

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Material

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden in den Jahren 1999 und 2000 insgesamt 180 Pferde klinisch und radiologisch an der Tierklinik Dr. Meyer-Wilmes in Steinhagen-Brockhagen untersucht.

Diese Patienten werden in zwei Gruppen unterteilt:

Gruppe A Pferde, die vorberichtlich unter keinem Rittigkeitsproblem leiden, sondern der Klinik zu routinemäßigen Untersuchungen vorgestellt wurden.
Diese Gruppe besteht aus 90 Tieren.

Gruppe B Pferde, die vorberichtlich unter einem Rittigkeitsproblem leiden.
Diese Gruppe besteht aus 90 Tieren.

Die Gruppe A besteht aus Patienten, die die Klinik zum größten Teil wegen routinemäßigen Untersuchungen und Eingriffen aufgesucht haben. Dazu gehören neben dem Zähneschleifen auch die Bronchoskopie, das Impfen, dermatologische Untersuchungen, das Ausfüllen des Equidenpasses, Ultraschalluntersuchungen im gynäkologischen und orthopädischen Bereich sowie Augenuntersuchungen. Daneben wurden auch Patienten mit in die Gruppe A einbezogen, die unsere Klinik wegen einer Ankaufsuntersuchung aufsuchten.

Die Gruppe B besteht aus Pferden, bei denen der Besitzer oder Reiter vorberichtlich eine Verschlechterung der Rittigkeit des Pferdes festgestellt hat, unabhängig davon, ob diese Veränderung erst seit kurzem auftritt, oder schon länger vorhanden ist.

3.1.1 Altersverteilung

Die Altersverteilung bewegt sich bei beiden Gruppen zwischen 3 und 19 Jahren, wobei der Hauptteil der Pferde aus Gruppe A ein Alter von 4 bis 8 Jahren aufweist, aus Gruppe B weist der Hauptteil der Pferde ein Alter zwischen 5 und 10 Jahren auf. Die folgende Tabelle 1 zeigt die Altersverteilung der untersuchten Pferde.

Tabelle 1: Altersgemäße Verteilung aller Pferde aus Gruppe A und B

Alter (Jahre)	Gruppe A	Gruppe B	Gesamt
3	4	2	6
4	11	5	16
5	19	11	30
6	11	10	21
7	8	10	18
8	9	14	23
9	6	9	15
10	3	9	12
11	3	6	9
12	5	3	8
13	1	5	6
14	1	4	5
15	2	/	2
16	5	1	6
17	2	/	2
18	/	/	/
19	/	1	1
Gesamt	90	90	180

In Gruppe A sind die 5-jährigen mit einer Anzahl von 19 Pferden (21,2%) am häufigsten vertreten. Danach folgen die 4- und 6-jährigen mit jeweils 11 Pferden (12,2%). Die 7-jährigen sind mit 8 Pferden (8,9%) und die 8-jährigen mit 9 Pferden (10,0%) vertreten.

In Gruppe B sind die 8-jährigen mit 14 Pferden (15,6%) am häufigsten vertreten. Die zahlenmäßig zweitstärkste Gruppe stellen hier die 5-jährigen mit 11 Pferden (12,2%), es folgen die 6- und 7-jährigen mit jeweils 10 Pferden (11,1%) und die 9- und 10-jährigen mit jeweils 9 Pferden (10,0%).

3.1.2 Geschlechtsverteilung

Die Geschlechtsverteilung ist in beiden Gruppen fast identisch. In beiden Gruppen sind 57 Wallache vertreten (63,3%). In Gruppe A wurden 6 Hengste untersucht (6,7%), in Gruppe B dagegen nur 3 Hengste (3,3%). In Gruppe A kamen 27 Stuten mit in die Auswertung (30,0%), in Gruppe B waren es 30 Stuten (33,3%). Tabelle 2 zeigt die Geschlechtsverteilung der untersuchten Pferde.

Tabelle 2: Geschlechtsverteilung der Pferde aus Gruppe A und B

Geschlecht	Gruppe A	Gruppe B	Gesamt
Hengst	6	3	9
Stute	27	30	57
Wallach	57	57	114
Gesamt	90	90	180

3.1.3 Rassenverteilung

In der Gruppe A wurden 72 Warmblüter (80,0%), 2 Haflinger (2,2%) und 6 Ponies (6,7%) untersucht. In der Gruppe B waren es 85 Warmblüter (94,4%), 2 Haflinger (2,2%) und 3 Ponies (3,3%) . In der Gruppe A sind zusätzlich noch 2 Friesen (2,2%), 3 Quarterhorses (3,3%), 3 Traber (3,3%) und 2 Vollblüter (2,2%) vertreten, so dass die Rassenvielfalt in Gruppe A höher ist als in Gruppe B.

Tabelle 3: Rassenverteilung der Pferde aus Gruppe A und B

Rasse	Gruppe A	Gruppe B	Gesamt
Friese	2	/	2
Quarter	3	/	3
Traber	3	/	3
Vollblut	2	/	2
Haflinger	2	2	4
Pony	6	3	9
Warmblut	72	85	157
Gesamt	90	90	180

3.1.4 Nutzungsverteilung

Die Pferde der Gruppe A weisen insgesamt eine vielfältigere Nutzung auf als die Pferde der Gruppe B. In die Untersuchung einbezogen wurde ein Voltigierpferd (1,1%), zwei Traber (2,2%) und zwei Galopper (2,2%), die in der Gruppe B nicht vertreten sind. In der Gruppe B ist ein angerittenes Pferd vertreten, welches in der Gruppe A fehlt.

Einen hohen Anteil in der Gruppe A nehmen die 22 Freizeitpferde (24,4%) und die 22 Springpferde (24,4%) ein. In der Gruppe B sind es nur 8 Freizeitpferde (8,9%) und 16 Springpferde (17,8%). In der Gruppe A sind 20 Dressurpferde vertreten (22,2%), in der Gruppe B 29 Dressurpferde (32,2%). Der größte Teil der Pferde aus der Gruppe B wird sowohl als Spring- als auch als Dressurpferd genutzt. Es sind 32 Pferde (35,6%) und somit fast doppelt so viele Pferde

wie in der Gruppe A (17 Pferde (18,9%)). In der Gruppe A sind 2 Fahrpferde (2,2%), in der Gruppe B 3 Fahrpferde (3,3%) vertreten.

Die Vielseitigkeitspferde sind sowohl in der Gruppe A (2 Pferde =2,2%), als auch in der Gruppe B (1 Pferd = 1,1%) nur sehr gering vertreten.

Tabelle 4: Nutzungsverteilung der Pferde aus Gruppe A und B

Nutzungsart	Gruppe A	Gruppe B	Gesamt
angeritten	/	1	1
Dressur/Springen	17	32	49
Dressur	20	29	49
Springen	22	16	38
Freizeit	22	8	30
Fahren	2	3	5
Voltigieren	1	/	1
Traber	2	/	2
Galopper	2	/	2
Vielseitigkeit	2	1	3
Gesamt	90	90	180

3.1. Röntgengerät

Art des Gerätes: tragbares Monoblock- Gerät

Röntgengerät: Girth® HF 200

Firma: Girth®

Rö.-Röhre: Toshiba® D-124 S, Röhrenfokus 1,2 mm

3.2 Methode

3.2.1 Erstellung einer Anamnese

Anamnese:

Am Anfang der Untersuchung jedes Patienten wird zusammen mit dem Patientenbesitzer ein Untersuchungsprotokoll mit den Stammdaten ausgefüllt. Hierzu gehört neben dem Datum der Untersuchung und dem Namen des Untersuchers auch die Adresse des Besitzers, sowie Angaben über den Patienten. Es müssen der Name, das Geschlecht, die Farbe, das Alter, das Brandzeichen sowie die sportliche Richtung und darin bisher erzielte Erfolge des Patienten angegeben werden.

