

## 4 Ergebnisse

Zur Auswertung der Farbstoffverteilung war es eine Prämisse über die Anatomie der Pferdegliedmaße Bescheid zu wissen. Neben Standardanatomielehrbüchern dienten vor allem Veröffentlichungen oder Atlanten, die sich mit den anatomischen Verhältnissen im Querschnitt durch die einzelnen Gliedmaßenabschnitte befassen, zur richtigen Deutung der Präparate. Oft war dies bei neueren Studien zu bildgebenden Verfahren wie der Computertomografie oder des Magnetic-Resonance-Imaging der Fall. Aus diesen Darstellungen konnten neben der Anatomie von Knochen, Muskeln, Sehnen und Bänder, die der intrasynovialen Einrichtungen sowie die Gefäßquerschnitte der Präparate begriffen werden (GOLLER 1962, DYCE et al. 1991, KASER-HOTZ et al. 1994, CONSTANTINESCU et al. 2004a, b, DENOIX 2000, TOMLINSON et al. 2003, BLAIK et al. 2000, PARK et al. 1988, PETERSON u. BOWMAN 1988, RAPP 1997, BUDRAS und RÖCK 2000).

Hierzu sei angemerkt, dass eine Problematik der Nervendarstellung im makroskopischen Bereich bestand, so dass sich hierfür auf die Ergebnisse bisheriger histologischer bzw. immunozytochemischer Verfahren verlassen werden musste (CARON et al. 1992, BOWKER et al. 1993b, CORNELISSEN et al. 1994, 1998b, VAN WULFEN u. BOWKER 2002b).

Die Auswertung der Schnittbilder der einzelnen mit 0,15 %-tiger Disulfidblaulösung gefüllten Gelenke, Schleimbeutel und Sehnenscheiden orientierte sich grundsätzlich an folgenden Kriterien:

### Füllung der synovialen Einrichtung

Beurteilt wurde hierzu die Blaufärbung des injizierten synovialen Hohlraumes, was gleichzeitig eine Bestätigung für die erfolgreiche intrasynoviale Injektion war.

### Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen

Hierbei musste zwischen der direkten und der indirekten Kommunikation der synovialen Einrichtungen unterschieden werden. Eine identische Intensität der Blaufärbung ließ auf eine direkte anatomische Verbindung schließen, während bei einer

makroskopisch sichtbaren indirekten Kommunikation eine deutlich niedrigere Farbintensität erwartet wurde.

#### Infiltration periartikulärer (bzw. perithekaler) Strukturen

Augenmerk wurde hier auf die Blaufärbung der das Gelenk umgebenden Sehnen, Bänder und Bindegewebe gerichtet, was makroskopisch ohne weiteres erkannt werden konnte. Die für die einzelnen Regionen relevanten Strukturen werden an entsprechender Stelle nochmals explizit dargestellt.

#### Perineurale Infiltration

Aus der umfangreichen Literaturrecherche bezüglich Nervenverlauf- und Nervenlokalisierung bei oben genannten Autoren, ließ sich eine Blaufärbung bzw. Nicht-Blaufärbung der Nerven ableiten.

### **4.1 Injektion des Hufgelenks**

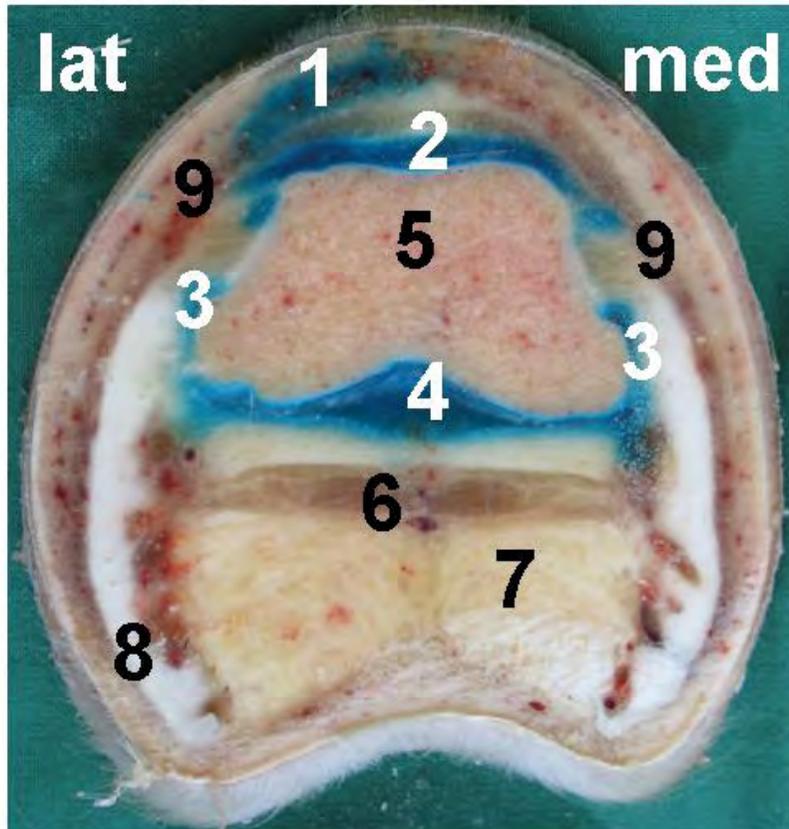
#### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Bei den 26 erfolgreich injizierten Hufgelenken dehnte sich der Recessus dorsalis meist bis proximal des Kronsaumes aus, während der Recessus palmaris seu plantaris proximalis bis zur Kronbeinmitte reichte (Textabb.1). Die Recessus collaterales medialis und lateralis traten gelegentlich beiderseits als kleine seitliche Gelenkkapselausstülpungen in Erscheinung (Textabb.1). Im Spalt zwischen Huf- und Strahlbein lokalisierte sich der Recessus palmaris seu plantaris distalis, der zum Teil in die Canales sesamoidales distales einzog und ventral vom Ligamentum sesamoideum distale impar begrenzt wurde. Textabbildung 2 demonstriert die mögliche Farbstoffausdehnung in die Canales sesamoidales distales und in den subchondralen Knochen.

#### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Es zeigte sich in ein paar Fällen eine mehr oder weniger deutliche Blaufärbung der gemeinsamen Fesselbeugeschnenscheide. Hierbei schien es sich um eine indirekte Kommunikation über das lockere Bindegewebe zu handeln (Textabb.3).

**Textabb. 1: „Querschnitt durch das distale Kronbeindrittel“**  
Ansicht von proximal (16 HL)

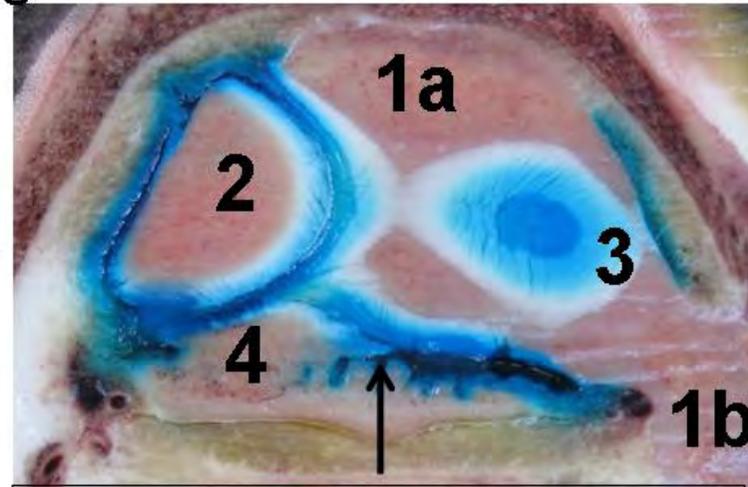
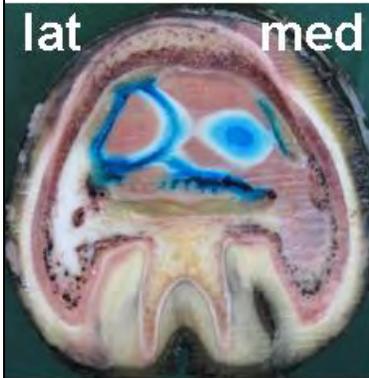


**Legende:**

- 1: Färbung des Einstichkanals, z.T. der Endsehne des M. ext. dig. longus
- 2- 4: Aussackungen des Hufgelenks
- 2: Recessus dorsalis
- 3 :Recessus collaterales, stülpen sich um die Seitenbänder des DIPJ (9)
- 4: Recessus plantaris proximalis
- 5: Kronbein
- 6: Tiefe Beugesehne
- 7: Ballenkissen
- 8: Hufknorpel
- 9: Ligamenta collateralia des Hufgelenks

