

Die isolierte Ossifikation am Hufbeinast des Pferdes – eine differentialdiagnostische Abgrenzung zu Hufbeinastfraktur und Hufknorpelverknöcherung

B. Hertsch und M. Neubert

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover

Einleitung

Häufigkeit und Vorkommen verschiedener Frakturen des Hufbeins werden in der Literatur ausführlich beschrieben. Von *Hertsch* und *Haack* (1987) wird eine umfassende Literaturübersicht gegeben.

Die isolierten Ossifikationen am Angulus palmaris sive plantaris distalis lateralis sive medialis des Hufbeins werden als röntgenologischer Zufallsbefund auf den Routineaufnahmen der Zehe (Zehe 90°, Oxspring) entdeckt. Sie müssen dann differentialdiagnostisch von den Hufbeinastfrakturen und Hufknorpelverknöcherungen abgegrenzt werden. Über isolierte Ossifikationen im Bereich der Hufbeinäste und deren klinische Relevanz ist bisher in der Literatur nur wenig berichtet worden.

Schrifttum

Die Fraktur des Hufbeins ist im Klinikmaterial verschiedenster Autoren der am häufigsten vorkommende Knochenbruch (*Bolz*, 1944; *Hertsch*, 1972; *Peterson*, 1974; *Dietz* und *Wiesner*, 1982; *Campe*, 1984), dabei ist die Hufbeinastfraktur mit einer Inzidenz von 42 Prozent innerhalb der Hufbeinfrakturen am stärksten vertreten (*Hertsch* und *Haack*, 1987).

Alle Frakturformen des Hufbeins sind durch eine typische, untereinander sehr ähnliche klinische Symptomatik charakterisiert (*Eberlein*, 1908; *Hartmann*, 1913; *Bolz*, 1944; *Hertsch*, 1972). Die isoliert an den Hufbeinästen auftretenden Verschattungen sind in der Literatur bisher nur von *Colles* (1983) sowie *Hertsch* und *Haack* (1987) erwähnt worden.

Colles (1983) sieht ein kleines Knochenstück palmar bzw. plantar der Hufbeinäste bei 1 von 20 Pferden. Er bezeichnet dieses Knochenstück als ein separates Zentrum der Ossifikation, das gewöhnlich an beiden Hufbeinästen und dann auch an beiden Gliedmaßen auftritt. Das Fragment hat einen Durchmesser bis zu 5 mm. Eine Verwechslung

Zusammenfassung

Von 278 lahmheitsfreien dreijährigen Warmbluthengsten (Gruppe I) und 300 Stuten sowie Wallachen mit einem Alter über 6 Jahre (Gruppe II) werden die Röntgenbilder der Zehe im lateromedialen Strahlengang auf Häufigkeit des Vorkommens und klinische Bedeutung isolierter Ossifikationen am Angulus palmaris/plantaris distalis lateralis sive medialis untersucht. An Hand dieses Patientengutes wird eine altersassoziierte Beurteilung und lokalisationsabhängige morphologische Beschreibung isolierter Ossifikationen durchgeführt. Durch vergleichende Messung des dorsalen Hufwinkels bei Pferden mit und ohne isolierte Ossifikationen an den Hufbeinästen wird deren mögliche Ätiologie unter besonderer Berücksichtigung der Hufform (Stellung des Hufbeins) diskutiert.

Separated centers of ossification caudal to the wing of the pedal bone in horses – A help rule out fractures of the wings and ossification in the accessory cartilages

Radiographic evaluation of a lat-med. x-ray of the digits of 278 normal three year old standard bred stallions (group I) and of 300 mares and geldings over the age of six years (group II) was made in view of frequency and clinical relevance of a separated center of ossification caudal to each wing of the pedal bone. The material served both age associated judgement and localisation dependant morphological description of these separated ossified bone piece. Through comparative measurements of the angle of the dorsal hoof wall in the two groups of horses, a possible etiological aspect especially concerning the hoof form is discussed, to true nature of this small separated ossified bone piece.

mit Frakturen der Hufbeinäste könne wegen der fehlenden klinischen Anzeichen nicht erfolgen. Auch *Hertsch* und *Haack* (1987) weisen darauf hin, daß isolierte Ossifikationen palmar und plantar der Hufbeinäste von Frakturen der Hufbeinäste und des verknöcherten Hufknorpels differentialdiagnostisch abzugrenzen seien.