Danach wird nach dem Grund des Klinikbesuchs gefragt, sowie die Frage gestellt, ob der Patientenbesitzer oder der Reiter des Pferdes das Gefühl hat, daß das Pferd zum Zeitpunkt der Untersuchung ein „Rittigkeitsproblem“ oder auch „Leistungsdefizit“ aufweist. Nach Erhebung dieser Daten wird mit der klinischen Untersuchung des Patienten begonnen.

3.2.2 Untersuchung in Bewegung

Abweichend von dem beispielsweise bei GUNDEL & SCHATZMANN (1997b) und KELLER (2002) beschriebenen Untersuchungsgang, bei dem zuerst die Untersuchung in Ruhe erfolgt, wird bei der vorliegenden Studie nach Aufnahme der Anamnese zunächst die Untersuchung in Bewegung durchgeführt. Bei der Untersuchung in Bewegung wird besonderes Augenmerk auf evtl. vorhandene Lahmheiten gelegt, so dass bei allen Tieren in dieser Studie eine lahmheitsbedingte Rittigkeitsproblematik ausgeschlossen werden kann.

Der Patient wird zuerst an der Hand, frei am Gebiss auf festem, ebenen Boden im Schritt und Trab auf gerader Linie vorgeführt. Darauf folgt das unausgebundene Longieren des Patienten im Schritt, Trab und Galopp auf einem Sand-Späne-Gemisch. Hierbei wird Schwung, Raumgriff, Biegsamkeit, Elastizität und Takt in allen drei Grundgangarten beurteilt.

Besonderes Augenmerk wird auf die Stellung und Haltung des Kopfes während aller drei Grundgangarten, sowie im Galopp auf Probleme wie das Umspringen, das Ausfallen oder auf kurze, unrhythmische Sprünge gelegt.

3.2.3 Untersuchung in Ruhe

Nach der Untersuchung in der Bewegung wird der Patient in einen Zwangsstand verbracht. Hier wird die Beweglichkeit des Kopfes und der Halswirbelsäule überprüft, indem das Heben, das Senken und das seitliche Drehen des Kopfes, sowie das Drehen des Kopfes und des Halses bis zur seitlichen Bauchwand begutachtet wird. Zur Überprüfung der maximalen Bewegung des Kopfes bzw. der Halswirbelsäule wird ein Lockmittel eingesetzt, um keinen Zwang auf das Pferd ausüben zu müssen, da hierdurch das Ergebnis verfälscht werden könnte.

Nach dieser Überprüfung der Beweglichkeit der Genick- und Halsregion wird die Adspektion durchgeführt.

Adspektion:

Bei der Adspektion der Genick- und der Rückenregion wird auf Auffälligkeiten in diesen Bereichen geachtet, dazu gehören z.B. Erhebungen, Schwellungen, Haut- und Haarveränderungen sowie Narben. Außerdem untersucht man diesen Bereich auf Druckstellen im Bereich des Zaumzeuges und der Sattel- bzw. Gurtlage.

Zusätzlich sind angeborene erkennbare Wirbelsäulenmissbildungen wie Lordose, Kyphose und Skoliose zu beachten. Diese können zwar eine Prädisposition sein, müssen aber nicht mit einem Rückenproblem in Zusammenhang stehen.

Palpation:

Im Anschluß an die Adspektion erfolgt die Palpation der Genick-, Halswirbel- und Rückenregion.

Es ist wichtig, die Patienten vor Durchführung der Palpation zu longieren, damit sich die Muskulatur bereits aufgewärmt und somit gelockert hat. Die Palpation der Muskelregionen des Pferdes ohne vorherige Lockerung kann besonders im Rückenbereich zu falsch positiven Ergebnissen führen (GUNDEL & SCHATZMANN (1997b)). Die Untersuchung beginnt in der Genick-

region, wobei der Bereich vor dem ersten Halswirbel bis zur Crista nuchae interessiert. Hier wird mit Daumen und Mittelfinger ein sanfter Druck ausgeübt und auf eventuelle Schmerzreaktionen geachtet, wobei je ein Finger seitlich der Mittellinie geführt wird. Danach werden die Halswirbel auf Druckschmerz untersucht. Dies erfolgt durch seitliches Palpieren der Processus transversii der Halswirbelsäule. Hier wird die rechte und linke Seite eines Halswirbels gleichzeitig mit Hilfe beider Hände (Zeige-, Mittel-, und Ringfinger) untersucht. In dieser Weise verfährt man vom ersten bis zum letzten Halswirbel.

Bei der anschließenden Palpation der Dornfortsätze und ihrer Interspinalräume im Rückenbereich sollte man versuchen, Lageveränderungen der Dornfortsätze und enge Interspinalräume aufzusuchen. Dabei sind natürliche Engpässe am auslaufenden Widerrist (Th 12) und um den antiklinalen Wirbel (Th 15) herum zu berücksichtigen.

Danach erfolgt die jeweils unilaterale Palpation der Rückenmuskulatur auf der kontralateralen Seite des Untersuchers. Dabei wird der Tonus der Muskulatur bewertet und auf reproduzierbare reaktive Zonen geachtet.

Um Fehlinterpretationen bei der Rückenuntersuchung zu vermeiden, muss man bedenken, dass auch rückengesunde Pferde dem Druck eines Fingers oder stumpfen Gegenstandes durch seitliche oder vertikales Wegbiegen der Wirbelsäule reflektorisch ausweichen. Diese Reaktion wird in der vorliegenden Untersuchung als Zeichen einer gesunden, frei beweglichen Wirbelsäule gewertet (vgl. Kap. 2.2.1, S. 22 f.). Pferde, die durch Muskelanspannung versuchen, jede Bewegung der Rückenpartie zu vermeiden, geben durch dieses Verhalten dagegen oft einen Hinweis auf eine schmerzhafteste Rückenpartie und das mögliche Vorliegen von Veränderungen im Dornfortsatzbereich.

Zur Abklärung eines neurologischen Problems im Bereich der Cauda equina erfolgt die Untersuchung von Schweif, Kruppen- und Perianalbereich, wobei insbesondere der Schweiftonus und die Hautsensibilität beachtet werden.

Zur Beurteilung der Beweglichkeit der Wirbelsäule erfolgt die Manipulation der thorakolumbalen Wirbelsäule mittels verschiedener Flexionsreflexe, welche das Pferd zur Dorso-, und Lateroflexion veranlassen. Für die Dorsoflexion wird ein stumpfer Gegenstand (z.B. ein Kugelschreiber) über die Kruppe geführt um das Pferd zum Aufwölben des Rückens zu veranlassen. Die Lateroflexion wird überprüft, indem man in der Rücken-Lendenregion mit einem stumpfen Gegenstand (Kugelschreiber) eine Linie von dorsal nach ventral beschreibt (STASHAK, 1989).

