

# Röntgenologische und klinische Untersuchungen zum Informationsgehalt von Schrägaufnahmen des Huf- und Krongelenks im Rahmen der Kaufuntersuchung des Pferdes

Anke Müller<sup>1</sup>, Bodo Hertsch<sup>2</sup> und Guido Stadtbäumer<sup>1</sup>

Tierärztliche Klinik für Pferde in Telgte<sup>1</sup> und Klinik für Pferde der Freien Universität Berlin<sup>2</sup>

## Zusammenfassung

Im Rahmen von Kaufuntersuchungen wird in Deutschland neben der Oxspringaufnahme zur Beurteilung von Strahl- und Hufbein standardmäßig die Zehe im lateromedialen Strahlengang dargestellt. Knöcherne Zubildungen, die von den Gelenkflächenrändern von Huf- und Krongelenk ausgehen, sind mit diesen Projektionen jedoch nur unzureichend darstellbar. Beerhues (1987) entwickelte daher eine Aufnahmetechnik, um Randexostosen an den genannten Gelenkflächenrändern möglichst überlagerungsfrei darzustellen. Dies gelingt durch Schrägaufnahmen der Zehe im Oxspringklotz in den Projektionswinkeln 45° und 315°. In der vorliegenden Arbeit wurden an 86 Warmblütern klinische und röntgenologische Untersuchungen vorgenommen, um festzustellen, inwieweit die genannten Schrägaufnahmen radiologische Befunde zeigen, die auf der Aufnahme „Zehe 90°“ verborgen bleiben. Gleichzeitig wurde die klinische Relevanz dieser Veränderungen überprüft und auf einen Zusammenhang zwischen positiver Zirkelprobe und röntgenologischen Veränderungen an den Gelenkflächenrändern geachtet. Die Untersuchungen ergaben, dass die Befundhäufigkeit von Randexostosen auf den Schrägaufnahmen deutlich höher war, als auf den lateromedialen Aufnahmen der Zehen. Ein klarer Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Randexostosen und positiver Zirkelprobe konnte nur bei mittel- bis hochgradig ausgeprägten Veränderungen angenommen werden. Auch wenn der Anteil von Pferden mit Veränderungen an den Gelenkflächenrändern zu einem höheren Anteil positive Zirkelproben aufwies, als die Gruppe der befundfreien Pferde, darf ein Rückschluss auf die klinische Bedeutung – zumindest bei geringgradig ausgeprägten Veränderungen – erst nach positivem Ausfall entsprechender diagnostischer Anästhesien erfolgen. Im Rahmen von Kaufuntersuchungen sollte über die Anfertigung von Schrägaufnahmen der Zehe im Oxspringklotz individuell entschieden werden. Bei auf der laterolateralen Aufnahme erhobenen Befunden oder bei positivem Ausfall der Zirkelprobe können Schrägaufnahmen zusätzliche Informationen liefern.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Gliedmaßen, klinische Aspekte, Radiographie, Richtlinien, Orthopädie, bildgebende Diagnostik, Röntgen

## Radiographic and clinical examinations regarding information content of oblique radiographs of the coffin and pastern joint during equine pre-purchase examination

During standard pre-purchase examinations in Germany - respectively during the radiographic imaging process - radiography in Oxspring-technique for the evaluation of the pedal and navicular bone is performed as well as the latero-medial projection of the toe. Both projections portray osteophytes of the coffin and pastern joint only in insufficient manner. Therefore Beerhues (1987) developed a radiographic technique which allows the imaging of marginal exostosis without any superposition by performing radiographies of the toe on the Oxspring block in oblique views (45° and 315°). During this study 86 Warmblood horses were examined radiographically to evaluate the degree of additional information of the oblique radiographs compared to the latero-medial projection. Additionally the clinical relevance of the mentioned radiographic findings was evaluated by concurring clinical examination especially by trotting the horse on a small circle ("circle-test"). The results showed that the incidence of marginal exostosis was remarkably higher on the oblique radiographs than in the latero-medial view of the toe but a clear correlation between marginal exostosis and a positive reaction to the "circle-test" can only be assumed for moderate and severe radiographic findings. Even though the horses with radiographic findings showed a positive "circle-test" in higher proportion than did horses without these findings, a definitive conclusion regarding the clinical relevance – at least for mild changes – can only be made in connection with a positive result of corresponding diagnostic anesthesia. The decision during pre-purchase examination whether oblique projections of the toe on the Oxspring block are performed or not should be made individually.

**Keywords:** Horses, feet, clinical aspects, radiography, guidelines, diagnostic imaging

## Einleitung

Im Rahmen von Kaufuntersuchungen wird in Deutschland neben der Oxspringaufnahme zur Beurteilung von Strahl- und Hufbein standardmäßig die Zehe im lateromedialen Strahlengang dargestellt (RöLF07). Es wird betont, dass es sich bei der Aufnahme „Zehe 90°“ um eine Übersichtsaufnahme handelt und nicht alle röntgenologischen Befunde mit Standardprojektionen erfassbar sind. Beerhues (1987) merkt an, dass sich einige Veränderungen am Skelettsystem des Pferdes nur durch besondere Aufnahmerichtungen darstellen lassen.