Obwohl die isolierte Ossifikation am Hufbeinast des Pferdes einen relativ häufig vorkommenden Befund darstellt, ist sie in der „Röntgendiagnostik beim Pferd“ von *Dik* und *Gunsser* (1987) nicht aufgeführt.

Material

Gruppe I (dreijährige Warmbluthengste). In den Jahren von 1971 bis 1989 sind in der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover 278 dreijährige Warmbluthengste routinemäßig röntgenologisch untersucht worden. Ausgewertet werden konnten für diese Fragestellung von den Vordergliedmaßen 277 Röntgenbilder der Zehe (90°) von 151 Hengsten sowie 112 Oxspringaufnahmen von 177 Hengsten und von den Hintergliedmaßen 165 Röntgenbilder der Zehe (90°) von 127 Hengsten.

Gruppe II (Klinikpatienten). Die Röntgenaufnahmen von 300 in den Jahren 1989 und 1990 in der Klinik für Pferde zur Lahmheitsuntersuchung vorgestellten Stuten und Wallachen mit einem Alter über sechs Jahre werden ebenfalls ausgewertet. Von 213 Pferden lagen von den Vordergliedmaßen 324 Röntgenaufnahmen der Zehe (90°) sowie 105 Oxspringaufnahmen vor. Von 87 Pferden konnten

Tab. 1: Materialübersicht – Anzahl auswertbarer Röntgenaufnahmen der untersuchten Pferde in den Gruppen I und II, getrennt nach Vorder- und Hintergliedmaßen

untersuchte Pferde			auswertbare Röntgenaufnahmen			Prozentsatz der Pferde, bei denen die Aufnahmen der zugehörigen rechten oder linken Gliedmaße fehlte
			rechts und links	nur links	nur rechts	
Gruppe I 278 Pferde	Vgldm.	151	252	12	13	16,6
	Hgldm.	127	76	49	40	70,1
Gruppe II 300 Pferde	Vgldm.	213	198	48	66	53,5
	Hgldm.	87	22	30	46	87,4
gesamt		578	548	139	165	

98 Röntgenaufnahmen der Zehe (90 °) von Hintergliedmaßen beurteilt werden (Tab. 1).

Die Röntgenaufnahmen waren nur dann auswertbar, wenn beide Hufbeinäste eindeutig zu erkennen waren und gleichzeitig der dorsale Hufwinkel (Tragerandebene – dorsale Hufwand) ausgemessen werden konnte.

Methode

Ausgewertet werden die Röntgenaufnahmen der Zehe im lateromedialen Strahlengang (90 °), die Oxspringaufnahmen werden dabei mitberücksichtigt. Die Befunde der Aufnahmen beider Aufnahmerichtungen werden verglichen. Alle Aufnahmen waren nach der von *Schebitz* und *Wilkins* (1986) beschriebenen Aufnahmetechnik angefertigt worden.

Lokalisation, Größe, Form, Kontur, Struktur und reaktive Veränderungen isolierter Ossifikationen an den Hufbeinästen werden im Röntgenbild vergleichend beurteilt.

Nach Durchsicht der Röntgenaufnahmen und der Befunderhebung werden Häufigkeitsverteilung und klinische

Bedeutung isolierter Ossifikationen in den genannten Gruppen I und II festgestellt und verglichen.

Zur Beurteilung des Zusammenhanges zwischen der Winkelung des Hufes (Hufform von der Seite – regelmäßig, spitz, stumpf) und der Häufigkeit isolierter Ossifikationen wird aus den Röntgenaufnahmen der dorsale Hufwinkel ermittelt und bei Pferden mit und ohne röntgenologischen Befund im Bereich der Hufbeinäste verglichen.

Die biometrische Prüfung der Häufigkeitsdifferenz isolierter Ossifikationen (Alternativmerkmal) zwischen Gruppe I und Gruppe II erfolgt mit Hilfe des Chi-Quadrat-Homogenitätstest. Mittelwertvergleiche werden mit Hilfe des t-Tests nach *Student* statistisch überprüft.

Ergebnisse

1. Röntgenologischer Befund (Abb. 1 bis 3)

Isolierte Ossifikationen an den Hufbeinästen konnten bei 25 Pferden festgestellt werden. Das röntgenologische Bild zeigt eine weitgehende Übereinstimmung, so daß die Befunderhebung allgemeingültig zusammengefaßt werden kann.