Der Schwerpunkt für die Ausführung der Lateroflexion liegt im Bereich der cranialen und mittleren thorakalen Wirbelsäule, während primär dorsoventrale Bewegung am Übergang zur lumbalen Wirbelsäule möglich ist.

Man unterscheidet bei der Ausführung der Proben eine normale Ausweichreaktion von einer herabgesetzten Biiegsamkeit, der Unfähigkeit zur Ausführung (Steifheit) und deutlichem Entzug oder Abwehrreaktionen.

Dabei ist die Unfähigkeit zur Ausführung der Flexionsreflexe eher als Befund zu werten, als die häufig gegenüber dem Patientenbesitzer geäußerten, fehlgedeuteten reflexartigen Ausweichreaktionen.

3.2.4 Untersuchung der Maulhöhle

Nach der Palpation des Rückens erfolgt die Adspektion der Maulhöhle, wobei insbesondere auf das Vorhandensein eventueller Wolfszähne (P1), starker Haken und in seltenen Fällen überzähliger Molare (M4) geachtet wird. Die Ergebnisse der Untersuchung werden protokollarisch festgehalten.

3.2.5 Röntgen

Die röntgenologische Untersuchung des Patienten erfolgt zum Schluß am stehenden, sedierten Pferd. Die Pferde werden mit Detomidinhydrochlorid (Domosedan[®]) 0,2 ml/100kg i.v. sediert. Die Röntgenaufnahmen der Dornfortsätze erfolgen im latero-lateralen Strahlengang.

Alle Aufnahmen werden mit einem Röntgengerät der Firma Gierth[®] angefertigt. Dabei handelt es sich um ein Hochfrequenzgerät, das Gierth HF 200[®].

Es werden Kassetten im Format 24 cm x 30 cm mit einer hochverstärkenden Folie (Firma Kodak[®]) und feinzeichnende Filme der Firma Retina[®] verwendet. Ein Raster wird nicht eingesetzt. Der Focus-Film-Abstand beträgt konstant 130 cm.

Aus Gründen des Strahlenschutzes werden die Pferde an einer Wand mit einem flexiblen Buckyrahmen fixiert, den man sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen verstellen, sowie seitlich zur Körperwand hin kippen kann. Diesen Rahmen eignet sich sehr gut für die röntgenologische Untersuchung der Brust- und Lendenwirbelsäule, da die Röntgenkassette nicht von einer Person gehalten werden muß. Der die Röntgenaufnahme ausführende Assistent schützt sich vor der Strahlenbelastung mit einer Bleischürze, Bleihandschuhen und einem

Schilddrüsenschutz. Darüber hinaus steht er mit größtmöglichem Abstand hinter der Röntgenröhre, wie von VÖSTER (1999) zur Reduzierung der Strahlenbelastung empfohlen wurde. SAGER (1997) beschreibt in seiner Arbeit, daß das Anlegen der Röntgenkassette in Längsrichtung an den Pferderücken und die so latero-lateral auf die Kassette auftreffende Strahlung eine Verzerrung der Dornfortsätze bewirkt. Die auf der Röntgenaufnahme dargestellten Dornfortsätze sind somit größer als die realen Dornen (vgl. Abb. 9). Man erzielt mit dieser Aufnahmetechnik eine Verlängerung des Objektes auf dem Röntgenbild, vorrangig im proximalen, dem Wirbelbogen nahen Teil, also genau dort, wo durch die zunehmende Körperbreite eine Abschwächung der Röntgenstrahlen entsteht.

Abb. 9 verdeutlicht die in dieser Studie verwandte Röntgentechnik.

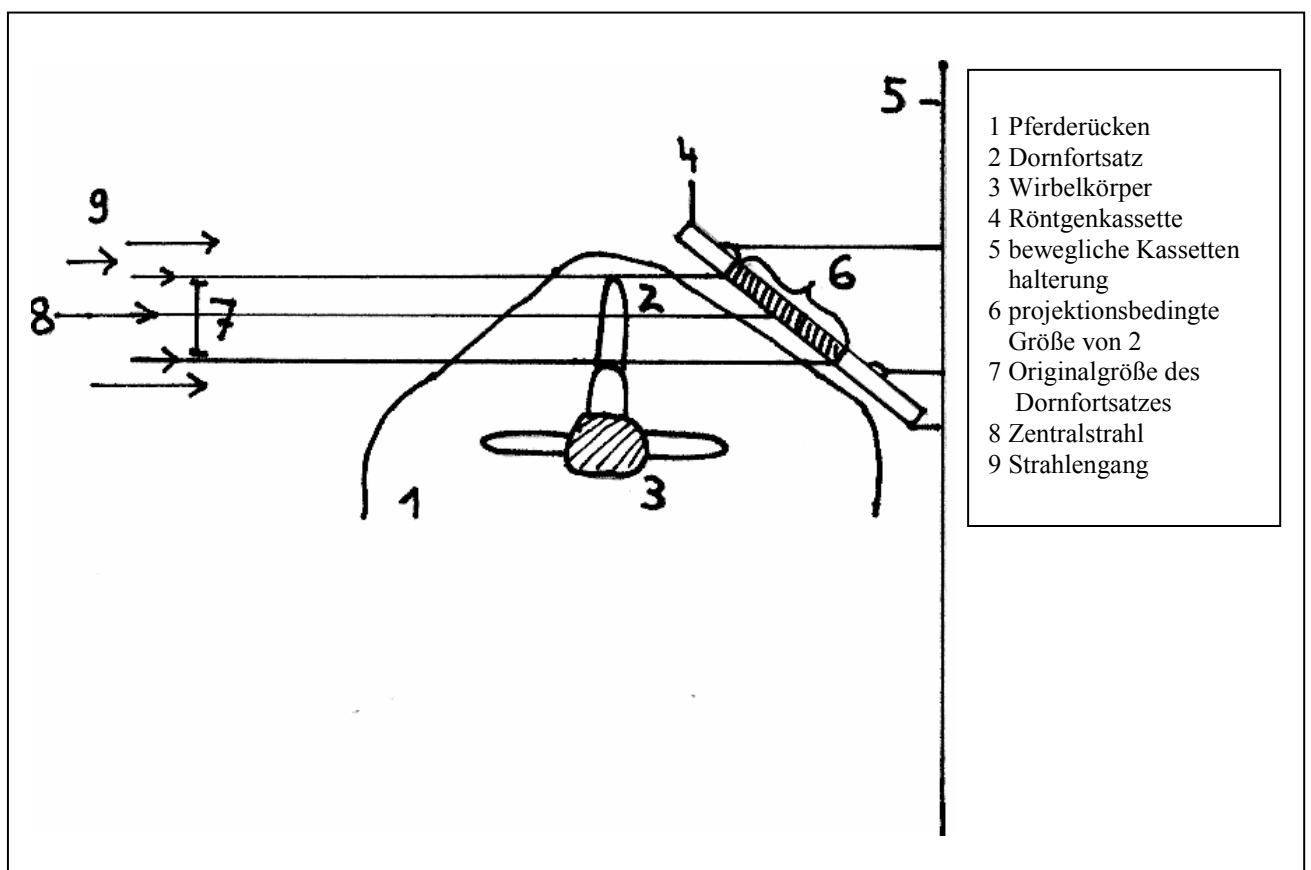


Abb. 9: Durchführung der Röntgenaufnahmen im Rückenbereich, schematisch

Die radiologische Darstellung der Brust- und Lendenwirbelsäule erfolgt in drei Schritten. Zuerst wird der Widerristbereich vom dritten Brustwirbeldorn bis zum zehnten Brustwirbeldorn, dann die Sattellage vom elften Brustwirbeldorn bis zum achtzehnten Brustwirbeldorn und zum Schluß die Lendenwirbelsäule vom achtzehnten Brustwirbeldorn bis fünften Lendenwirbeldorn in der oben beschriebenen Form dargestellt.

