z. B. in der 10-Grad-Aufnahme im Kron- bzw. Fesselgelenk auf Höhe der dorsalen Kontur eine Knochenzyste im Röntgenbild dargestellt, ist die genaue Lokalisation noch nicht geklärt, falls die Veränderung nicht in der lateromedialen Aufnahme zu erkennen ist. Es ist bis dahin nur definiert, daß der Defekt auf einer Linie auf Höhe der dorsalen Kontur liegt. Es bieten sich vier Möglichkeiten der anatomischen Lokalisation an: Die Zyste kann an der dorsalen Kontur des Kronbeins bzw. gegenüberliegend am Fesselbeinrollkamm liegen. Oder sie ist im palmaren Teil der Gelenkspfanne des Kronbeins bzw. auch hier am gegenüberliegenden Fesselbeinrollkamm lokalisiert (Abb. 6). Um den Defekt genau zu lokalisieren, ist ein anderer Neigungswinkel zu suchen. Dabei sollte der Abstand zwischen beiden Winkeln möglichst groß gewählt werden. Hier bietet sich erneut die Oxspring-Technik an. Der Vergleich der Abb. 6 mit der Abb. 7 verdeutlicht das Ergebnis: Durch

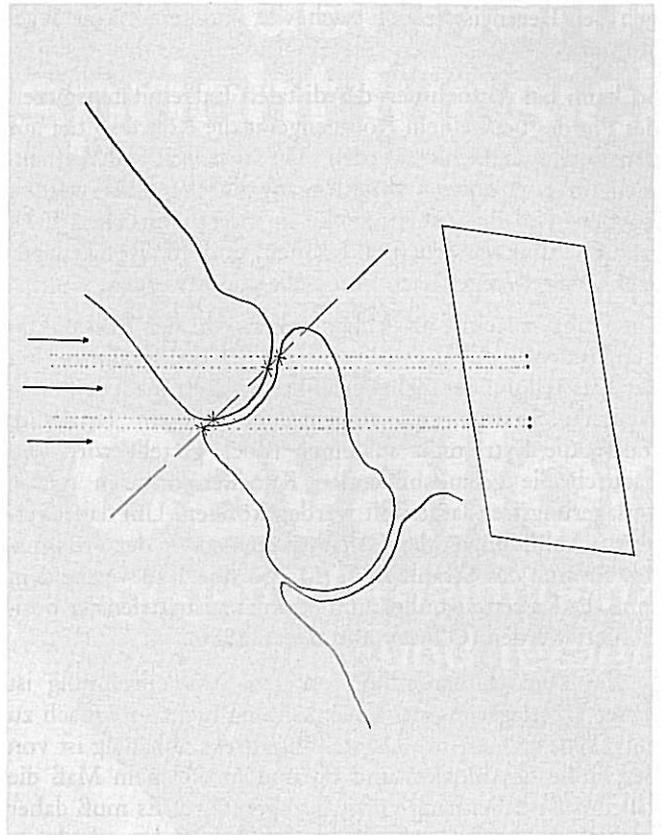


Abb. 7: Lokalisationen von Läsionen in einem Zehengelenk und ihre exakte topographische Darstellung auf der Filmplatte durch Anwendung der Oxspring-Technik.

Verschiebung des Einfallswinkels der Primärstrahlung werden die vier Möglichkeiten der Lokalisation des Defektes nun in vier untereinander liegenden Punkten auf dem Röntgenbild dargestellt. Somit ist eine exakte anatomische Zuordnung möglich.

### Diskussion

Nach wie vor fehlt in der veterinärmedizinischen Röntgenologie eine international einheitliche Standardisierung der Aufnahmetechniken für die Grundaufnahmen der entsprechenden Körperregionen beim Tier. Zwar scheint doch vielerorts die Notwendigkeit der 2-Ebenen-Technik erkannt zu werden. Die Lagerung von Tieren bzw. Extremitäten sowie die Strahleneinfallrichtungen hängen jedoch nach wie vor von den individuellen Vorstellungen der Untersucher ab. Für die Extremitätenaufnahmen am Pferd gilt dies ganz besonders, da hier die Aufnahmen – im Gegensatz zu den Kleintieruntersuchungen – überwiegend am stehenden Patienten angefertigt werden. Dabei spielt auch – besonders bei Aufnahmen der distalen Extremitätenspitzen – die Größe und Konstruktion des Röntgengerätes selbst eine Rolle.

Grundsätzlich werden Röntgengeräte für den Einsatz in der Humanmedizin konzipiert. Es werden zwar in den letzten 10 Jahren vermehrt auch Geräte für die Veterinärmedizin angeboten. Auf die speziellen Besonderheiten bei der technischen Durchführung von Röntgenuntersuchun-