**Textabb. 2: „Rec. palm. distalis“**

**Ansicht von proximal (17 VL)**



**Legende:**

1a: Hufbein (Gelenkknorpel blau!),

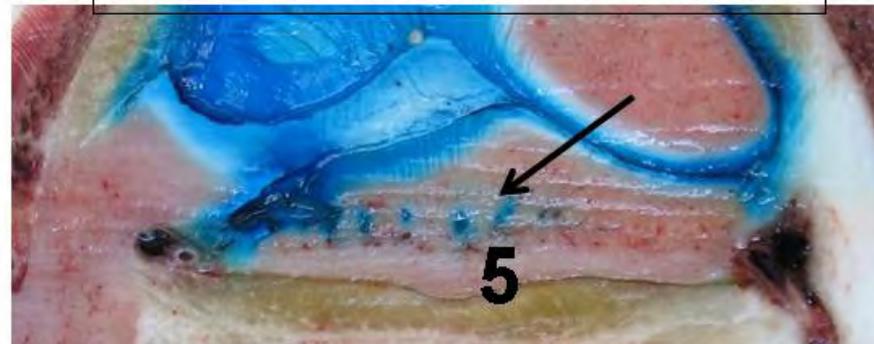
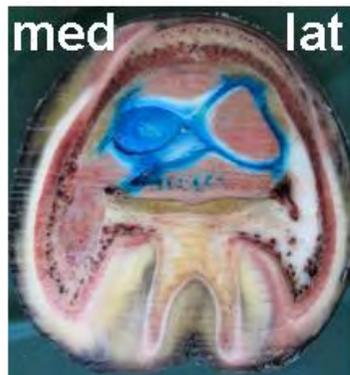
1b: medialer Hufbeinast, 2: Kronbein

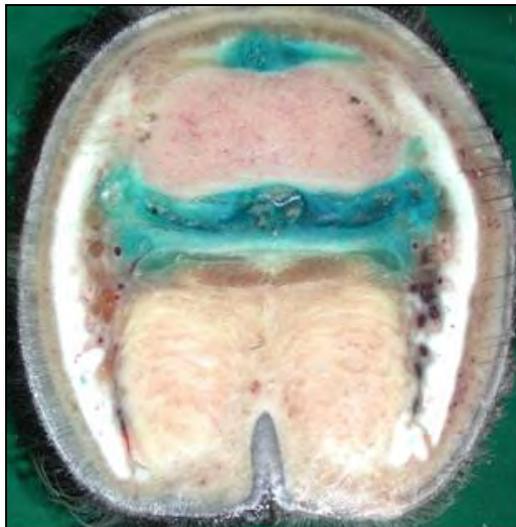
3: Gelenkfläche zw. Huf- und Kronbein

4: Strahlbein, 5: Bursa podotrochlearis

**Pfeile: Canales sesamoidales distales**

**Ansicht von distal (17 VL)**



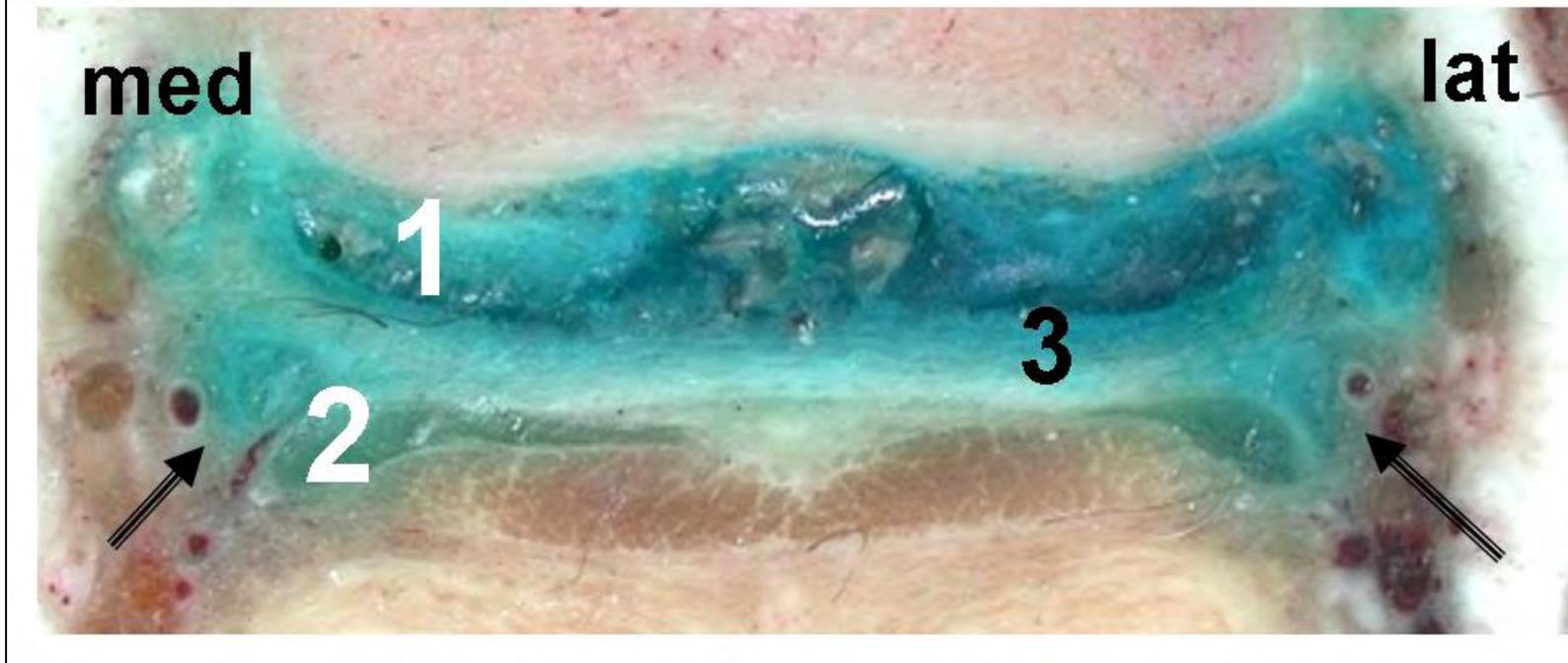


### Textabb. 3: „Kommunikation zur gemeinsamen FBSS“

Ansicht von proximal (9 VR)

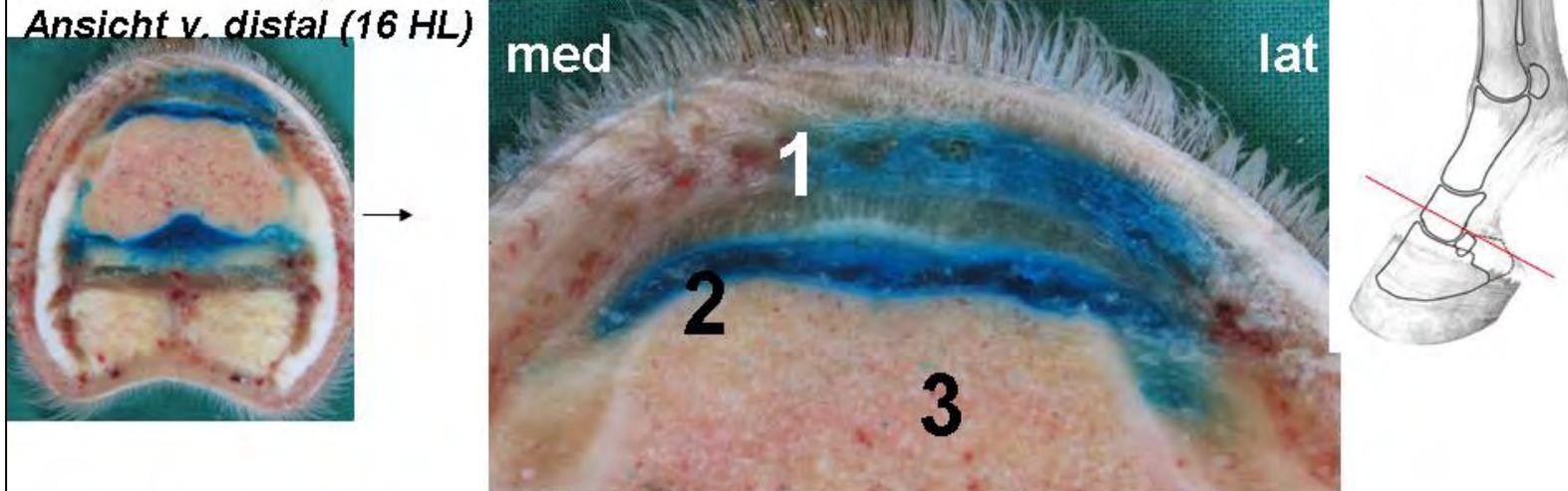
Legende:

- 1: Hufgelenk, Recessus palmaris
- 2: Gem. Fesselbeugesehnenscheide
- 3: lockeres Bindegewebe („T-Ligament“)
- Pfeile: nvB

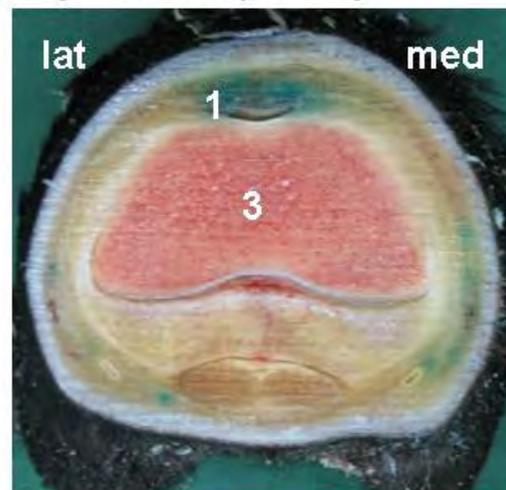


**Textabb. 4: „Verbindung zur SS der dorsalen Strecksehne“**

**Ansicht v. distal (16 HL)**



**Ansicht von proximal (15 HL)**



**Legende:**

- 1: Sehne und Sehnenscheide des *M. ext. dig. longus*
- 2: *Rec. dorsalis* des Hufgelenks
- 3: Kronbein



*Man beachte auch die selten so deutliche Blaufärbung der zarten Hautlymphgefäße.*

Gelegentlich war die Sehnenscheide des M. ext dig. communis (seu longus) bzw. deren Schleimbeutel infiltriert, was sich einmal sogar bis in das proximale Drittel des Kronbeins verfolgen ließ (Textabb.1, Textabb.4).