Abb. 10 zeigt die Positionierung des Pferdes im Röntgenraum.

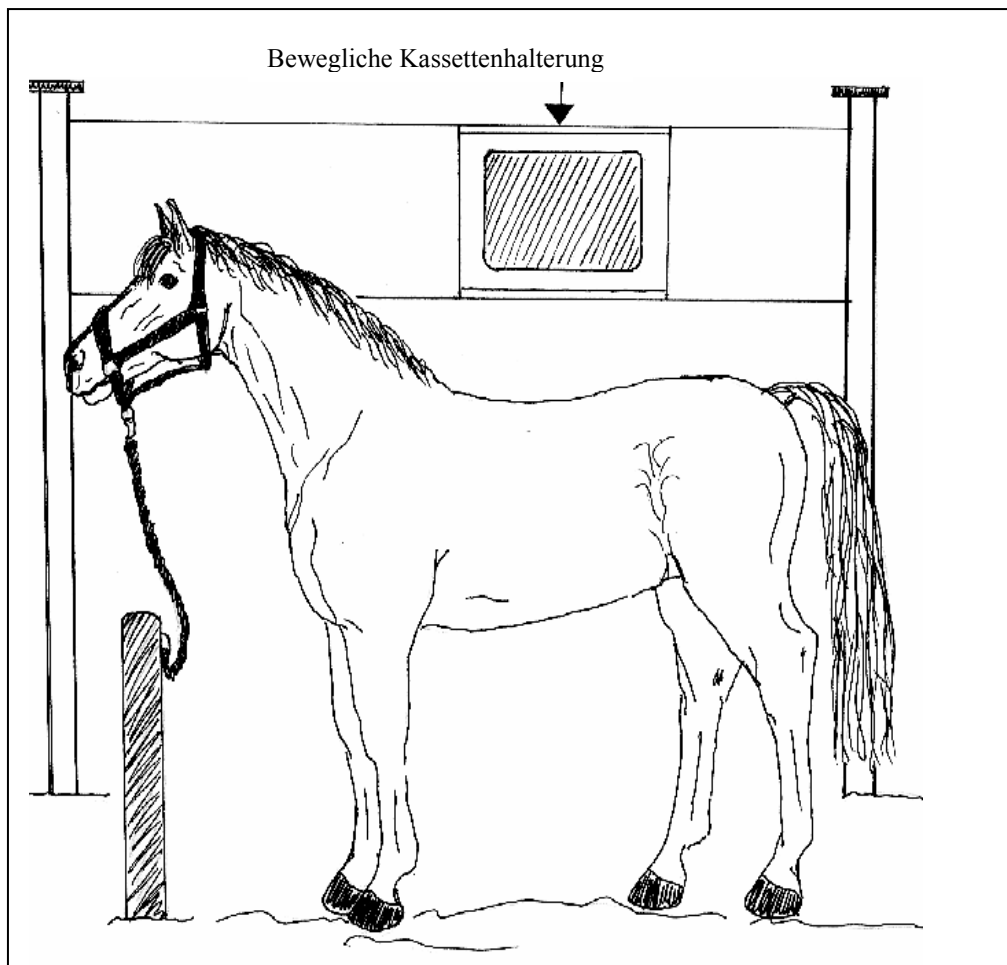


Abb. 10: Röntgenraum, schematisch

Nach dem Röntgen der Rückenregion folgt das Röntgen der Genickregion. Hierfür wird die Röntgenkassette schräg an die Kopf-Genickregion angelegt (siehe Abb.11).

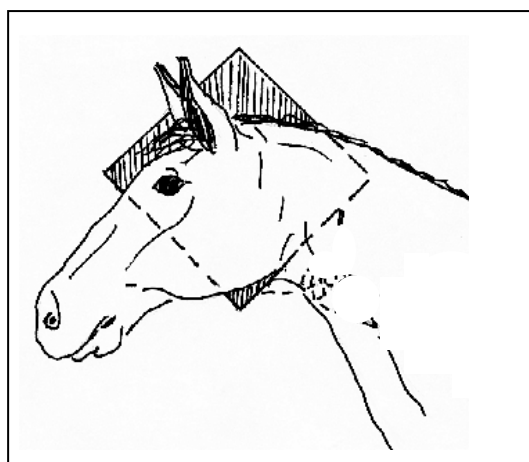


Abb. 11: Lage der Röntgenkassette für die Darstellung des Genickbereichs

Für diese Aufnahme wird eine weitere Person benötigt, die die Röntgenkassette mittels eines mechanischen Kassettenhalters fixiert. Nach den Empfehlungen von VÖSTER (1999) steht diese Person möglichst objekt- und röhrenfern und fixiert den mechanischen Kassettenthalter am äußersten Ende. Darüber hinaus trägt diese Person eine Bleischürze, Bleihandschuhe und einen Schilddrüsenschutz. Die Maßnahmen zur Reduzierung der Strahlenbelastung des Assistenten, der die Röntgenaufnahme ausführt, entsprechen den für die Rückenregion beschriebenen Verhaltensmaßnahmen (S. 34).

Aufnahmewerte für die Genick- und Rückenregion:

Genick:	64 kV / 24 mAs
Widerrist:	62 kV/ 14 mAs
Sattellage:	76 kV/ 33 mAs
Lendenwirbels.:	80 kV/ 38 mAs

Die hier vorgegebenen Belichtungswerte sind nur ein grober Anhaltspunkt. Abweichungen können durch andere Röntgenanlagen, Kassetten, Filme und Folien aber auch durch die bei verschiedenen Patienten auftretenden unterschiedlichen Schichtdicken des Weichteilgewebes auftreten. Bei schwach bemuskelten und dünnen Tieren empfiehlt es sich, die mAs Werte zu senken, bei stark bemuskelten Tieren sie zu erhöhen.

Erfahrungsgemäß braucht man für Ponies die gleichen Belichtungswerte wie für Großpferde.

3.3 Gradeinteilung bei Röntgenbefunden

3.3.1 Gradeinteilung der Röntgenbefunde im Genickbereich

Zur Auswertung der Röntgenbefunde im Genickbereich wurde eine Graduierung der Röntgenbefunde erstellt. Hierzu wurden die röntgenologisch sichtbaren Befunde mittels eines Zentimetermaßes in ihrer Höhe und Breite vermessen und in verschiedene Grade eingeteilt. Im Folgenden wird der Einfachheit halber entsprechend der Nomenklatur von SAGER (1997) von Genickgrad gesprochen.