Tab. 2 a: Absolute Anzahl und relative Häufigkeit des Vorkommens isolierter Ossifikationen an den Hufbeinästen bei Pferden der untersuchten Gruppen I und II, nach Vorder- und Hintergliedmaßen getrennt, bezogen auf die Anzahl der Pferde

	Vordergliedmaße		Hintergliedmaße		Pferde mit Befund, gesamt
	Pferde mit Befund	Pferde ohne Befund	Pferde mit Befund	Pferde ohne Befund	
Gruppe I	6	145	7	120	13
Gruppe II	10	203	2	85	12
gesamt	16	348	9	205	25
Gruppe I	3,9%	96,1%	5,5%	94,5%	4,3%
Gruppe II	4,6%	95,4%	2,3%	97,7%	4,0%
relative Häufigkeit gesamt	4,3%	95,7%	4,2%	95,8%	4,5%

Tab. 2 b: Absolute und relative Häufigkeit isolierter Ossifikationen in den Gruppen I und II, getrennt nach Vorder- und Hintergliedmaßen, bezogen auf die Anzahl auswertbarer Röntgenaufnahmen

	Röntgenaufnahmen der Vordergliedmaßen 277 Gruppe I + 324 Gruppe II = 601 gesamt		Röntgenaufnahmen der Hintergliedmaßen 165 Gruppe I + 98 Gruppe II = 263 gesamt	
	mit Befund	ohne Befund	mit Befund	ohne Befund
Gruppe I	6	271	7	158
Gruppe II	10	314	2	96
gesamt	16	585	9	254
Gruppe I	2,2%	97,8%	4,2%	95,8%
Gruppe II	3,2%	96,8%	2,1%	97,9%
relative Häufigkeit, gesamt	2,7%	97,3%	3,5%	96,5%



Abb. 1: Röntgenbild eines 7-jährigen Warmblutwallachs mit isolierten Ossifikationen am lateralen und medialen Hufbeinast an der linken Vordergliedmaße.

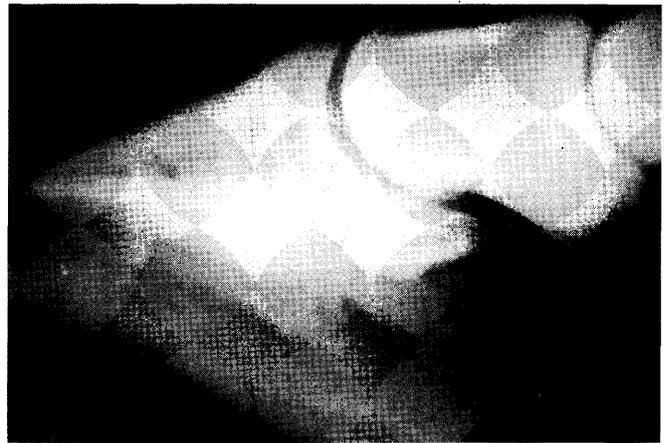


Abb. 2: Röntgenbild eines 11-jährigen Warmblutwallachs mit isolierten Ossifikationen an beiden Hufbeinästen der rechten Hintergliedmaße.

Lokalisation und Größe. Die palmar bzw. plantar des Angulus palmaris (plantaris) distalis lateralis (medialis) der Hufbeinäste liegenden, polygonalen, bis zu 5 mm breiten und hohen Verschattungen sind stets vom Hufbeinast durch einen ca. 1 bis 2 mm breiten Spalt getrennt, der sich in allen Fällen als deutliche Aufhellung manifestiert. Ihre distale Begrenzung bildet eine in Verlängerung mit dem Sohlenrand verlaufende horizontale Linie (siehe Abb. 1). Dislokationen im Sinne einer Abweichung von o. g. Lagebeschreibung waren auch bei vergleichender Betrachtung röntgenologischer Verlaufskontrollen über längere Zeiträume nicht zu beobachten.

Kontur und Struktur. Isolierte Ossifikationen zeigen eine unregelmäßige Kontur und eine homogene, spongiöse Struktur. Sie sind röntgenologisch hinsichtlich Dichte und Struktur nicht vom Knochengewebe des Hufbeinastes zu unterscheiden (Abb. 2).