Eine Blaufärbung der Bursa podotrochlearis war in der Regel mit bloßem Auge bedingt durch deren filigrane Struktur im nicht gefüllten Zustand nicht sicher zu erkennen. Bei deutlicher Infiltration des Ligamentum sesamoideum distale impar aber, drängte sich der Verdacht einer indirekten Kommunikation über dieses Band auf (sh. unten).

### **Infiltration periartikulärer Strukturen**

In der Hufregion befinden sich die drei synovialen Einrichtungen, nämlich das Hufgelenk, der Hufrollenschleimbeutel und die distale gemeinsame Fesselbeugesehnenscheide, in unmittelbarer Nähe. Diese werden durch verschiedene Strukturen voneinander getrennt, welche demnach als mögliche Barrieren fungieren, um eine intrasynoviale Kommunikation zu verhindern.

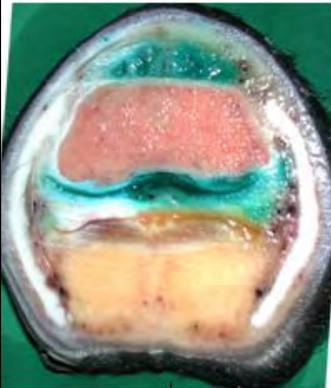
### Die elastische Bindegewebsbrücke zwischen tiefer Beugesehne und Kronbein

ist ehemals als „Kronbeinschenkel der tiefen Beugesehne“ (NICKEL et al. 1992) bzw. im englischsprachigen Raum oft - genauso missverständlich - als T-Ligament (KAINER 2002) in die Literatur eingegangen, was ein Bestehen dieser Struktur aus derben, kollagenen Sehnenfasern impliziert. Neuere histologische Studien (PONT et al. 2004) haben diesen Irrglauben widerlegt und die Abschottung aller drei synovialen Einrichtungen voneinander erfolgt demnach nur durch deren eigene Synovialmembranen und wenig lockeres Bindegewebe (KÖNIG et al. 2003). Am Saum des Margo proximalis des Os naviculare trifft dieses Bindegewebe auf die Sesambeinseitenbänder (PONT et al. 2004).

In den anatomischen Querschnitten gelang es dem Disulfidblau oft diese Struktur zu infiltrieren und auch zu permeieren (Textabb.3, 5). Das lockere Bindegewebe bot natürlich weniger Diffusionswiderstand, als es Sehnenfasern getan hätten.

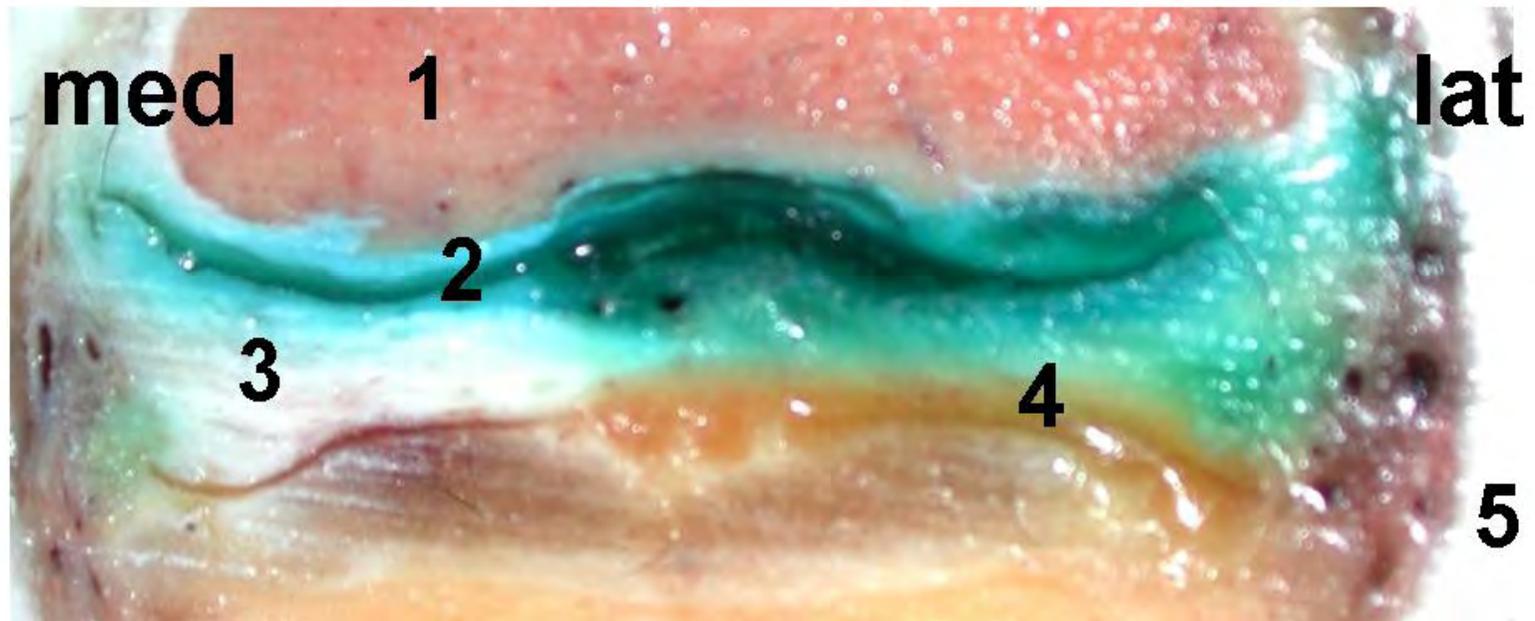
### Textabb. 5: Infiltration des sog. „T-Ligaments“

Ansicht von proximal (7VR)



Legende:

- 1: Kronbein
- 2: Rec. palmaris prox. des Hufgelenks
- 3: elastische Bindegewebsbrücke zwischen tiefer Beugesehne und Kronbein, bläulich infiltriert
- 4: FBSS
- 5: Hufknorpel



### Die Sesambeinseitenbänder (Ligamenta sesamoidea collateralia, CSLL)

ziehen vom distalen Fesselbeinbereich aus axial der Hufknorpel zu ihrer Zwischeninsertion am Os naviculare. Der stärkere Anteil setzt in Form von Sharpey-Fasern am Margo proximalis des Strahlbeins an und formiert gemeinsam mit dem oben genannten lockeren Bindegewebe die proximale Abgrenzung zwischen Hufgelenk und Bursa podotrochlearis (SCHOENBERG et al.2005). Nach BOWKER et al. (1997) unterteilt das Fesselbein-Strahlbein-Hufbeinband in seinem distalen Verlauf die Hufgelenkscapsel in ein kraniales und ein kaudales Kompartiment. Dadurch ist dieses Band von der Hufgelenkscapsel nahezu völlig umgeben. BREIT (1994) spricht gar von „sehnenscheidenähnlichen“ Verhalten. Der Endansatz erfolgt am Hufbein und als Lig. chondrosesamoideum axial am Hufknorpel (BREIT 1994).

Bei dieser Arbeit wiesen die Sesambeinseitenbänder auf Grund ihrer anatomischen Lokalisation eine deutliche Blaufärbung auf. Sie stülpten sich in die Hufgelenkscapsel ein (Textabb.6). Weiter distal - im Querschnitt durch das Strahlbein - machte sich meist nur noch eine spärliche Infiltration der CSLL bemerkbar, wodurch das dann nicht-infiltrierte neurovaskuläre Bündel (Pfeile) zu sehen war (Textabb.7).

### Das Ligamentum sesamoidale distale impar

nimmt seinen Ursprung am distalen Margo ligamenti des Os naviculare und inseriert an der Facies flexoria des Hufbeins – genauer auf Höhe der Foramina solearia, wobei es hier vom neurovaskulären Bündel flankiert wird, bevor dieses in das Hufbein eintritt (BREIT 1994). Dieses Band trennt den Hufrollenschleimbeutel vom Hufgelenk.