Grad 0	= ohne besonderen Befund
Grad 1	= geringfügige Veränderungen (Zubildungen) bis 0,5 cm hoch und 1 cm breit
Grad 2	= leichte Veränderungen (Zubildungen) bis zu 1 cm hoch und 2 cm breit
Grad 3	= mittlere Veränderungen (Zubildungen) bis zu 1,5 cm hoch und 2,5 cm breit wenn sie glattrandig sind
Grad 4	= mittelschwere Veränderungen (Zubildungen) bis 1,5 cm hoch und 2,5 cm breit wenn diese rauh erscheinen
Grad 5	= schwere Veränderungen (Zubildungen) die ab 1,5 cm hoch und über 2,5 cm breit und glattrandig sind
Grad 6	= starke Veränderungen über 1,5 cm hoch und 2 cm breit, wenn diese rauh sind, sowie Abrisse im Bereich der Zubildungen oder Verkalkungen im Bereich des Lig. nuchae oder der Schleimbeutel

Die schematischen Darstellungen des Hinterhauptes auf den folgenden Seiten (Abb. 12 bis Abb. 18) verdeutlichen die verschiedenen Befunde

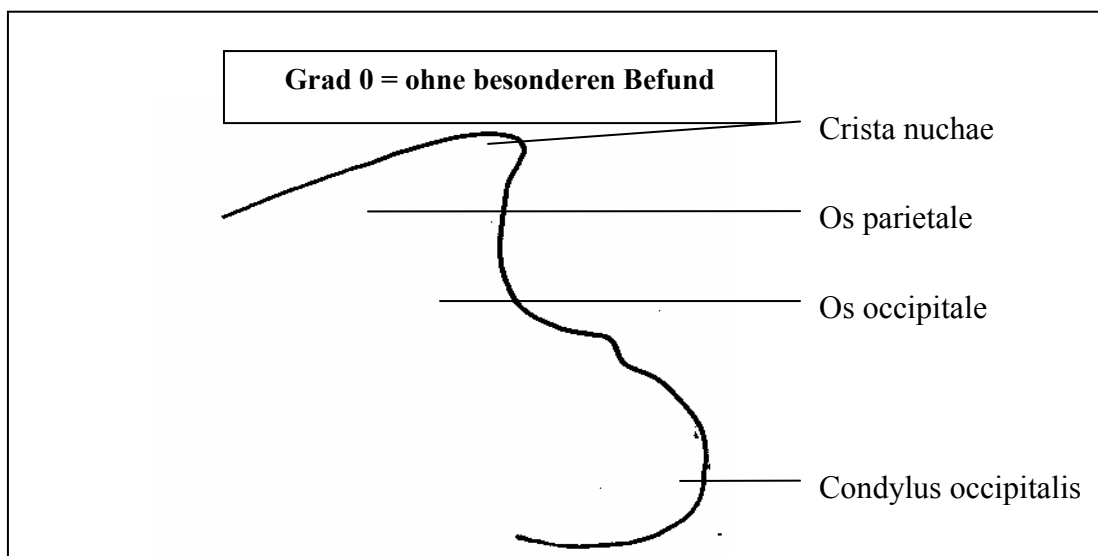