Knöcherne Zubildungen, die an einem Gelenkflächenrand von Huf- und/oder Krongelenk lokalisiert sind, und als Randexostosen bezeichnet werden, lassen sich nur mittels einer bestimmten Röntgentechnik überlagerungsfrei darstellen. Aus diesem Grund erarbeitete Beerhues (1987) ein Schrägaufnahmeverfahren der Zehe im Oxspringklotz. Dabei werden die Gelenkflächen von Huf-, Kron- und Fesselbein in eine Position gebracht, bei der sich die Mehrzahl der von ihnen ausgehenden Randexostosen in nahezu waagrechter Stellung befinden, wodurch sie auf der Röntgenaufnahme unter Ein-

haltung der vorgegebenen Gradzahl am weitesten über den Gelenkrand hervorragend und somit am geringsten oder überhaupt nicht von Randexostosen bedeckt sind. Dies soll nach Beerhues (1987), Hertsch und Beerhues (1988), Fleig und Hertsch (1992) sowie Hertsch (2002) der Erfassung von Randexostosen an den medialen und lateralen Gelenkflächenrändern von Huf- und Krongelenk dienen. Die 45°-Projektion dient dabei der Befunderhebung am dorsomedialen, die 315°-Projektion der Befunderhebung am dorsolateralen Gelenkflächenrand. Für die vollständige Beurteilung einer Zehe sind daher immer beide Aufnahmewinkel notwendig.

Nach Hertsch und Beerhues (1988) besteht eine Korrelation zwischen Wendeschmerz und dem Vorhandensein von Randexostosen an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/oder Krongelenk. Allerdings stellt hierbei das Drehen der Pferde auf engem Raum im Schritt nach Ansicht der genannten Autoren eine zu geringe Provokation der Zehengelenke dar, weswegen sie das Traben der Pferde auf einem Zirkel bevorzugen. Diese Provokationsprobe wird von ihnen „Zirkelprobe“ genannt. Hertsch (2002) betont in diesem Zusammenhang die Wichtigkeit eines rutschfesten Untergrunds und lehnt das Longieren auf hartem Boden wegen des hohen Gefährdungspotentials ab.

Fleig und Hertsch (1992) fordern, die genannten Schrägaufnahmen als erweiterten Standard im Rahmen der Kaufuntersuchung zu etablieren. Auf der anderen Seite sollte aus wirtschaftlichen Erwägungen und auch aus Gründen des Strahlenschutzes der Röntgenumfang ein sinnvolles Maß nicht überschreiten. Aus diesem Grund hat die vorliegende Arbeit das Ziel, zu ermitteln, wie häufig durch die beschriebenen weiteren Aufnahmewinkel klinisch bedeutsame zusätzliche Informationen gewonnen werden können.

## Eigene Untersuchungen

### Material

In die Studie gingen die Daten von 86 willkürlich ausgewählten Warmblütern eines deutschen Zuchtverbandes ein. Gemeinsames Merkmal aller Pferde war, dass sie im Alter von 3 oder 4 Jahren als Auktionsanwärter des entsprechenden Verbandes gelistet waren. Dadurch konnte von einem qualitativ vergleichbaren Pferdmaterial ausgegangen werden. Weitere Auswahlkriterien wie Alter, Gesundheitszustand, Nutzungsrichtung oder Ausbildungszustand blieben bei der Auswahl der Pferde unberücksichtigt, so dass man bei den untersuchten Tieren von einem repräsentativen Querschnitt dieses anfangs vorselektierten Pferdmaterials ausgehen kann. Die Altersverteilung der untersuchten Pferde ist in Abbildung 1 wiedergegeben.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurden nach Angaben der jeweiligen Besitzer 55 Pferde überwiegend in der Dressur, 17 im Springen, 1 Pferd im Fahr- und 2 Pferde im Vielseitigkeitssport genutzt. 4 Pferde wurden ausschließlich in der Zucht eingesetzt. 6 Pferde konnten nicht streng einer der oben genannten Kategorien zugeordnet werden. Die Pferde wurden auf unterschiedlichem Leistungsniveau gearbeitet. Durch eine Überprüfung mit Hilfe des „Jahrbuches Sport“ (FN-Verlag) konnte ermittelt werden, dass 9 Pferde in der Klasse A,

14 Pferde in der Klasse L, 8 Pferde in der Klasse M und 7 Pferde in der Klasse S erfolgreich gewesen waren. Die übrigen Pferde waren im „Jahrbuch Sport“ nicht verzeichnet.

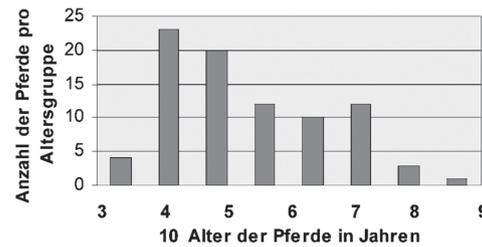


Abb. 1 Alter der untersuchten Pferde

### Methode

#### Klinische Untersuchung

Die Pferde wurden im Schritt und im Trab auf gerader, ebener Strecke vorgeführt. Die Beurteilung des Wendeschmerzes erfolgte durch enges Drehen im Schritt auf hartem Boden nach links und nach rechts sowie durch Traben an der Hand auf einem Zirkel mit hartem, rutschfestem Untergrund und einem Durchmesser von ca. 8 Metern.