Neben einer möglichen Infiltration des nvB (sh. unten) war hier das Verteilungsverhalten des Farbstoffs per se interessant. Leider konnte das Strahlbein-Hufbeinband nur selten identifiziert werden. Es lag relativ horizontal im Querschnitt, was die Differenzierung zwischen diesem und der intrasynovialen Füllung mit Disulfidblau erschwerte. Textabbildung 8 spiegelt die Farbstoffdiffusion aus dem Hufgelenk in dieses Band wieder, die z. T. bis an die Bursa podotrochlearis reichte. Der Verdacht einer indirekten Kommunikation drängte sich auf. Sicher schien hier, dass der Farbstoff in das Band diffundierte.

**Textabb. 6: „Blaufärbung der Sesambeinseitenbänder“**  
Ansicht von proximal (9 HR)



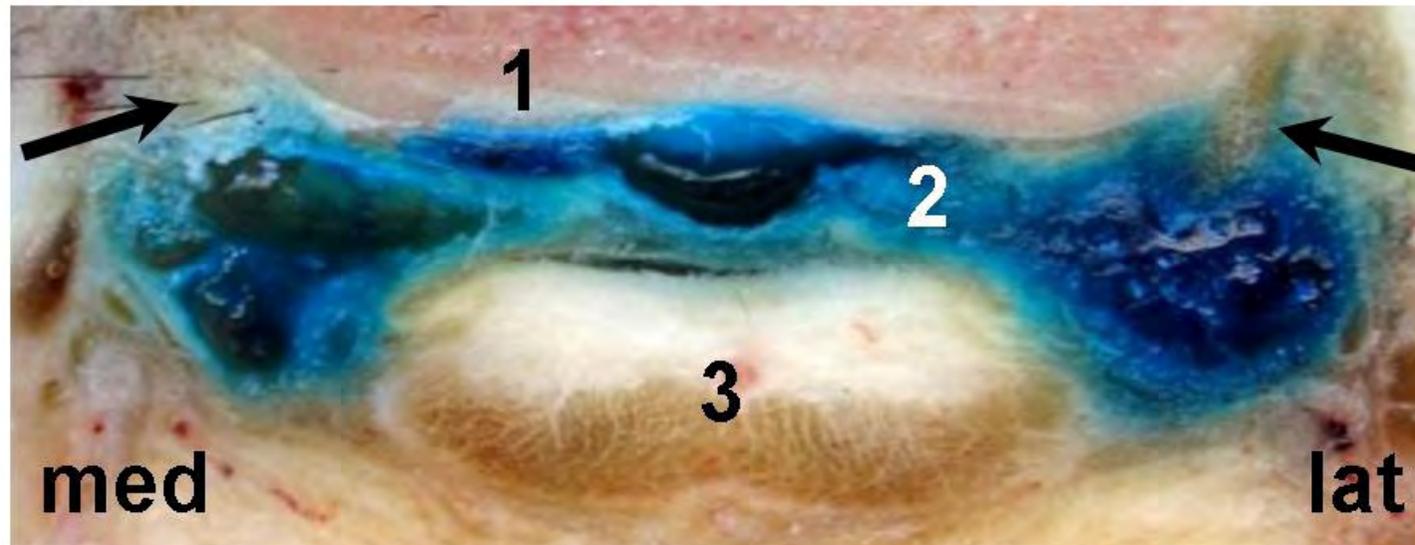
Legende:

1: Kronbein

2: Recessus palmaris proximalis

3: TBS

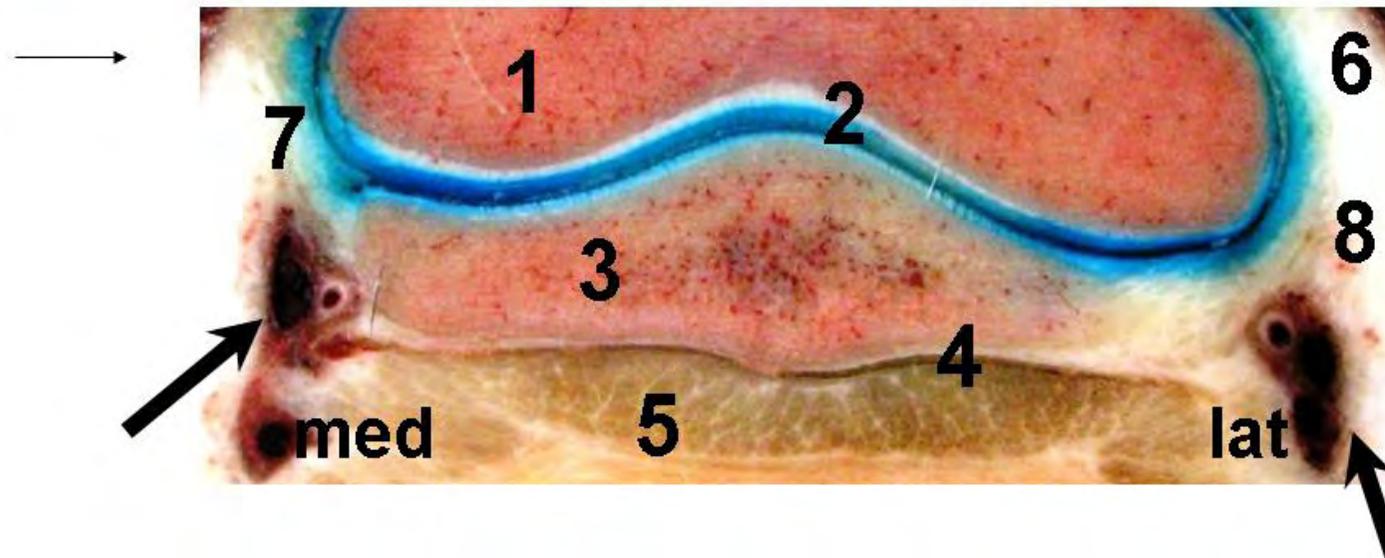
Pfeile: CSSL, Einstülpung in die  
Hufgelenksaussackung,  
Färbung der Randbereiche



**Textabb. 7: „Querschnitt durch das Strahlbein“**  
Ansicht von proximal (17 VR)



- Legende:
- 1: Kronbein
  - 2: Hufgelenk
  - 3: Strahlbein
  - 4: Bursa podotrochlearis
  - 5: Tiefe Beugesehne
  - 6: Hufknorpel
  - 7: mediales, 8: laterales CSL, kaum infiltriert

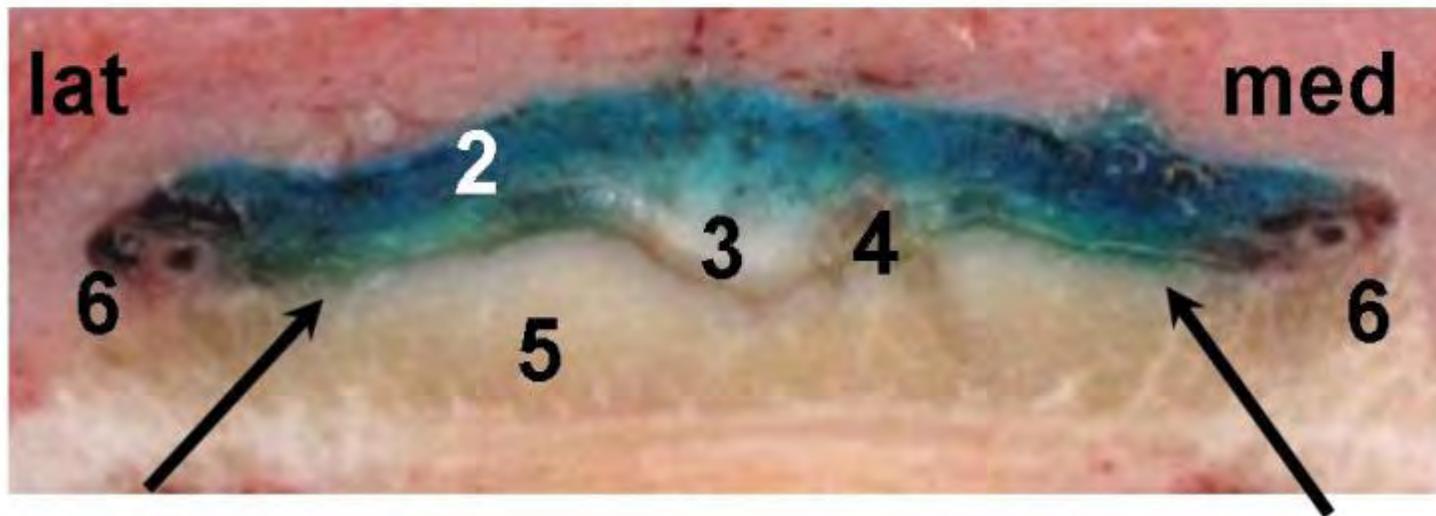
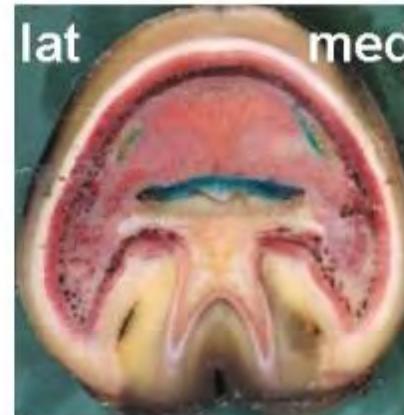


**Textabb. 8: „Infiltration des Lig. ses. distale impar“**  
**Ansicht von distal (17 VR)**

Legende:

- 1: Hufbein,
- 2: Rec. palmaris distalis
- 3: LSDI
- 4: Bursa podotrochlearis
- 5: TBS
- 6: nvB (infiltriert)

Pfeile deuten den Weg über das LSDI zur Bursa podotrochlearis an.