Abb.12: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 0

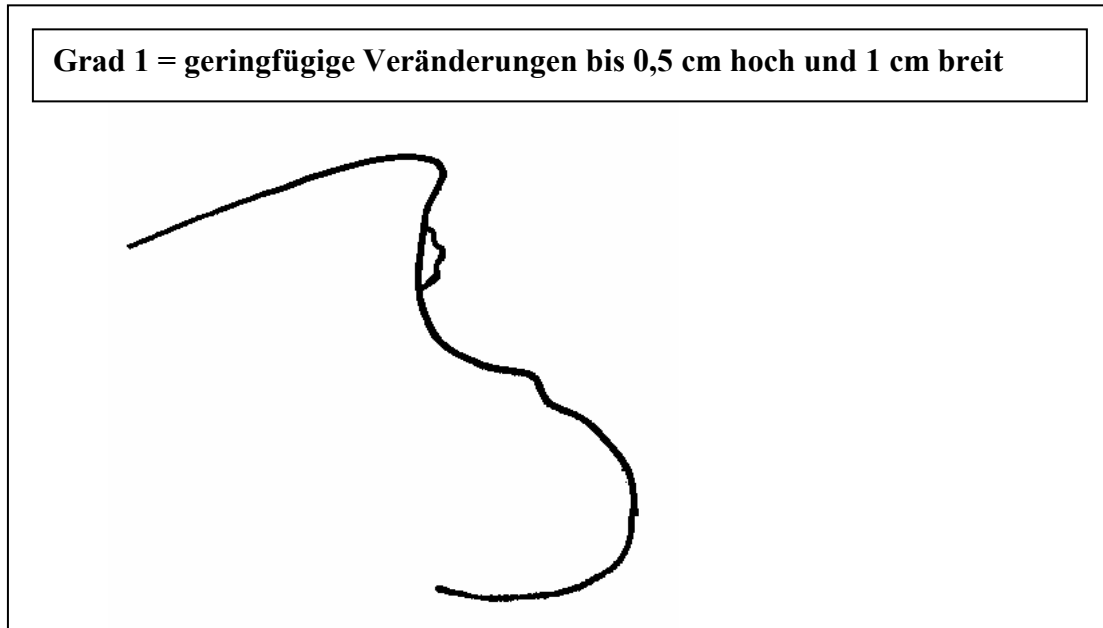


Abb.13: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 1

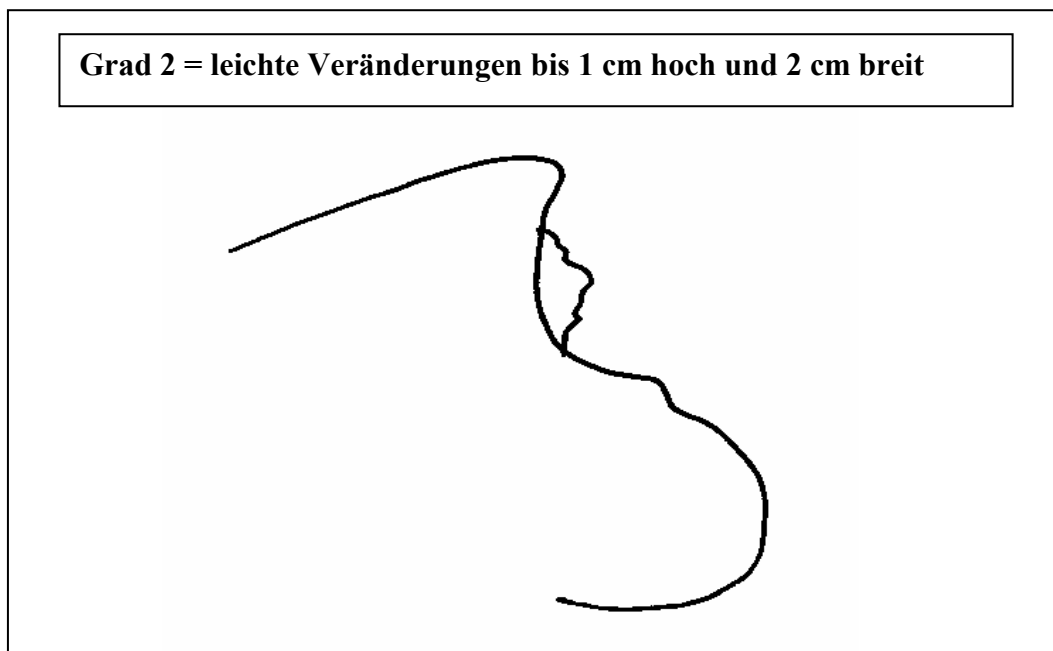


Abb.14: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 2

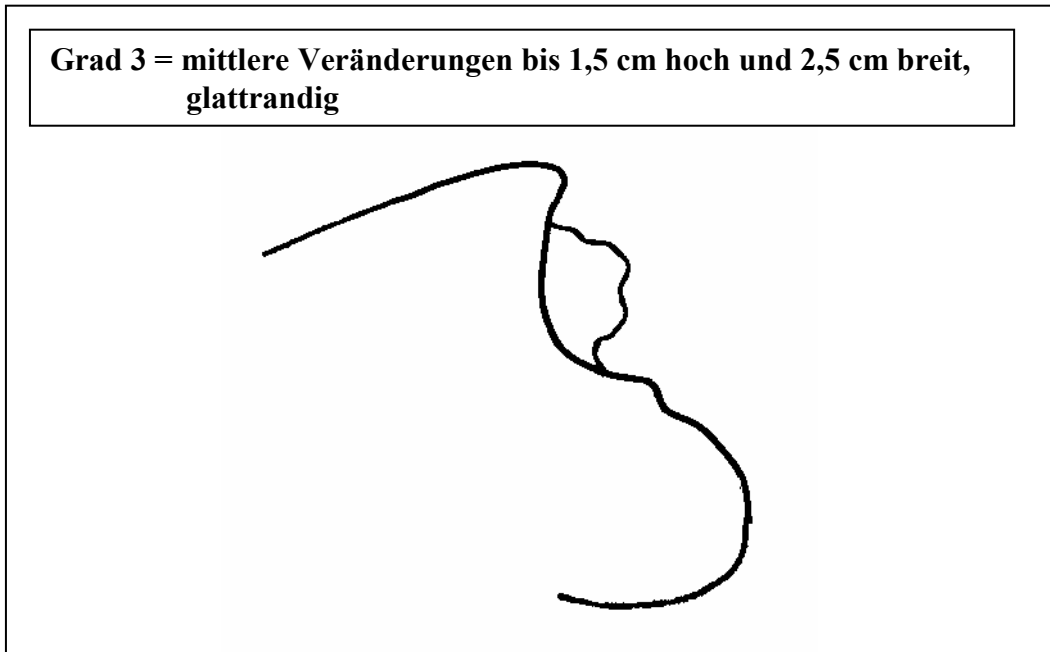


Abb. 15: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 3

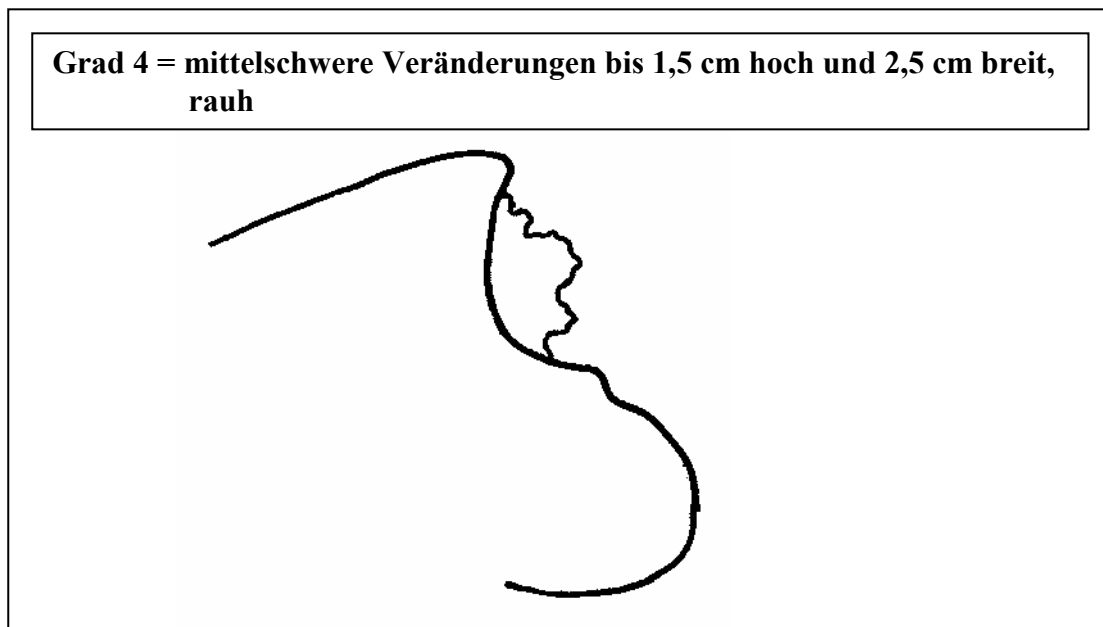


Abb.16: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 4

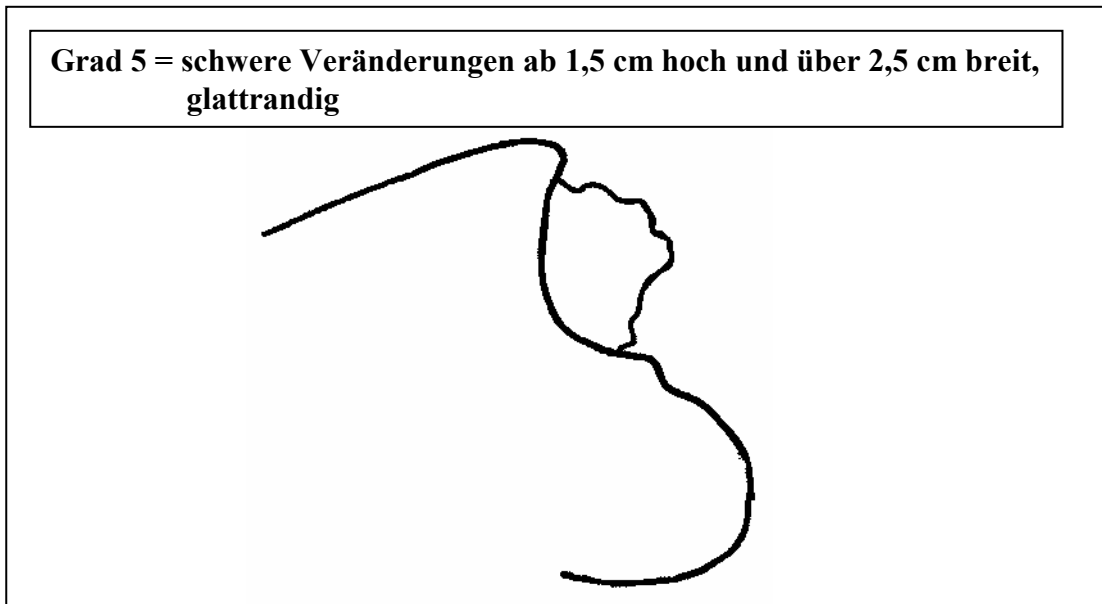


Abb. 17: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 5

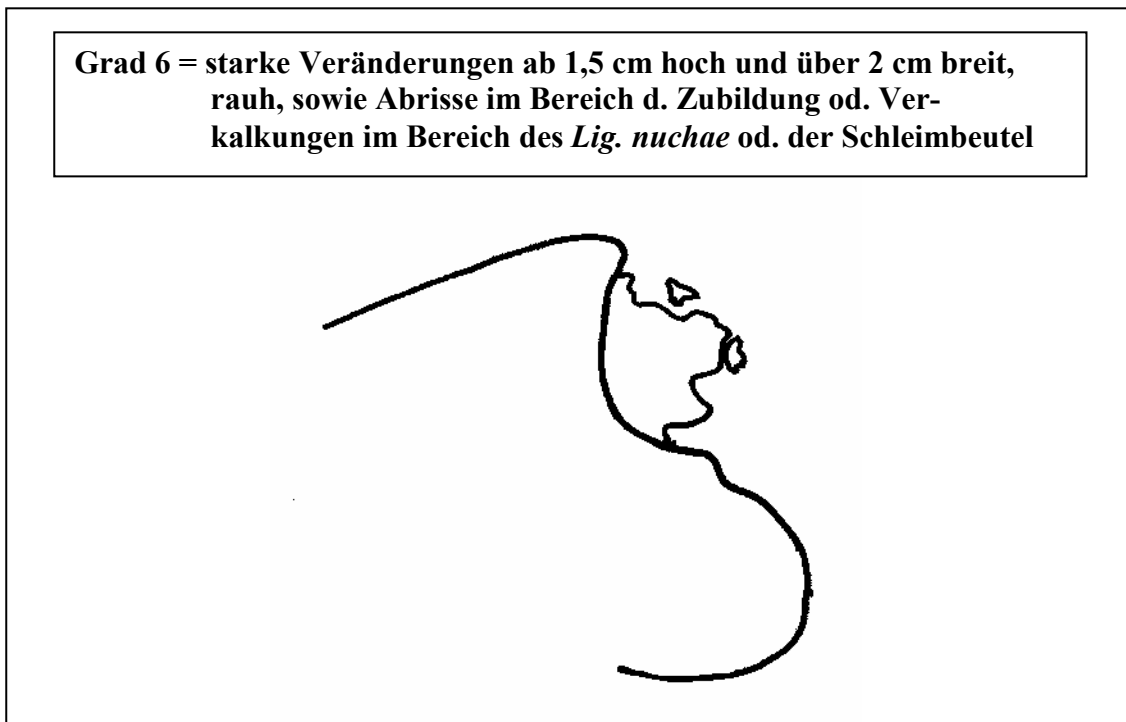


Abb.18: Schematische Darstellung des Hinterkopfes von der Seite gesehen, Grad 6

3.3.2 Gradeinteilung der Röntgenbefunde im Rückenbereich

Zur Auswertung der Röntgenbefunde im Rückenbereich wurde eine verbesserte Klassifizierung in Form einer tabellarischen Zuordnung, die von SAGER (1997) erstellt wurde, übernommen. Bei der Besprechung der Ergebnisse werden die verschiedenen Befunde der Einfachheit halber als Rückengrad bezeichnet.

- Grad 0 = ohne besonderen Befund
- Grad 1 = dorsale Zubildung an den distalen Dornfortsatzenden
- Grad 2 = „Nasenbildung“ 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 Rarefaktion zwischen zwei oder mehreren Dornfortsätzen
- Grad 6 = überlappende Dornfortsätze mit Sklerosierung und/oder Rarefaktion bei zwei oder mehreren Dornfortsätzen

Anmerkung: Grad 5 entspricht dem in der englischsprachigen Literatur zu findenden Begriff „kissing spines“.

Grad 6 ist identisch mit der Bezeichnung „overriding“.

Rarefaktion (Rarefactio): Schwinden von Kortikalis und Spongiosa.

Die folgenden Abbildungen stellen die Gradeinteilung der Röntgenbefunde im Rückenbereich, beispielhaft an Dornfortsatzenden kaudal des antiklinalen Wirbels, schematisch dar.