#### Röntgenologische Untersuchung

Die Aufnahme „Zehe 90°“ wurde nach den bei Schebitz und Wilkens (1986) beschriebenen Techniken angefertigt. Die Schrägaufnahmen wurden gemäß den Angaben von Beerhues (1987) angefertigt. Um die eingangs genannte Lagerung der Gliedmaße zu erreichen, wurde ein Oxspringklotz mit einem Neigungswinkel des Tragrandes zur horizontalen Bodenfläche von 60° verwendet. Die gesäuberten und ausgeschnittenen Hufe wurden möglichst gerade und senkrecht in den Klotz gestellt, da es ansonsten schnell zu Abweichungen der vorgegebenen Gradzahl kommt. Auf das Ausfüllen der Strahlfurchen mit Schmierseife, Fassdichte oder vergleichbarem Material sowie auf die Abnahme der Hufeisen wurde gemäß den Ausführungen von Beerhues (1987) verzichtet. Der Zentralstahl wurde auf Höhe des Kronsaumes ausgerichtet. Die Aufnahmen wurden in den Projektionswinkeln 45° und 315° angefertigt.

Den Anforderungen des Strahlenschutzes gemäß der Röntgenverordnung wurde nachgekommen. Die Kennzeichnung der Röntgenaufnahmen erfolgte wie bei Hertsch und Zeller (1976) beschrieben. Wichtig war bei den Schrägaufnahmen insbesondere die Anbringung des entsprechenden Zeichens immer zur Körperperipherie hin.

### Ergebnisse

#### Ergebnisse der röntgenologischen Untersuchung

Die an den Schrägaufnahmen erhobenen Befunde werden – unterteilt nach ihrer Lokalisation und dem Grad ihrer Ausprägung – im folgenden beschrieben.

Befunde an den Gelenkflächenrändern des Hufgelenks (n=172)

Knöcherner Ausziehungen im Sinne von Randexostosen am Margo coronalis des Hufbeins wurden an 24 Vorderzehen (13,6%) von 18 Pferden beobachtet (Abb. 2). Bis auf 1 Pferd mit einer hochgradigen Veränderung wurden alle Befunde als geringgradig eingestuft. Randexostosen am Caput phalangis medialis wurden an 7 Gliedmaßen (4,1%) von 4 Pferden festgestellt. 1 Pferd zeigte hochgradige Veränderungen. Hierbei handelt es sich um das selbe Tier, welches bereits einen hochgradigen Befund am Margo coronalis des Hufbeins aufwies.

Befunde an den Gelenkflächenrändern des Krongelenks (n=172)

Randexostosen an der proximalen Kronbeingelenkfläche (Basis phalangis mediae) konnten an 36 Vordergliedmaßen (20,9%) von 27 Pferden festgestellt werden. Alle Veränderungen waren geringgradig in ihrer Ausprägung (Abb. 3a). Randexostosen am Caput phalangis proximalis waren mit 0,6% ein seltener Befund.

Knöcherner Zubildungen an der Kronbeindorsalfläche (n=172)

Knöcherner Zubildungen an der Kronbeindorsalfläche waren ein weiterer Befund, der auf den Schrägaufnahmen erhoben werden konnte (beispielhaft Abb. 4a). Dieser zeigte sich bei 3 Pferden und trat jeweils beidseits auf (3,49% aller Vordergliedmaßen). An 3 Gliedmaßen wurde die Veränderung als „mittelgradig“ in ihrer Ausprägung beurteilt.

Vergleich der Befundhäufigkeiten auf den Schrägaufnahmen (45°/315°) und der Zehe 90° bei allen untersuchten Pferden (n=86)

Insgesamt konnten auf den Schrägaufnahmen von 41,9% aller Pferde ein oder mehrere Befunde im Sinne von Randexostosen an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/ oder

Krongelenk festgestellt werden. Mit 31,4% war der Anteil der Pferde, die die genannten Befunde auch auf der lateromedialen Aufnahme der Zehe zeigten, um 10,5% geringer. Bezogen auf die einzelnen Befundlokalisationen waren deutliche Unterschiede feststellbar.

Alle Pferde mit geringgradiger Randexostosenbildung am Margo coronalis des Hufbeins sowie am Caput phalangis medialis der zeigten den entsprechenden Befund auf der lateromedialen Aufnahme nicht. Lediglich ein Pferd mit hochgradigen Veränderungen an beiden Lokalisationen wies auf den entsprechenden lateromedialen Röntgenaufnahmen einen breiten, kantigen Processus extensorius sowie weitere Veränderungen im Sinne einer Arthropathia deformans auf. Randexostosen an der Basis phalangis mediae konnten in 22,2% der Fälle bereits auf der seitlichen Röntgenaufnahme erkannt werden. Befunde am Caput phalangis proximalis zeigten sich in der 90°-Projektion nie. Von den knöchernen Veränderungen an der Kronbeindorsalfläche waren 66,6% bereits auf der lateromedialen Aufnahme beobachtet worden.