### Die kurzen Hufgelenksseitenbänder

spannen sich zwischen den distalen Bandgruben des Kronbeins und dem Hufbein sowie dem dorsalen Anteil des jeweiligen Hufknorpels, wobei sie in enger Verbindung mit Gelenkkapsel und Hufknorpel stehen (KAINER 1989, SALOMON et al. 2005). Da für die Kollateralbänder des Hufgelenks eine Insertionsdesmopathie beschrieben ist (DYSON u. MURRAY 2004), stellte sich auch die Frage ob deren Infiltration ausreichte, um Schmerzen in diesem Bereich bei einer Hufgelenkanästhesie zu lindern.

Nie waren hier die Hufgelenksseitenbänder vollkommen bläulich infiltriert. Oft zeigte sich eine Blaufärbung im axialen Randbereich, die gelegentlich bis zur Bandmitte, aber nie weiter reichte (Textabb.9).

### **Perineurale Infiltration**

Während proximal das neurovaskuläre Bündel die Sesambeinseitenbänder in der Gelenkkapsel begleitet (BOWKER et al. 1993b), formiert sich für die Gefäße zwischen dem Processus palmaris des Hufbeins und den distalen Gelenkkapselausbuchtungen ein gelenkkapselfreier Raum, so dass diese dem Strahlbein-Hufbeinband seitlich anliegend über die Foramina solearia in das Hufbein einziehen können (BREIT 1994).

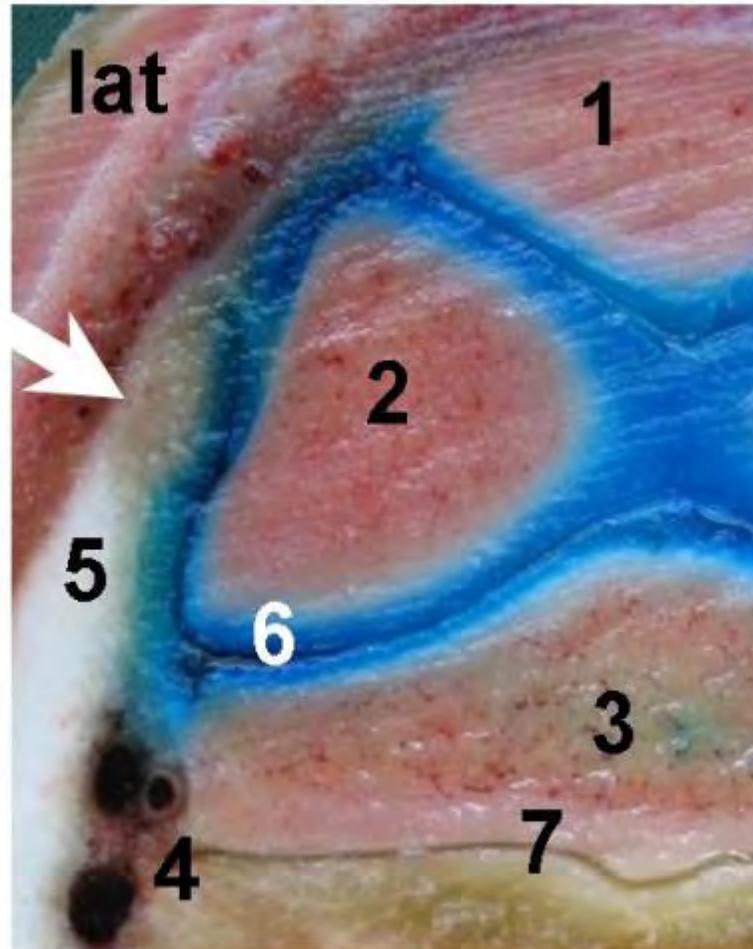
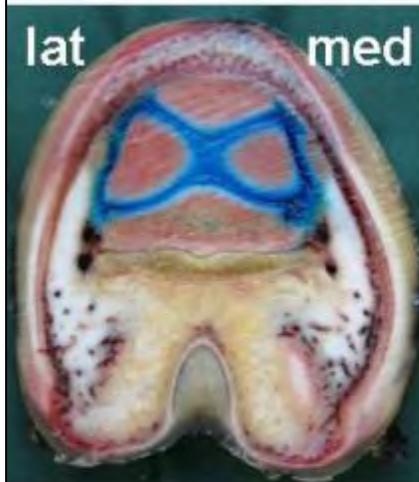
Die Querschnitte ließen sich in kronsaumparallele Schnitte unterhalb, durch und oberhalb des Strahlbeins einteilen. Das nvB wurde dabei sowohl pferd-, als auch gliedmaßenspezifisch in unterschiedlichem Maße blau gefärbt.

Textabbildung 8 zeigt im Querschnitt unterhalb des Strahlbeins kurz vor dem Eintritt des nvB in den Canalis solearis dessen Infiltration.

Neben einer Diffusion des Farbstoffes über das CSL in den lateralen Randbereich der Bursa podotrochlearis sowie einer Blaufärbung im Strahlbein, war eine Diffusion an das nvB zu sehen (Textabb.10).

Am häufigsten wurden die Nn. palmares (seu plantares) am proximalen Hufknorpelrand, oberhalb des Kronsaums vom Farbstoff erreicht (Textabb.11). Sehr schön zu erkennen war auch nochmals die ausgeprägte Blaufärbung der CSLL (hohle Pfeile).

**Textabb. 9: „Blaufärbung der Gelenkseitenbänder“**  
Ansicht von distal (17 HR)



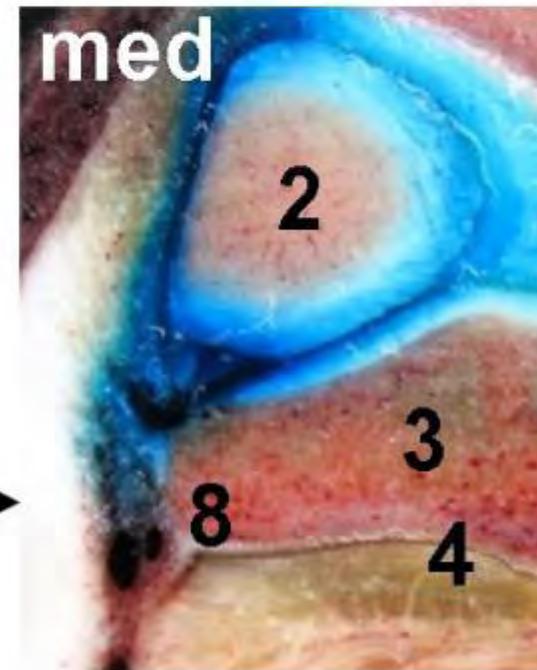
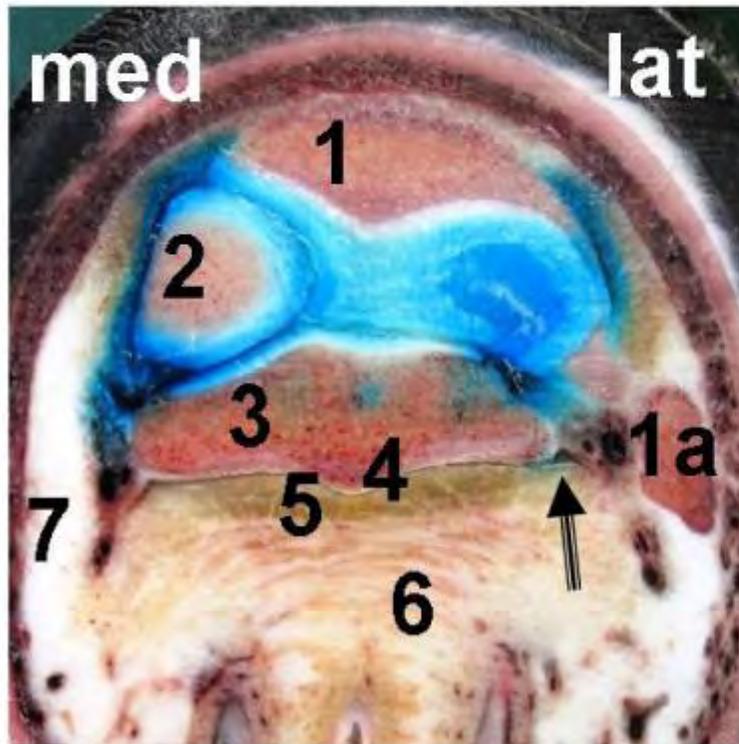
Legende:  
1-3: Huf-, Kron-, Strahlbein  
4: nvB  
5: Hufknorpel  
6: Hufgelenk  
7: Bursa podotrochlearis  
Pfeil: laterales  
Hufgelenkseitenband