Reaktive Veränderungen. Außerhalb isolierter Ossifikationen liegende, reaktiv-proliferative Ossifikationsprozesse waren in keinem Fall röntgenologisch nachzuweisen. Aufhellungen in den isolierten Ossifikationen, die auf einen

Destruktionsprozeß devitalisierten Gewebes hinweisen, bestanden ebenfalls nicht (vergl. Abb. 1 bis 3).

2. Häufigkeitsverteilung (Tab. 2 a und 2 b)

Von den 278 röntgenologisch untersuchten Hengsten der Gruppe I waren 277 Röntgenaufnahmen von 151 Hengsten in bezug auf das Vorhandensein einer isolierten Ossifikation an den Hufbeinästen der Vordergliedmaßen und 165 Röntgenaufnahmen der Hintergliedmaßen von 127 Hengsten auswertbar.

Bei 13 Hengsten waren isolierte Ossifikationen an den Hufbeinästen nachweisbar. 6 Hengste zeigten eine isolierte Ossifikation an einer Vordergliedmaße (2,2 Prozent der auswertbaren Röntgenaufnahmen von Vordergliedmaßen, 3,9 Prozent der Hengste), 7 Hengste hatten eine isolierte Ossifikation an der Hintergliedmaße (4,2 Prozent der auswertbaren Röntgenaufnahmen von Hintergliedmaßen, 5,5 Prozent der Hengste).

1 Hengst der Gruppe I zeigte sowohl an der rechten Vordergliedmaße als auch an der linken Hintergliedmaße jeweils am lateralen Hufbeinast eine isolierte Ossifikation.

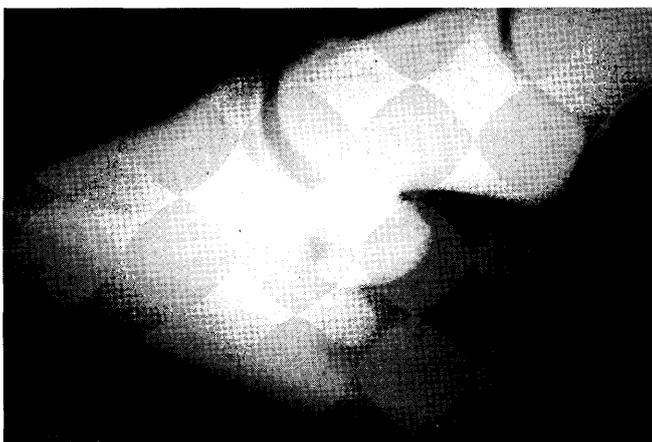


Abb. 3 a: Seitliche Aufnahme der linken Vordergliedmaße eines 3-jährigen Warmbluthengstes mit einer isolierten Ossifikation am medialen Hufbeinast.

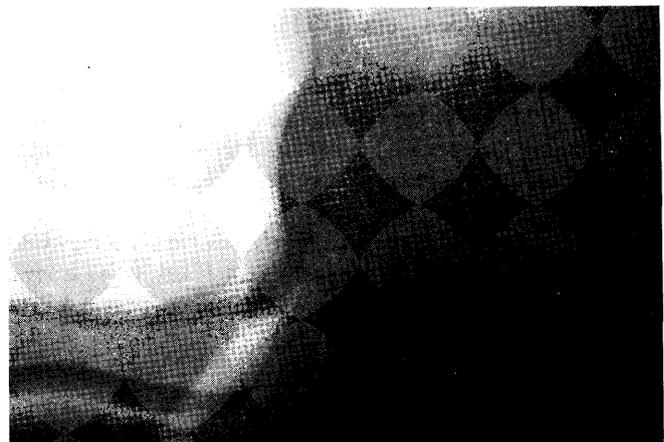


Abb. 3 b: Oxspringaufnahme desselben Hengstes – die isolierte Ossifikation ist in dieser Aufnahme nicht eindeutig zu erkennen.



Abb. 4: Röntgenbild einer differentialdiagnostisch abzugrenzenden Hufbeinastfraktur bei einem 8jährigen Warmblutwallach.