#### *Ergebnisse der klinischen Untersuchung in Bezug auf den röntgenologischen Befundstatus*

Eine Lahmheit auf gerader Bahn wurde bei 8 der 86 untersuchten Pferde (9,3%) beobachtet. Wendeschmerz im Schritt äußerten 2 Pferde. 16 von 86 Pferden zeigten bei der klinischen Untersuchung eine positive Zirkelprobe. Die Ermittlung der Lahmheitsursache war nicht Gegenstand dieser Studie, da hierfür die Durchführung diagnostischer Anästhesien notwendig gewesen wäre.

Von den 16 Pferden mit positiver Zirkelprobe wiesen 8 einen oder mehrere Befunde an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/ oder Krongelenk und/oder der Kronbeindorsalfläche an einer oder beiden Vordergliedmaßen auf.

Bezogen auf die Gesamtzahl aller untersuchten Pferde betrug die Befundhäufigkeit für die genannten Veränderungen 41,9%. Eine mittel- bis hochgradige Ausprägung von Befunden trat immer in Verbindung mit einer positiven Zirkelprobe auf.

**Tab 1** Verteilung der einzelnen Befunde auf die entsprechenden Befundlokalisationen

Befundlokalisation	Anzahl Vordergliedmaßen (n=172)
Margo coronalis des Hufbeins	24 (14,0%)
Caput phalangis medialis	7 (4,1%)
Basis phalangis mediae	36 (20,9%)
Caput phalangis proximalis	1 (0,6%)
Kronbeindorsalfläche	6 (3,5%)

**Tab. 2** Verhältnis zwischen dem Ausfall der Zirkelprobe und der Befundhäufigkeit an Huf- und/ Krongelenk und/ oder Kronbeindorsalfläche auf den Schrägaufnahmen der Pferdezehe im Oxspringklotz (45°/315°)

Zirkelprobe	Anzahl Pferde <b>mit</b> Röntgenbefund an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/oder Krongelenk und/oder Kronbeindorsalfläche	Anzahl Pferde <b>ohne</b> Röntgenbefund an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/oder Krongelenk und/oder Kronbeindorsalfläche
positiv	8 (9,3%, n=86)	8 (9,3%, n=86)
negativ	28 (32,6%, n=86)	42 (48,8%, n=86)

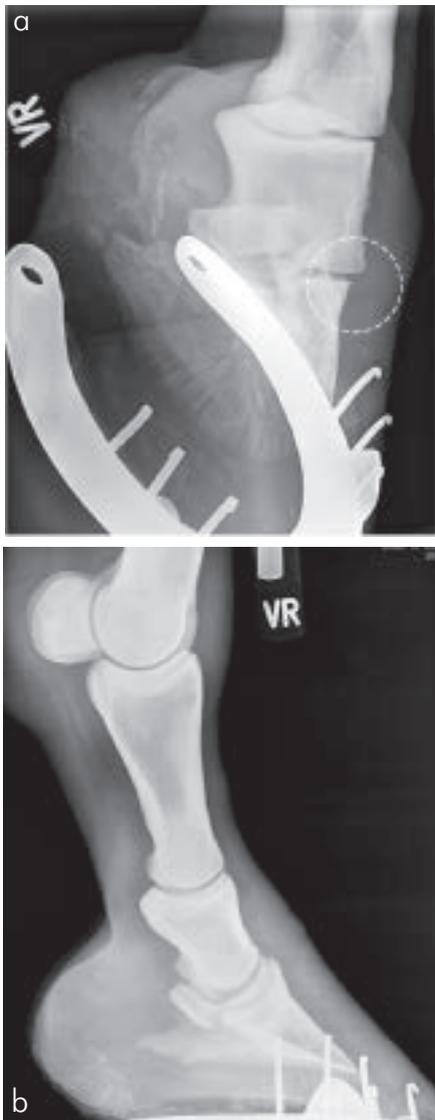
## Diskussion

Schrägaufnahmen der Zehe im Oxspringklotz in den Winkeln von  $45^\circ$  und  $315^\circ$  sollen nach *Beerhues* (1987), *Hertsch* und *Beerhues* (1988), *Fleig* und *Hertsch* (1992) sowie *Hertsch* (2002) der Erfassung von Randexostosen an den medialen und lateralen Gelenkflächenrändern von Huf- und Krongelenk dienen. Die röntgenologische Darstellung dieser Befunde mit den Standardaufnahmen der Zehe ( $90^\circ$ ,  $0^\circ$ , Oxspringaufnahme) ist nach Ansicht der oben genannten Autoren aufgrund zu geringer Dichte bzw. Überlagerungen mit den Knochenstrukturen des Strahl-, Huf-, Kron- und Fesselbeins nicht bzw. nicht ausreichend möglich. Dies verdeutlichen vergleichende röntgenologische und pathologische Untersuchungen an mazerierten Schlachtpferdeextremitäten (*Beerhues* 1987) sowie Röntgenstudien an lahmen Pferden (*Fleig* und *Hertsch* 1992).