### Textabb. 10: „Strahlbeinquerschnitt“

Ansicht von proximal (18 VR)

Legende:

- 1a: lateraler Hufbeinast, 1: Hufbein mit Gelenkfläche zu
- 2: Kronbein, 3: Strahlbein, Blaufärbung des subchondralen Knochens,
- 4: Bursa podotrochlearis (zarte Blaufärbung lateral)
- 5: TBS, 6: Ballenkissen, 7: Hufknorpel
- 8: nvB, bläulich infiltriert



### Textabb. 11: „Blaufärbung des nvB“

Ansicht von distal (17 HR)



Legende:

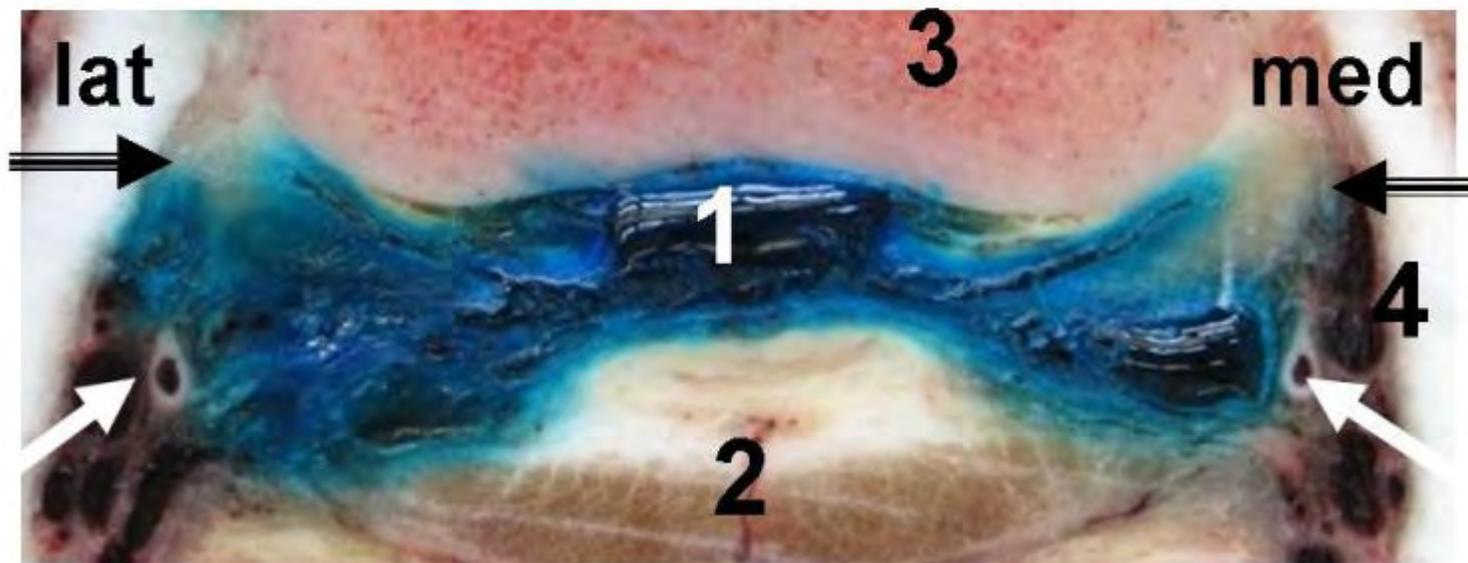
1: *Rec. plantaris proximalis*

2: TBS, 3: Kronbein, 4: Hufknorpel

Pfeile schwarz: deutl. blaugefärbte

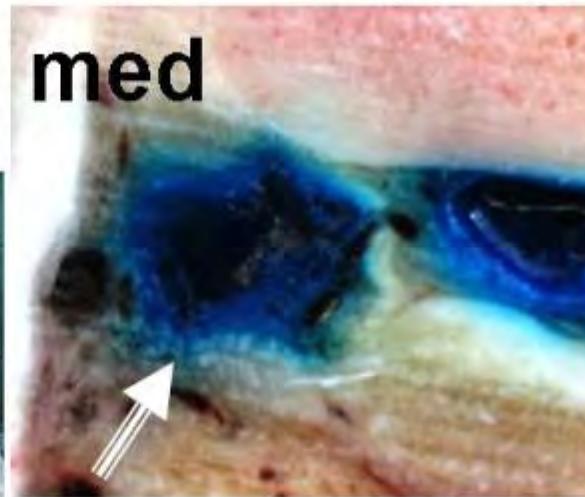
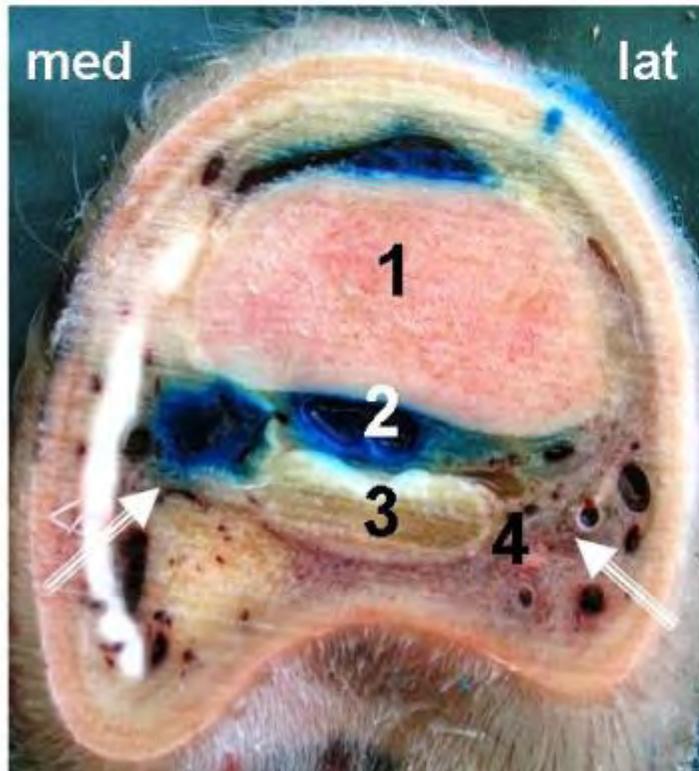
CSLL, in Hufgelenkkapsel eingestülpt

Pfeile weiß: Lokalisation des nvB



# Textabb. 12: „Asymmetrischer Schnitt, Vergleich der Diffusion proximal des Hufknorpels“

Ansicht von proximal (19 HR)



Legende:

- 1: Kronbein
- 2: Hufgelenk, *Recessus plantaris proximalis*
- 3: Tiefe Beugesehne
- 4: Sohlenbinde
- Pfeile: nvB

Ein versehentlich etwas schräger Schnitt verdeutlichte den Diffusionsunterschied medial am Hufknorpel und lateral knapp proximal von diesem. Nur medial war der Nerv blau gefärbt (Textabb.12).

### **Zusammenfassung für die Hufgelenksinjektion**

An Diffusionschancen für das Disulfonblau stachen zum einen Wege zur gemeinsamen Fesselbeugesehnenscheide, zur Sehnenscheide der dorsalen Strecksehne und zur Bursa podotrochlearis ins Auge.

Auch periartikuläre Strukturen wurden in variablem Ausmaß blau gefärbt. Hierzu zählten die Ligamenta sesamoidea collateralia, das Ligamentum sesamoideum distale impar, die Hufgelenkseitenbänder und die elastische Bindegewebsbrücke zwischen tiefer Beugesehne und Kronbein.

Letztlich trat jedoch die Bedeutung etwaiger Farbstoffverteilungen in den Hintergrund, wenn der Nerv bläulich infiltriert war. Dies legte nämlich den Schluss nahe, dass neben der Gelenkanästhesie auch eine Leitungsanästhesie erfolgt sein könnte. Entscheidend war natürlich deren proximalste Stelle, die axial am proximalen Hufknorpelende lokalisiert war. Ungewiss blieb, ob der Ramus pulvinus auch erfasst wurde. Dieser innerviert aber ohnehin nur oberflächlich den Ballen (sh. 2.2.1.7). Perineural infiltriert würden der innere und der äußere Endast der Digitalnerven, die auch bei einer Anästhesie des R. pulvinus betäubt werden (WISSDORF et al. 2002a). Desensibilisiert bei Nervenblockade sind demnach Teile der Kron- und Hufgelenkskapsel, Teile des Hufbeins, das Strahlbein und dessen Bänder, die Bursa podotrochlearis, der distale Endabschnitt der tiefen Beugesehne, sowie die dorsale und seitliche Wand- und Sohlenlederhaut (sh. 2.2.1.7).