Von den 300 Pferden der Gruppe II waren 324 Röntgenaufnahmen der Vordergliedmaßen von 213 Pferden auswertbar sowie 98 Aufnahmen der Hintergliedmaßen von 87 Pferden. Bei 10 Pferden waren isolierte Ossifikationen an der Vordergliedmaße festzustellen (3,2 Prozent der auswertbaren Aufnahmen von Vordergliedmaßen, 4,6 Prozent der Pferde), von 87 Pferden zeigten 2 eine isolierte Ossifikation an den Hintergliedmaßen (2,1 Prozent der auswertbaren Aufnahmen von Hintergliedmaßen, 2,3 Prozent der Pferde). Bei 2 Wallachen der Gruppe II waren jeweils am lateralen und medialen Hufbeinast der linken Vordergliedmaße isolierte Ossifikationen nachweisbar (Abb. 4) sowie bei einem Wallach an der rechten Hintergliedmaße am lateralen und medialen Hufbeinast.

Die lokalisationsbezogene Häufigkeitsverteilung isolierter Ossifikationen an den Hufbeinästen in Gruppe I und II ist aus Tabelle 3 ersichtlich.

Hinsichtlich der Verteilung isolierter Ossifikationen an Vorder- und Hintergliedmaßen und im Vergleich des lateralen und medialen Hufbeinastes ergaben sich übereinstimmend in den Gruppen I und II keine signifikanten Unterschiede. In 15 Fällen war die isolierte Ossifikation am lateralen, in 11 Fällen am medialen Hufbeinast zu finden. 16 Vordergliedmaßen und 10 Hintergliedmaßen waren betroffen.

Mit einer Inzidenz von 4,3 Prozent der Pferde von Gruppe I und 4,0 Prozent innerhalb der Gruppe II besteht kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Häufigkeit isolierter Ossifikationen zwischen den beiden untersuchten Gruppen.

Bei der Zusammenfassung der Ergebnisse von Vorder- und Hintergliedmaßen der Gruppen I und II ergibt sich eine relative Häufigkeit isolierter Ossifikationen von 4,5 Prozent aller untersuchten Pferde.

3. Dorsaler Hufwinkel (Tab. 4)

Der Mittelwert des dorsalen Hufwinkels beträgt bei den Pferden der Gruppe I und II mit isolierten Ossifikationen an den Vordergliedmaßen $50,9^\circ \pm 4,8^\circ$ und bei den Pfer-

den der Gruppe I und II ohne röntgenologischen Befund an den Hufbeinästen der Vordergliedmaßen $54,2^\circ \pm 5,1^\circ$. Die Differenz dieser Mittelwerte ist signifikant verschieden ($p < 0,01$).

Der Mittelwert des dorsalen Hufwinkels betrug bei den Pferden der Gruppe I und II mit isolierten Ossifikationen an den Hintergliedmaßen $52,2^\circ \pm 3,5^\circ$ und bei den Pferden ohne röntgenologischen Befund an den Hufbeinästen $55,4^\circ \pm 4,9^\circ$.

Die Differenz der Mittelwerte der dorsalen Hufwinkel ist bei Pferden mit isolierten Ossifikationen an den Hintergliedmaßen ebenfalls signifikant ($p < 0,01$) verschieden gegenüber Pferden ohne röntgenologischen Befund an den Hufbeinästen.

Die Ergebnisse der Messung des dorsalen Hufwinkels an Vorder- und Hintergliedmaßen sind vergleichend in Tabelle 4 gegenübergestellt.

4. Klinische Untersuchung

Die Pferde der Gruppen I und II mit einer isolierten Ossifikation am Hufbeinast zeigten übereinstimmend an der betroffenen Gliedmaße weder eine verstärkte Pulsation der Zehenarterien noch eine Schmerzhaftigkeit beim Über-spannen der Trachten mit der Hufuntersuchungszange.