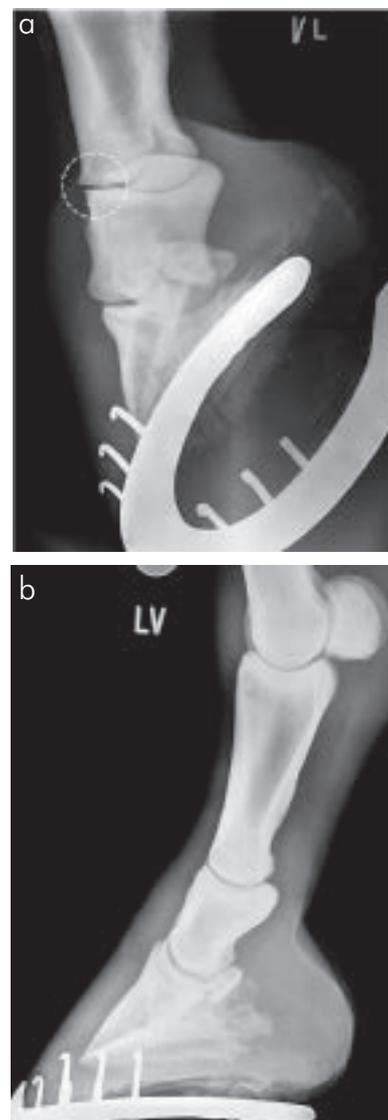
Auch in der vorliegenden Untersuchung zeigte sich, dass sich Randexostosen an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/ oder Krongelenk überwiegend auf den Schrägaufnahmen

zeigten. So waren 83,8% aller Einzelbefunde, die auf den Schrägaufnahmen zu erheben waren, auf der lateromedialen Aufnahme der Zehe nicht zu erkennen gewesen. Im überwiegenden Fall handelte es sich dabei um Befunde geringgradiger Ausprägung. Insgesamt konnten auf den Schrägaufnahmen von 36 Pferden (41,9%,  $n=86$ ) an den Gelenkflächenrändern von Huf- und/oder Krongelenk Randexostosen festgestellt werden. Bezüglich der Befundhäufigkeiten finden sich in der Literatur kaum Vergleichsmöglichkeiten, da die beschriebenen Schrägaufnahmen routinemäßig kaum zur Anwendung kommen. Randexostosen am Margo coronalis des Hufbeins waren mit 14,0% aller 172 Gliedmaßen ein häufiger Befund, der bis auf zwei Ausnahmen immer geringgradig ausgeprägt war. Randexostosen am Caput phalangis medialis waren mit 4,1% hingegen deutlich seltener.

*Beerhues* (1987) beobachtete bei Pferden, die Randexostosen am Margo coronalis des Hufbeins aufwiesen immer auch solche an korrespondierender Stelle an der Kronbeingelenkfläche. Er bemerkt, dass die Veränderungen am Kronbein mög-



**Abb. 2a und b** Erfolgreiches 8-jähriges M-Springpferd, klinische Untersuchung ohne besonderen Befund. Die  $45^\circ$ -Projektion zeigt eine geringgradige knöcherne Ausziehung am Margo coronalis des Hufbeins. Die  $90^\circ$ -Aufnahme ist ohne besonderen Befund



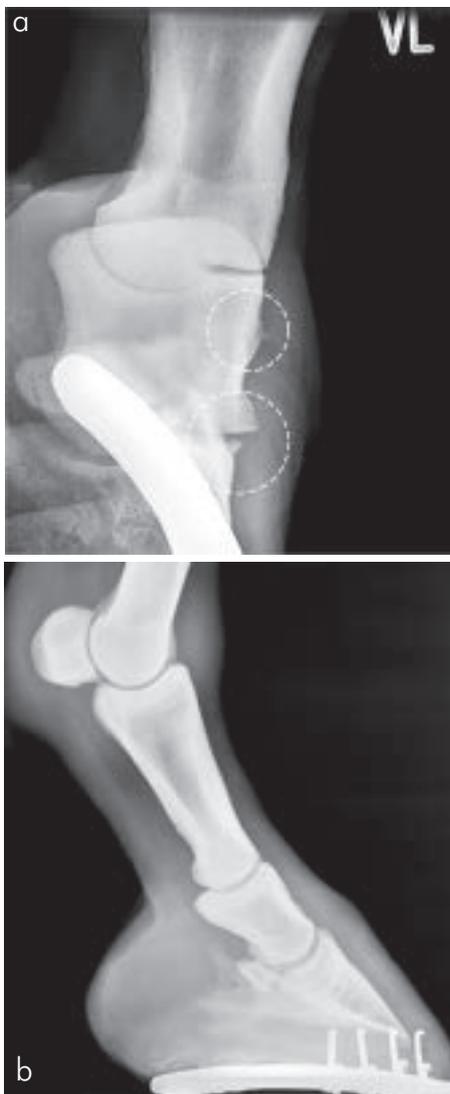
**Abb. 3a und b** erfolgreiches 8-jähriges Springpferd der Klasse S, klinische Untersuchung ohne besonderen Befund. Die  $45^\circ$ -Projektion zeigt eine geringgradige knöcherne Ausziehung an der Basis phalangis mediae. Die  $90^\circ$ -Aufnahme ist ohne besonderen Befund.