## **4.2 Injektion des Hufrollenschleimbeutels**

### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Die Bursa podotrochlearis war in der Regel nach Injektion von 0,5 bis 1 ml Röntgenkontrastmittel und 3 bis 3,5 ml 0,15 %-tiger Disulfidblaulösung bereits überfüllt, weshalb auch die Spritze aufgesetzt blieb, um ein sofortiges Zurückfließen der injizierten Flüssigkeit zu ermöglichen. Keinesfalls sollten nämlich artifizielle Risse in der synovialen Membran entstehen. Dieses Risiko bestand sicherlich vor allem bei den Präparaten mit anschließender Druckbelastung, die aber auch beim lebenden Pferd vorhanden ist.

Im Präparat war der Hufrollenschleimbeutel zwischen tiefer Beugesehne und Os naviculare lokalisiert und überragte die Facies flexoria des Strahlbeines nach allen Seiten.

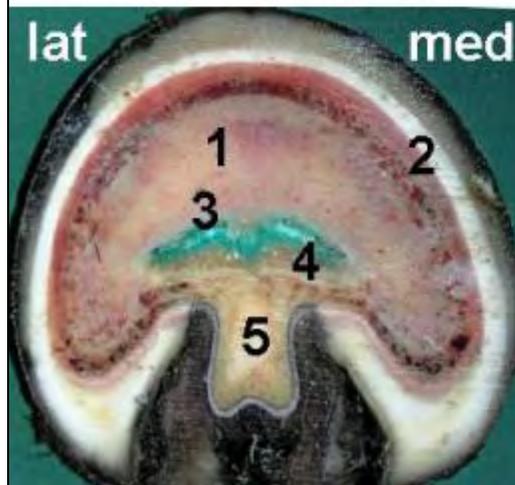
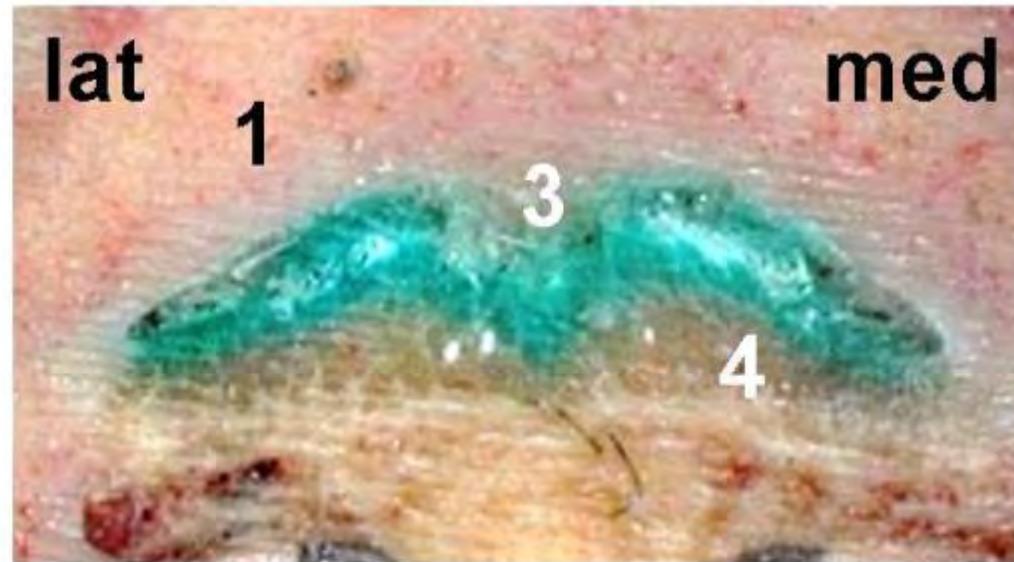
Distale fingerförmige Ausstülpungen des Schleimbeutels in den Hufbeinansatz des LSDI und den dorsalen Teil der TBS waren (VAN WULFEN u. BOWKER 2002a) auf Grund der makroskopischen Schnitttechnik nicht zu erkennen.

Während die distale Aussackung der Bursa podotrochlearis an das Hufbein angrenzte (Textabb.13), war aus dem Querschnitt durch das Strahlbein ersichtlich, dass als einzige seitliche Ausdehnungsmöglichkeit, die nach lateral und medial direkt an das neurovaskuläre Bündel bestand (Textabb.14). Die proximalen Ausbuchtungen wölbten sich lateral und medial der tiefen Beugesehne bis auf Höhe des proximalen Hufknorpelendes aus und lagen damit den Hufgelenksaussackungen palmar an (Textabb.15).

Bei einem Pferd überragte die mediale Aussackung sogar den Hufknorpel (Textabb.16).

**Textabb. 13: „Distale Aussackung der B. podotrochlearis unterhalb des Strahlbeins und des LSDI“**

Ansicht von  
distal (8A VR)

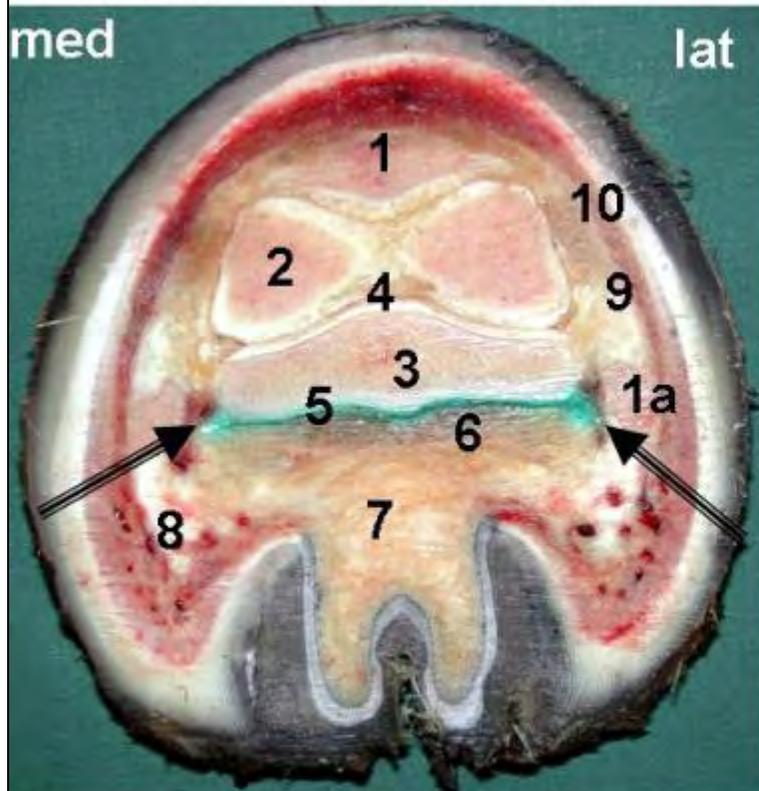


Legende:

- 1: Hufbein
- 2: Lederhautgefäße
- 3: distale Ausdehnung der Bursa podotrochlearis
- 4: tiefe Beugesehne
- 5: Ballenkissen