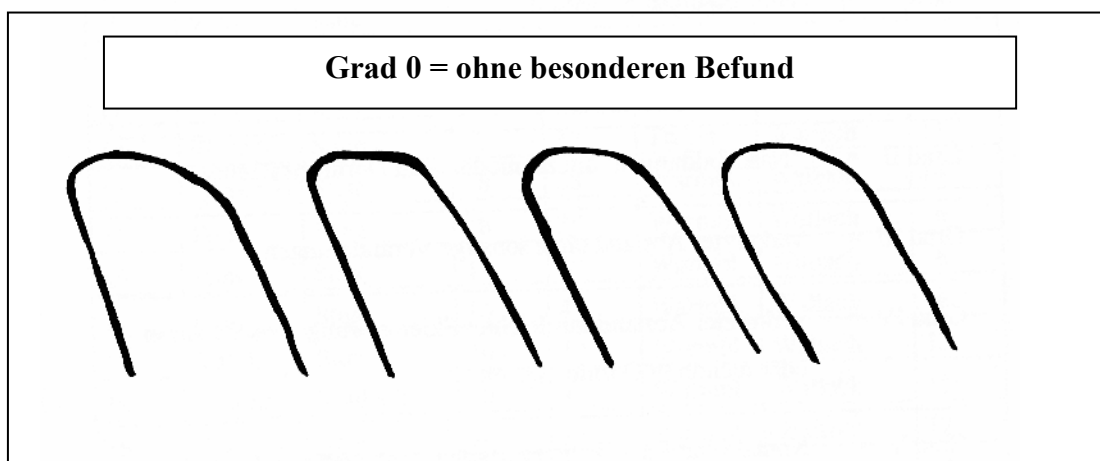


Abb.19: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 0

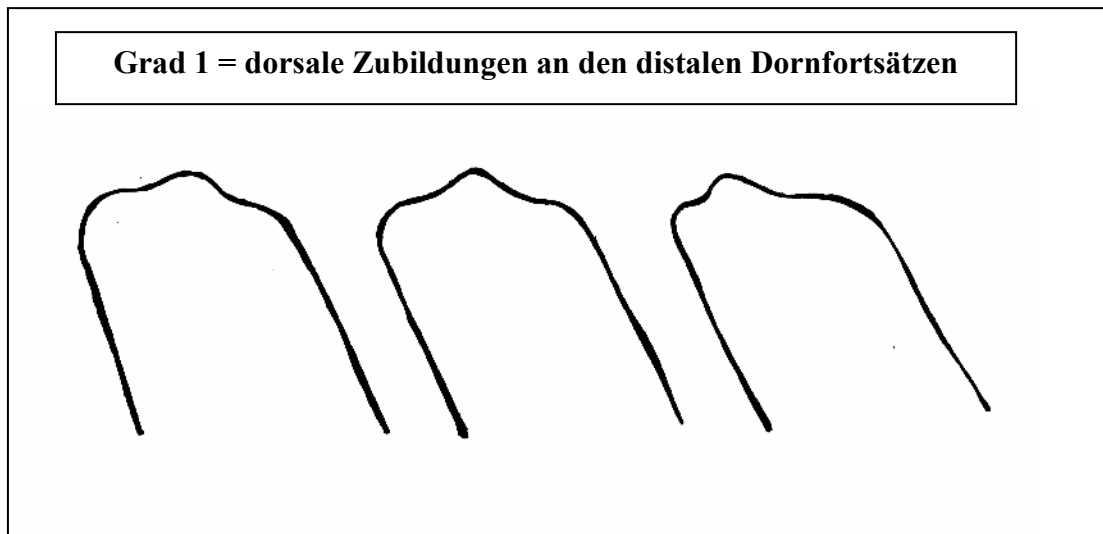


Abb.20: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 1

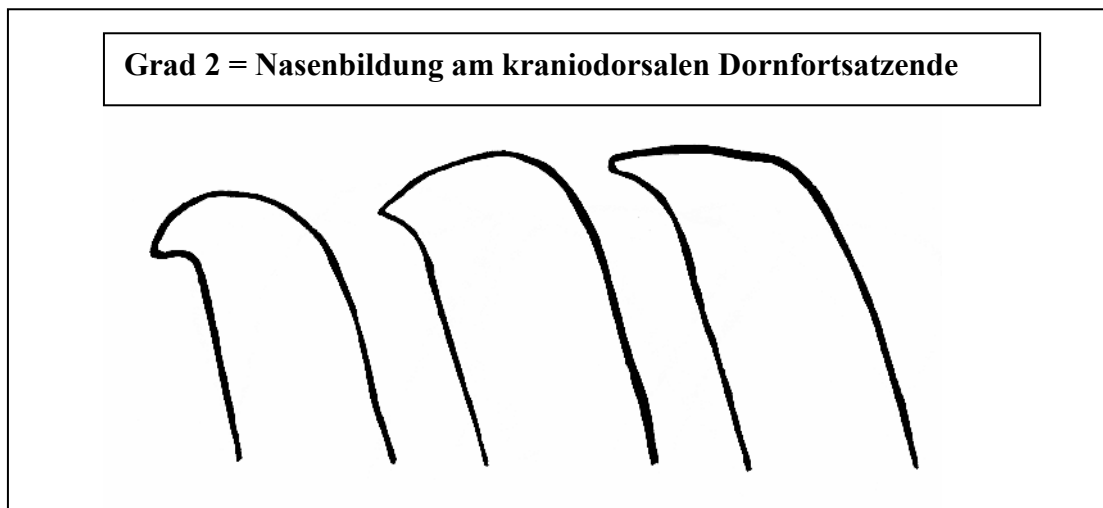


Abb.21: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 2

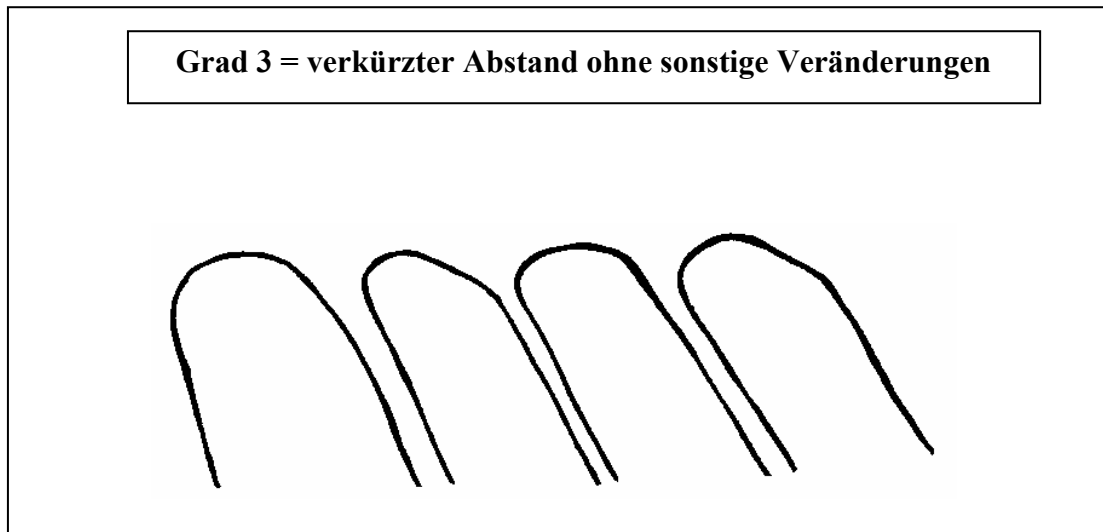


Abb.22: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 3

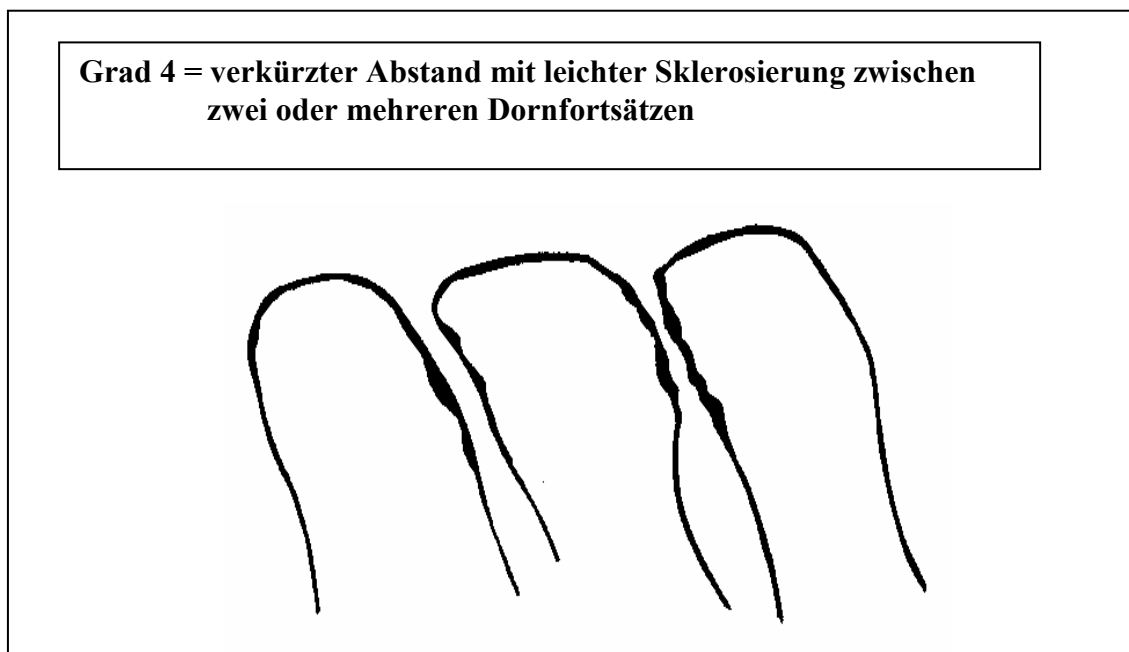


Abb. 23: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 4

Grad 5 = Kontakt mit Rarefikation* zwischen zwei und mehreren Dornfortsätzen

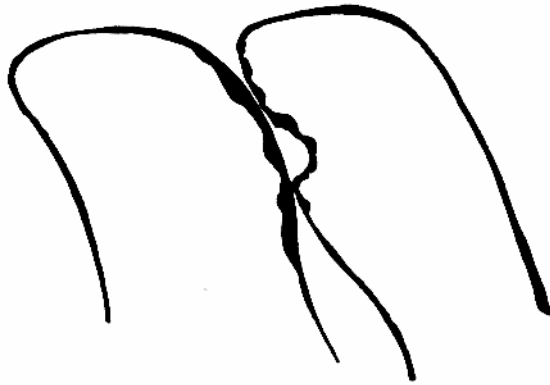


Abb.24: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 5,
*Rarefikation siehe Seite 42

Grad 6 = Überlappende Dornfortsätze mit Sklerosierung und/oder Rarefikation bei zwei oder mehreren Dornfortsätzen



Abb.25: Schematische Darstellung einiger Dornfortsätze von der Seite gesehen, Grad 6,
„Overriding“