licherweise (noch) nicht vorhanden sein könnten in Fällen, in welchen die Befunde am Hufbein (erst) geringgradig ausgeprägt sind. Da im vorliegenden Untersuchungsgut nahezu alle Randexostosen am Hufbein sehr klein waren, erklärt sich das seltene Auftreten dergleichen an der korrespondierenden Kronbeingelenkfläche. Im Fall deutlich ausgeprägter Randexostosen an der Hufbeingelenkfläche war der Befund auch am distalen Kronbein zu finden. Randexostosen an den Gelenkflächenrändern des Hufgelenks waren auf der seitlichen Röntgenaufnahme nicht darstellbar. *Beerhues* (1987) weist darauf hin, dass im lateromedialen Strahlengang am Hufbein lediglich der *Processus extensorius* beurteilt werden kann. In einer Untersuchung von *Schröer* (1999), die Röntgenbilder von lahmen Pferden mit positiver Hufgelenkanästhesie auswerte- te, ergaben Schrägaufnahmen des Hufgelenks in nur 14% der Fälle zusätzliche Befunde, die in der lateromedialen Projektionsrichtung und auf der Aufnahme nach *Oxspring* nicht zu sehen waren und durch welche sich die Diagnose änderte. *Schröer* (1999) folgert daraus, dass Schrägaufnahmen demnach nur dann sinnvoll sind, wenn durch die Standar-

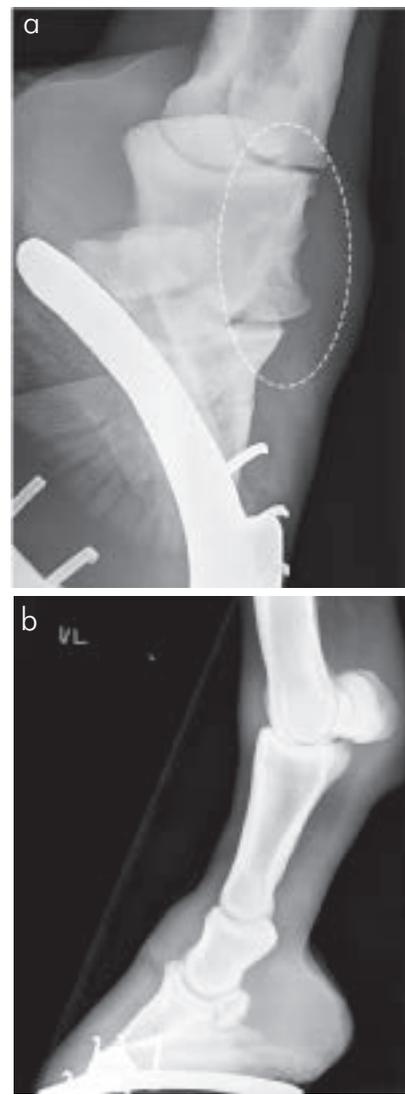
daufnahmen (Zehe 90° und Oxspring-Aufnahme) keine Dia- gnose zu stellen ist.

*Beerhues* (1987) stellte weiterhin fest, dass sowohl am Kron- bein als auch am Fesselbeinkopf (*Caput phalangis proximalis*) die am dorsalen sowie am palmaren Rand der Gelenkflächen vorkommenden Ausziehungen nur in geringem Maße auf der lateromedialen Röntgenaufnahme zu erkennen sind. Der überwiegende Anteil der Randexostosen, welche sich vor allem im Bereich der Bandgruben des Fesselbeinkopfes bzw. des Kronbeins befinden, kann nicht dargestellt werden. Dies bestätigt auch die vorliegende Untersuchung.

Mit 20,9% aller 172 Gliedmaßen waren Randexostosen an der *Basis phalangis mediae* am häufigsten vertreten. Diese zeigten sich in 75% der Fälle nur auf den Schrägaufnahmen, was von *Beerhues* (1987) mit ihrer leicht paramedianen Lokalisation erklärt wird. *Beerhues* (1987) stellte fest, dass er unter 100 lahmen Pferden nur bei 5% ausschließlich Kron gelenk- randexostosen fand, während er solche am Hufgelenk oder in



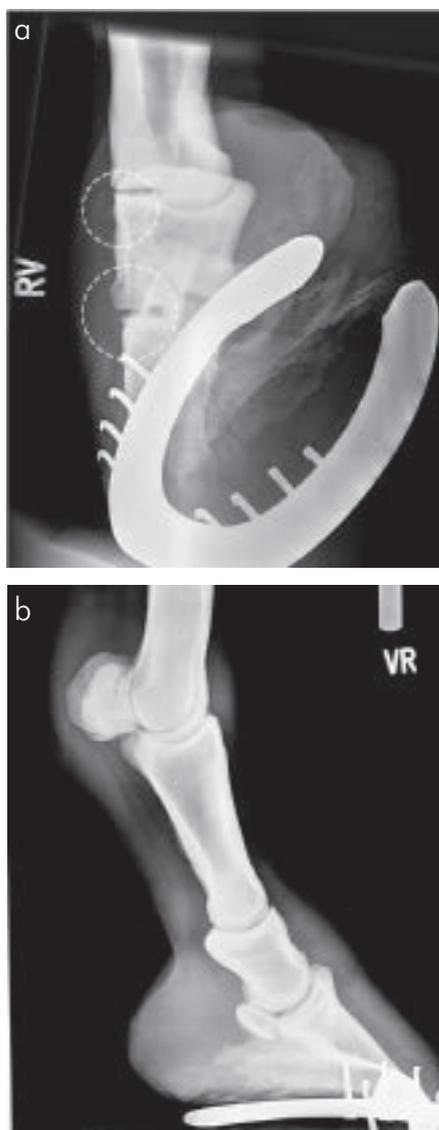
**Abb. 4a und b** 8-jähriges Freizeitpferd mit positiver Zirkelprobe. Die 315°-Aufnahme zeigt eine deutliche knöcherne Ausziehungen am *Margo coronalis* des Hufbeins und am *Caput phalangis mediae*. Ein weiterer Röntgenbefund sind knöcherne Zubildungen auf der Kronbeindorsalfläche. Auf der 90°-Aufnahme erscheint der *Processus extensorius* breit und kantig.