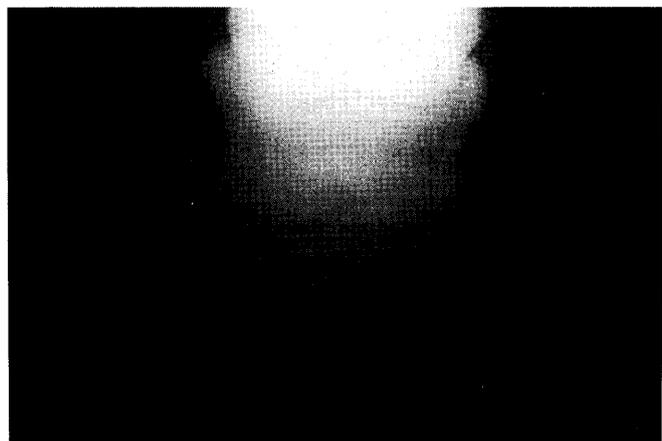
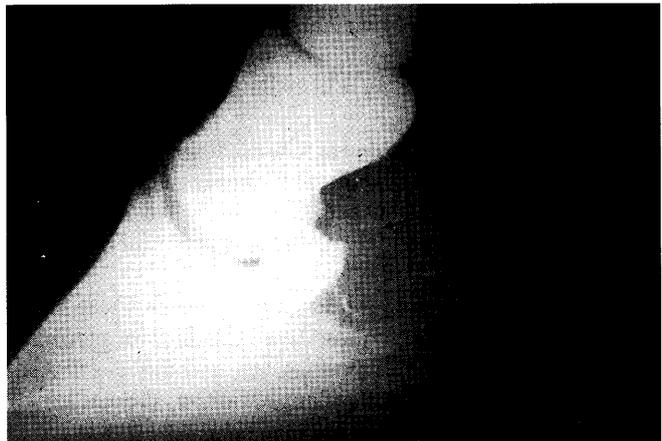


Abb. 5: Röntgenbild einer differentialdiagnostisch abzugrenzenden Hufknorpelverknöcherung bei einem 11jährigen Friesenhengst.

a) Zehe 90° von rechts.
b) Oxspring

Tab. 3: Häufigkeitsverteilung isolierter Ossifikationen im Bereich der Hufbeinäste an Vorder- und Hintergliedmaßen der Gruppe I und II

	Vordergliedmaßen				Hintergliedmaßen				gesamt
	rechts		links		rechts		links		
	lat.	med.	lat.	med.	lat.	med.	lat.	med.	
Gruppe I	1	1	3	1	2	2	3	1	14
Gruppe II	1	3	3	3	1	0	1	1	12
gesamt	2	4	6	4	3	2	4	1	26
	16				10				

Die 13 Hengste der Gruppe I mit einem röntgenologischen Befund am Hufbeinast waren beim Vorführen auf hartem Boden (Hufmechanismus stärker ausgeprägt) im Schritt und Trab lahmfrei.

Bei den 10 Pferden mit einem röntgenologischen Befund an der Vordergliedmaße war in allen Fällen durch die vollständige Lahmheitsuntersuchung nachweisbar, daß die isolierte Ossifikation am Hufbeinast nicht die Lahmheitsursache bei diesen Pferden darstellte. Drei Pferde waren an Podotrochlose, ein Pferd an einer chronischen Hufrehe, zwei Pferde an Tendopathien, ein Pferd an Gleichbeinveränderungen, ein Pferd an einer Griffelbeinfraktur, ein Pferd an einem Abszeß am Buggelenk und ein Pferd an der gegenüberliegenden Gliedmaße erkrankt. Bei den lahmen Pferden mit einer isolierten Ossifikation an einem Hufbeinast einer Hintergliedmaße war in einem Fall Spat, im anderen Fall eine Gonarthrose die Lahmheitsursache.

Diskussion

Die Untersuchungen dienten einer röntgenologisch-differentialdiagnostischen Beurteilung isolierter Ossifikationen an den Hufbeinästen des Pferdes.

Die meist in vertikaler Richtung verlaufenden, die isolierten Ossifikationen vom Hufbeinast trennenden Linien (Aufhellungen) sind in der 90°-Aufnahme der Zehe besser zu erkennen als auf der 0°-Aufnahme des Hufbeins (Oxspringtechnik), die Colles (1983) zur Beurteilung derartiger Befunde anzufertigen empfiehlt. In mehreren Fällen

war die isolierte Ossifikation am Hufbeinast in der Oxspringaufnahme nicht zu erkennen, jedoch in der 90°-Aufnahme eindeutig zu erfassen. In keinem Fall war eine isolierte Ossifikation in der Oxspringaufnahme erkennbar, die auf einer 90°-Aufnahme nicht zu erkennen gewesen wäre. Daher wurden nur die Röntgenaufnahmen der Zehe im lateromedialen Strahlengang statistisch ausgewertet und die Oxspringaufnahmen bei der morphologischen Beschreibung isolierter Ossifikationen berücksichtigt.