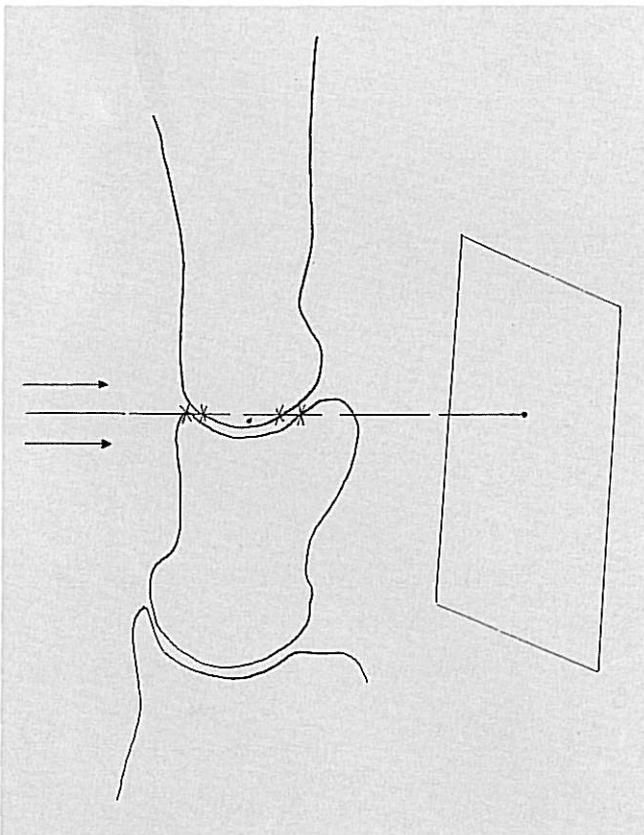


Abb. 6: Mögliche Lokalisationen einer Läsion in einem Zehengelenk und ihre Darstellung auf der Filmplatte.

gen bei Tieren ist jedoch nach wie vor kein Gerät abgestimmt.

So kann bei Aufnahmen der distalen Extremitätenspitzen des Pferdes bei keinem Röntgengerät die Röhre so tief auf den Boden abgesenkt werden, daß in jedem Fall Aufnahmen im horizontalen Strahlengang durchgeführt werden können. Um die Zehengelenke in ihrer natürlichen Belastungshaltung darstellen zu können, muß die Röhre daher mehr oder weniger nach unten abgekippt werden.

Dies führt zu einer in Abhängigkeit von der Röhrenkipung unterschiedlichen Reihenfolge der Gelenkslinien. Bei der Darstellung der Zehengelenke im lateromedialen horizontalen Strahlengang entgeht man diesem Umstand, indem die Extremität auf einen Block gestellt wird und dadurch die gelenksbildenden Knochenkonturen relativ verlagerungsfrei dargestellt werden können. Um dabei verzerrte Abbildungen der Gelenkspalten sowie der proximalen Kontur des Strahlbeines (Margo liber) zu vermeiden, muß die Kassette parallel zum Strahlenaustrittsfenster positioniert werden (O'Brien und Baker, 1986).

In der dorsopalmaren horizontalen Strahlenrichtung ist dieser Überlagerung der Gelenkslinien nicht so einfach zu entgehen, da hier ihre Darstellung direkt abhängig ist von der Höhe des Blockes und ob und in welchem Maß die Gliedmaße dabei nach vorne gezogen wird. Es muß daher versucht werden, für die Darstellung der Zehengelenke in dorsopalmarer Projektion im Verlaufe des Untersuchungsganges möglichst viele Parameter konstant zu halten. So erscheint es sinnvoll, die Aufnahmen an der belasteten Extremität durchzuführen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Vorderbeine genau nebeneinander stehen. Um sicherzustellen, daß auch das Hufgelenk abgebildet wird, muß die Gliedmaße auf einen Block gestellt werden. Nach unserer Untersuchung genügt dabei eine Erhöhung um 2 cm. Dies wird auch von den Pferden ohne Abwehrreaktionen toleriert.

Wie diese Untersuchung gezeigt hat, kann am Hufgelenk bei jeder Strahleneinfallrichtung die dorsale und palmare Kontur des Hufbeines sowie der Gelenkspalt erkannt werden. Für das Kron- und Fesselgelenk traf das nur für die Horizontalprojektion sowie den Neigungswinkel von 10 Grad zu, für das Fesselgelenk für die Horizontalprojektion sowie die Neigungswinkel von 10 und 20 Grad. Kron- und Fesselgelenk zeigten dagegen beide bei der Oxspring-Technik nur eine klar anzusprechende Linie, nämlich jeweils die palmare Kontur von Kron- bzw. Fesselbein.

Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, sind also drei Gelenkslinien (dorsale und palmare Kontur des jeweils distal gelenksbildenden Knochens sowie der Gelenkspalt) gleichzeitig für alle drei Zehengelenke beim Pferd in der dorsopalmaren Projektion nur in der horizontalen und in der 10 Grad nach unten geneigten Strahlenrichtung zu erkennen. So erscheint es uns aus den vorab diskutierten gerätetechnischen Gründen sinnvoll, als standardisierte Aufnahmetechnik letzteren Strahlengang (dorsopalmare, 10 Grad proximal, Gliedmaße 2 cm erhöht und belastet) zu empfehlen. Wenn erforderlich, sollte zur exakten anatomischen

Lokalisation des Defektes die Strahlenrichtung nach Oxspring als Zusatzuntersuchung durchgeführt werden. Berücksichtigt werden muß, daß es sich um einen Standardisierungsvorschlag für Röntgenaufnahmen einer äußerlich normalen Zehe des Pferdes handelt. Eingeschränkt kann die Erkennbarkeit möglichst vieler Gelenkslinien sein, wenn Eisen mit stark erhöhten Schenkeln aufgeschlagen sind oder sehr schmale Hufe mit extrem hohen Trachten ausgebildet sind.

## Literatur

- O'Brien, R. T.: Distal Extremity examination: how to perform the radiographic examination and interpret the radiographs. Proceedings of the 32. Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Nashville/Tennessee, 1986.
- van Suintum, M.: Untersuchungen zur Röntgendiagnostik degenerativer Zehengelenkerkrankungen des Pferdes. Ein Vergleich röntgenologischer und pathologisch-anatomischer Befunde. Diss., Berlin, 1983.

Arnt Schille, Dr. Beate Münzer  
Freie Universität Berlin  
Klinik für Pferdekrankheiten, allg. Chirurgie und Radiologie  
Oertzenweg 19 b  
D-1000 Berlin 37  
Tel.: 0 30/81 08-299