**Abb. 5a und b** 8-jähriges Freizeitpferd mit positiver Zirkelprobe. Die 45°-Aufnahme zeigt knöcherne Ausziehungen am *Margo coronalis* des Hufbeins, an *Caput* und *Basis phalangis mediae* sowie knöcherne Zubildungen auf der Kronbeindorsalfläche. Auf der 90°- Aufnahme sind bereits Veränderungen am Hufgelenk, Kron gelenk und der Kronbeindorsalfläche zu erkennen.

beiden Gelenken in 36% der Fälle beobachten konnte. Randexostosen, die ausschließlich am Kron Gelenk lokalisiert sind, scheinen daher keine häufige Lahmheitsursache zu sein, was auch die vorliegende Untersuchung widerspiegelt: von 27 Pferden mit geringgradiger Ausprägung dieses Befundes, zeigte eines eine positive Zirkelprobe. Dieses Pferd wies jedoch an den anderen Lokalisationen zusätzliche, schwerwiegende Befunde auf, so dass der Ausfall der Zirkelprobe eher mit diesen Befunden in Zusammenhang gebracht werden muss.

Zubildungen an der Kronbeindorsalfläche, die in Übereinstimmung mit *Beerhues* (1987) als Periostitis ossificans gedeutet wurden, zeigten 3 Pferde jeweils vorne beidseits. In 2 Fällen war die Veränderung hochgradig in ihrer Ausprägung. In 1 Fall war der Befund bereits auf der seitlichen Röntgenaufnahme zu erkennen gewesen. *Colles* (1983), *Dyson* (1988), *Dik* und *Gunsser* (1997) weisen darauf hin, dass sich am distodorsalen Kronbein glatte Knochenvorsprünge als Bandansätze befinden, die nicht mit einer knöchernen Zubildung verwechselt werden dürfen.



**Abb. 6a und b** Erfolgreiches 8-jähriges Dressurpferd der Klasse S mit positiver Zirkelprobe. Die 315°-Projektion zeigt eine geringgradige knöcherne Ausziehung am Margo coronalis des Hufbeins sowie eine deutlich ausgeprägte Zubildung an der Kronbeindorsalfläche. Die 90°-Aufnahme ist ohne besonderen Befund.

*Terberger* (1988) machte die Feststellung, dass Zehen mit einer Arthropathia deformans des Kron- oder Fesselgelenkes sehr häufig auch mitte- bis hochgradige Deformationen des subchondralen Knochens des Processus extensorius aufwiesen. Gehäuft beobachtete er auch geringgradige periartikuläre Veränderungen.

In der hier vorliegenden Untersuchung konnte dieser Zusammenhang nicht hergestellt werden. Pferde mit Auffälligkeiten an den Gelenkflächenrändern von Fessel- und Kron Gelenk zeigten keine vermehrte Befundhäufigkeit am Processus extensorius des Hufgelenkes. Allerdings waren in meiner Untersuchung alle Veränderungen an den Gelenkflächenrändern von Fessel- und Kron Gelenk nur geringgradig ausgeprägt, so dass dieser Umstand möglicherweise das Fehlen von Befunden am Processus extensorius – im Unterschied zur Untersuchung von *Terberger* (1988) – erklärt.

*Beerhues* (1987) konnte bei lahmen Pferden einen Zusammenhang zwischen positiver Zirkelprobe und dem Auftreten von Randexostosen feststellen. Die Durchführung der Zirkelprobe lieferte in der vorliegenden Untersuchung bei 16 von 86 Pferden ein positives Ergebnis. Die Röntgenbilder von 8 dieser 16 Pferde zeigten einen oder mehrere der diskutierten Befunde. Bezogen auf das gesamte Patientenmaterial von 86 Tieren betrug der Anteil von Pferden mit einem oder mehreren der diskutierten Röntgenveränderungen 41,9%. Damit ist die relative Wahrscheinlichkeit eines Befundes im Sinne von Randexostosen an der Huf- oder Kronbeingelenkfläche bei Vorliegen einer positiven Zirkelprobe höher als in der Gesamtpopulation.

*Fleig* und *Hertsch* (1992) stellen in ihrer Untersuchung deutliche röntgenologische Veränderungen im Sinne einer „Schale“ auch bei TPA bzw. MPA-negativen Pferden fest, weswegen sie auf die Notwendigkeit einer vorsichtigen klinischen Beurteilung derartiger Befunde hinweisen. *Harfst* (1986) merkt an, dass Ergebnisse von Untersuchungen an lahmen Pferden nicht immer Rückschlüsse auf die klinische Bedeutung röntgenologischer Veränderungen generell zulassen.