Die Ergebnisse führen zu dem Schluß, daß die Häufigkeit isolierter Ossifikationen im Vergleich von Vorder- und Hintergliedmaßen bzw. der lateralen und medialen Seite keine signifikanten lokalisationsbezogenen Unterschiede aufweisen, wie sie Colles (1983) mit überwiegender Häufung an Vordergliedmaßen und meist lateral und medial gleichzeitig auftretend beschrieb.

Die von Hertsch und Haack (1987) ermittelte Häufung von Hufknorpelverknöcherungen und Hufbeinastfrakturen an Vordergliedmaßen sowie der relativ hohe Anteil von medialen Hufbeinastfrakturen läßt sich nicht auf die Häufigkeitsverteilung isolierter Ossifikationen übertragen. Auch die von Hertsch und Haack (1987) in Verbindung mit dem Temperament zu sehende auffällige Häufigkeit von Hufbeinastfrakturen bei jungen Pferden (besonders Hengsten) sollte bei gleicher Ätiologie isolierter Knochenfragmente palmar/plantar der Hufbeinäste ebenfalls übertragbar sein, was sich jedoch aus vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht bestätigen läßt.

Die Häufigkeit des Auftretens isolierter Ossifikationen ist den hier zugrundeliegenden Untersuchungen zufolge bei Hengsten und Stuten sowie Wallachen gleich wahrscheinlich.

Da nicht von allen Pferden der beiden untersuchten Gruppen auswertbare Röntgenaufnahmen beider Vorder- bzw. Hintergliedmaßen vorlagen, ist die jeweils ermittelte Inzidenz isolierter Ossifikationen nur im Hinblick auf die Anzahl der ausgewerteten Röntgenaufnahmen präzise und die Häufigkeit des Vorkommens isolierter Ossifikationen an den Hufbeinästen, bezogen auf die Anzahl untersuchter Pferde, höher anzusetzen, als in der vorliegenden Untersuchung mit 4,5 Prozent aller Pferde festgestellt wurde. Bei den hier untersuchten 25 Patienten mit isolierten Ossifikationen ließen sich bei der klinischen Untersuchung in

Tab. 4: Mittelwert und Standardabweichung des gemessenen Hufwinkels, getrennt nach Vorder- und Hintergliedmaßen (Gruppe I und II zusammengefaßt)

	Röntgenaufnahmen der Vordergliedmaßen 277 Gruppe I + 324 Gruppe II = 601 gesamt		Röntgenaufnahmen der Hintergliedmaßen 165 Gruppe I + 98 Gruppe II = 263 gesamt	
	mit Befund	ohne Befund	mit Befund	ohne Befund
Gruppe I und II	16	585	9	254
Hufwinkel (Mittelwert ± Standardabw.)	50.9° ± 4.8°	54.1° ± 5.1°	52.2° ± 3.5°	55.4° ± 4.9°

keinem Fall Befunde erheben, die den von *Hartmann* (1913) und *Hertsch* (1972) beschriebenen Symptomen bei Hufbeinastfrakturen entsprechen. Außerdem würde beim Vorliegen von Frakturen durch die ständige interfragmentäre Bewegung (Hufmechanismus) die Bildung von endostalem und kortikalem Kallus gefördert, der röntgenologisch in Form unterschiedlicher Opazität des die Fragmente vom Hufbeinast trennenden Spaltes darstellbar wäre. Gerade dies ist den vorliegenden morphologischen Befunden zufolge nicht der Fall. Verlaufskontrollen zeigen, daß sich röntgenologisch eine knöcherne Durchbauung des Spaltes in keinem Fall andeutete.

Der dorsale Hufwinkel ist bei Pferden mit isolierten Ossifikationen an Vorder- und Hintergliedmaßen signifikant niedriger als bei Pferden ohne röntgenologischen Befund ($p < 0,01$). Der Hufwinkel eines spitzen Hufes – nach der bisher üblichen Definition von *Bauer* (1964) und *Ruthe* (1990) unter 45° – wird dabei an Vorder- und Hintergliedmaßen überschritten.