Dass die diskutierten Röntgenbefunden nicht zwangsläufig eine klinische Symptomatik aufweisen, stimmt mit unseren Beobachtungen überein. Bei allen Pferden mit positiver Zirkelprobe und gleichzeitigem Vorhandensein röntgenologischer Befunden muss zudem betont werden, dass erst durch die Überprüfung mittels diagnostischer Anästhesien ein definitiver Zusammenhang zwischen Röntgenbefund und klinischem Bild hergestellt werden kann. Desweiteren ist eine positive Zirkelprobe nicht mit dem generellen Vorliegen von Lahmheit gleichzusetzen. Die Hälfte aller Pferde mit positiver Zirkelprobe wurde nach Angaben ihrer Besitzer und Überprüfung durch das „Jahrbuch Sport“ bis hin zur schweren Klasse eingesetzt. *Fleig* und *Hertsch* (1992) fordern, die genannten Schrägaufnahmen als erweiterten Standard im Rahmen der Kaufuntersuchung des Pferdes zu etablieren.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die beschriebenen Schrägaufnahmen in vielen Fällen zusätzliche Informationen über die Beschaffenheit der Gelenkflächenränder von Huf- und Kron Gelenk liefern können, die auf der üblichen 90°-Aufnahme verborgen bleiben. Hochgradige

Randexostosenbildung sowie das Auftreten von knöchernen Zubildungen auf der Kronbeindorsalfläche, die sich auf der seitlichen Aufnahme nicht darstellten, waren hingegen äußerst selten.

Während hochgradige Veränderungen immer in Verbindung mit einer positiven Zirkelprobe standen, kann über die klinische Bedeutung geringgradig ausgeprägter Veränderungen keine Aussage getroffen werden, da hierfür die Ergebnisse diagnostischer Anästhesien unverzichtbar sind. Vergleicht man das Vorkommen der diskutierten Befunde bei klinisch unauffälligen Pferden mit der Befundhäufigkeit bei Pferden mit positiver Zirkelprobe ist die Befundhäufigkeit in der letztgenannten Gruppe jedoch größer.

Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sollte über die Anfertigung von Schrägaufnahmen der Zehe im Oxspringklotz im Rahmen von Kaufuntersuchungen individuell unter Berücksichtigung der Ergebnisse der klinischen Untersuchung (insbesondere Zirkelprobe) und der Befunde der Standardröntgenbilder der Zehe entschieden werden. Bei Verdachtsfällen stellen diese Projektionswinkel jedoch eine sinnvolle Ergänzung dar.

## Literatur

- Beerhues U.* (1987) Randexostosen an den Gelenkflächen des Huf- und Krongelenkes beim Pferd – Vorkommen, röntgenologische Darstellung und Bedeutung für den Wendeschmerz. Vet. Med. Diss. Hannover
- Colles C. M.* (1983) Interpreting radiographs 1: The foot. Equine Vet. J. 15 (4), 297-303
- Dik K. J.* und *Gunsser J.* (1997) Atlas der Röntgendiagnostik beim Pferd. Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover
- Dyson S. J.* (1988) Variations in the normal radiographic anatomy of equine limbs. In Pract. 10, 119-125
- Fleig J.* und *Hertsch B.* (1992) Zur Differenzierung von Huf- und Krongelenkschale beim Pferd unter besonderer Berücksichtigung der röntgenologischen Untersuchung. Pferdeheilkunde 8, 63-76
- FN-Verlag (2005, 2006, 2007) Jahrbuch Sport, Turniererfolge von Reitern, Fahrern und Pferden. FN-Verlag
- Gerhards H., Hertsch B., Jahn P.* und *Brunken G.* (2007) Leitfaden für die röntgenologische Beurteilung bei der Kaufuntersuchung des Pferdes (Röntgenleitfaden RÖLF07). Gesellschaft für Pferdemedizin (Dortmund) und Bundestierärztekammer (Bonn)
- Harfst L.* (1986) Röntgenologische und klinische Reihenuntersuchungen an den Zehen und Sprunggelenken junger Reitpferde. Vet. Med. Diss. Hannover
- Hertsch B.* (2002) Der klinisch-orthopädische Untersuchungsgang im Rahmen der Kaufuntersuchung des Pferdes. Prakt. Tierarzt 83, 44-48
- Hertsch B.* und *Beerhues U.* (1988) Der Wendeschmerz als Symptom bei der Lahmheitsuntersuchung des Pferdes – pathomorphologische, röntgenologische und klinische Untersuchungen. Pferdeheilkunde 4, 15-22
- Hertsch B.* und *Zeller R.* (1976) Die Bezeichnung der Aufnahmerichtung und die Kennzeichnung von Röntgenaufnahmen Prakt. Tierarzt Sonderh. coll. vet. xxx
- Terberger U.* (1988) Die differentialdiagnostische Abgrenzung der Erkrankung des Processus extensorius des Hufbeines beim Pferd. Vet. Med. Diss. Hannover

*Dr. Anke Müller*  
*Tierklinik Telgte*  
*Kibitzpohl 35*  
*48291 telgte*  
*mueller@tierklinik-telgte.com*