Inwieweit durch die von *Rooney* (1969) und *Hertsch* (1981) beschriebene vermehrte Belastung der hinteren Hufabschnitte bei spitzen Hufen Ossifikationen metaplastischer Art in den knorpeligen Enden der Hufbeinäste entstehen können, muß durch anatomische und histologische Untersuchungen geklärt werden. Denkbar wäre aber auch, daß insbesondere bei spitzen Hufen eine Überbelastung im Bereich der Hufbeinäste zu einer allmählichen Zerrüttung der Knochenstruktur führt, wobei die entstehenden Sequester oder Fragmentbildungen ohne klinische und röntgenologische Anzeichen bleiben.

Literatur

- Bauer, T.* (1964): Handbuch des Hufbeschlages (6. Aufl.). Verlag Mittler & Sohn, Darmstadt.
- Bolz, W.* (1944): Die gedeckte Hufbeinfraktur und ihre Behandlung. Arch. Wiss. prakt. Tierheilk. 79, 257–270.
- Campe, D.* (1984): Vorkommen und Häufigkeit der Frakturen beim Pferd nach Unterlagen der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 1962 bis 1983. Tierärztl. Hochsch. Hannover (Diss.).
- Colles, C. M.* (1983): Interpreting radiographs 1 – The foot. Equine vet. J. 15, 297–303.
- Dietz, O., und Wiesner, E.* (1982): Handbuch der Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis. Karger Verlag, Basel, München.
- Dik, K. J., und Gunsser, J.* (1987): Atlas der Röntgendiagnostik beim Pferd (Bd. 1 und 2). Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover.
- Eberlein, R.* (1908): Die Hufkrankheiten des Pferdes. Braumüller-Verlag, Leipzig.
- Hartmann* (1913): Zur Kenntnis der Hufbeinfrakturen beim Pferd. Monatsh. Tierheilk. 24, 15.
- Hertsch, B. W.* (1972): Zur Diagnose und Behandlung der Hufbeinfraktur. Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 517–544.
- Hertsch, B. W.* (1981): Arteriographische Untersuchungen an den Extremitäten beim Pferd. Wissensch. Publik. 4, FN-Verlag, Warendorf.
- Hertsch, B., und Haack, D.* (1987): Zur konservativen Behandlung der Sagittal- und Astfraktur des Hufbeins des Pferdes. Wien. tierärztl. Mschr. 74, 86–93.
- Peterson, H.* (1976): Die chirurgische Versorgung der Hufbeinfraktur. In *Knezevic, P. F.* (Hrsg.): Orthopädie bei Huf- und Klautentieren, Archiv für Tierärztliche Fortbildung (Bd. 8).
- Rooney, J. R.* (1969): Biomechanics of lameness. Williams & Wilkins Company, Baltimore.
- Ruthe, K.* (1990): Der Huf (3. Aufl.). Fischer Verlag, Stuttgart.
- Schebitz, M., und Wilkens, H.* (1986): Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes. Verlag Parey, Berlin und Hamburg.

Prof. Dr. B. Hertsch
Klinik für Pferde
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
D-3000 Hannover 1

Sommerseminar der Schwarzwald-Tierklinik

27. und 28. Juli 1991

„Marketing in der tierärztlichen Praxis“

Referent: Prof. Dr. G. F. Riegl vom Institut für Management im Gesundheitsdienst, Augsburg

Arbeitsthemen: Zukunft der tierärztlichen Praxis

Stärken und Schwächen der eigenen Praxis

Professionelle Personalführung und Motivation des Praxisteam

Sicherung und Nutzung der Überlegenheit der eigenen Praxis mit klarer Konzeption

Professionelle Kommunikation in der eigenen Praxis und die richtige Selbstdarstellung in der Öffentlichkeit

Überzeugendes Auftreten vor Patientenbesitzern

Kommunikation mit schwierigen Patientenbesitzern

Seminar für Praxis-Chefs, Ehepartner und Erstkräfte

Tagungsbeitrag 380 DM, 2 Personen 550 DM inkl. Seminarunterlagen

Ort: Bad-Hotel, Bad Teinach, und Schwarzwald-Tierklinik, Neubulach

Anmeldung: Schwarzwald-Tierklinik, Bühlstraße 5, 7265 Neubulach, Telefon (0 70 53) 62 18

Zimmerreservierung: Bad-Hotel, 7264 Bad Teinach, Telefon (0 70 53) 2 90