**Textabb. 14: „Querschnitt durch Strahlbein und tiefe Beugesehne“**

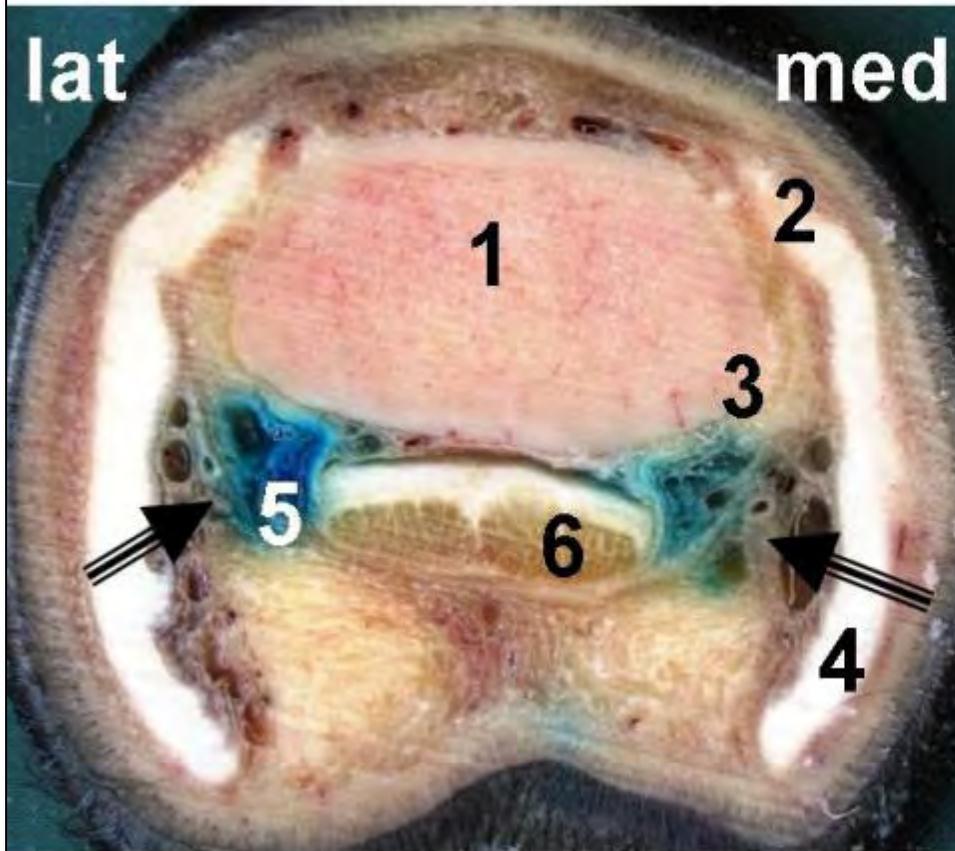
*Ansicht von proximal (8A VR)*



**Legende:**

- 1: Hufbein, 1a: Hufbeinast
  - 2: Kronbein
  - 3: Strahlbein
  - 4: Hufgelenk
  - 5: Bursa podotrochlearis
  - 6: Tiefe Beugesehne
  - 7: Ballenkissen
  - 8: Hufknorpel
  - 9: Sesambeinseitenband (CSL)
  - 10: Seitenband des Hufgelenks
- Pfeile ans neurovaskuläre Bündel  
(blaugefärbt)

**Textabb. 15: „Ausdehnung der Bursa podotrochlearis- Füllung nach proximal“**  
Ansicht von proximal (20 VL)

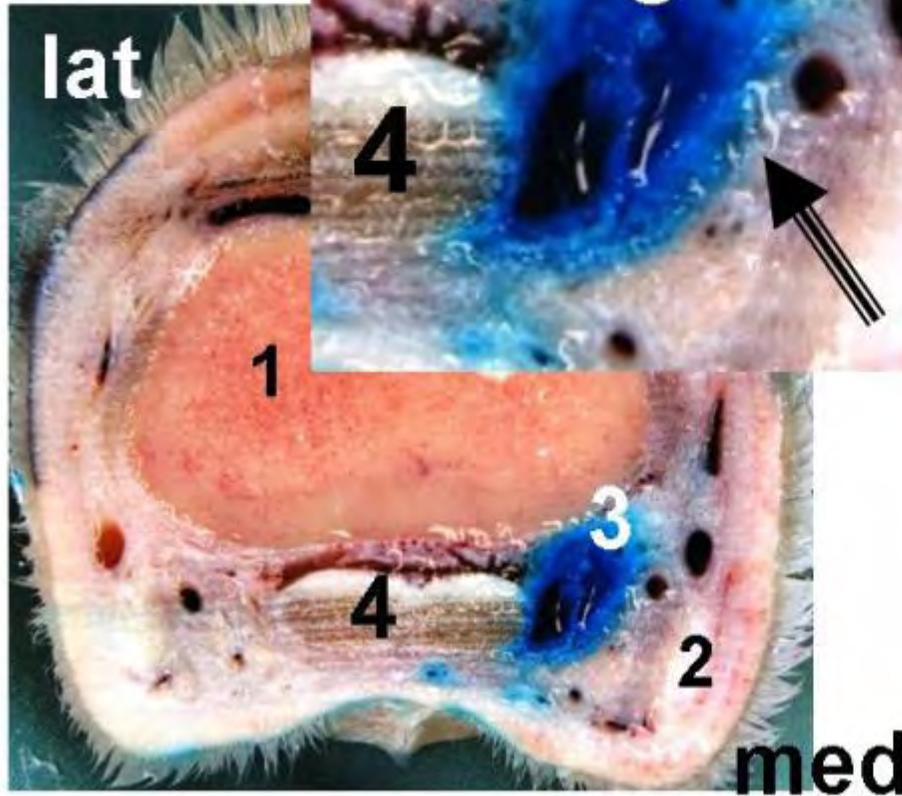


**Legende:**

- 1: Kronbein
  - 2: Seitenband des Hufgelenks
  - 3: Sesambeinseitenband
  - 4: Hufknorpel
  - 5: proximale Aussackung der Bursa podotrochlearis
  - 6: Tiefe Beugesehne
- Pfeile an die Nn. digitales palmares

**Textabb. 16: „Ausdehnung nach proximal,  
asymmetrisch- hier medial dominierend“**

*Ansicht von  
distal (19 VR)*



*Legende:*

- 1: Kronbein*
  - 2: Hufknorpel*
  - 3: mediale proximale  
Aussackung der Bursa  
podotrochlearis*
  - 4: Tiefe Beugesehne in ihrer  
FBSS*
- Pfeil an den N. digitalis  
palmaris medialis*

### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Als indirekte Route zum Hufgelenk offerierten sich die Sesambeinseitenbänder kurz vor ihrem Ansatz am Margo proximalis des Strahlbeins (Textabb.17). Knapp proximal des Os naviculare grenzten die Synovialmembranen der Bursa podotrochlearis und des Recessus palmaris des Hufgelenks unmittelbar aneinander an. Einzige Diffusionsbarriere stellten also die Synovialmembranen dar. Daher war es nicht verwunderlich, dass sich die Bursa podotrochlearis nach Injektion der Farbstofflösung noch näher an das Hufgelenk ausdehnte, woraus dessen partielle Blaufärbung resultierte. Das Sesambeinseitenband allerdings schien in diesem Fall eine weitere Infiltration zunächst zu unterbinden (Textabb.18).

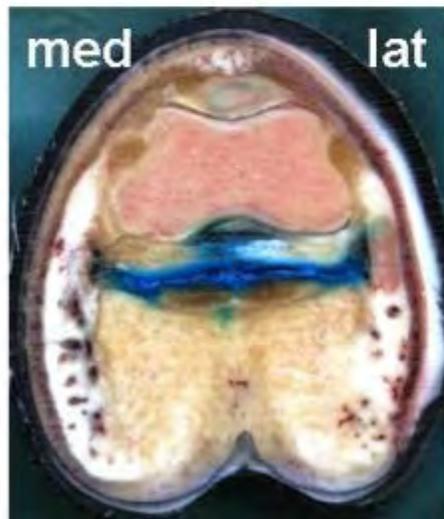
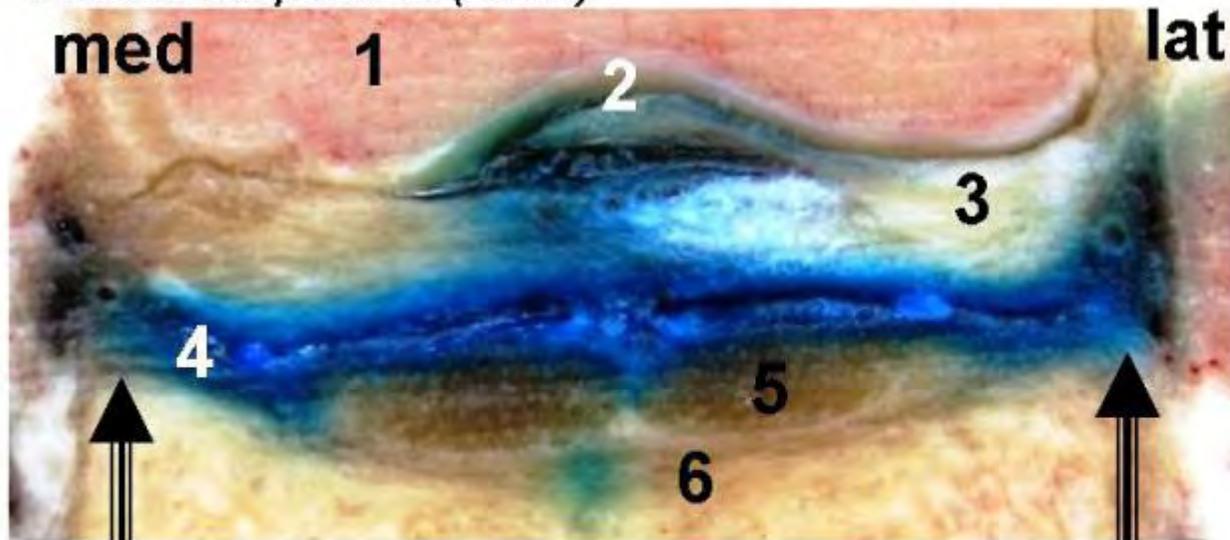
Leider deutete sich vom Rest des nicht injizierten Hufgelenks oft nur dessen Synovialmembran an.

In einem Fall kam selbst die Möglichkeit einer direkten, anatomischen Kommunikation in Betracht. Diese basierte aber wahrscheinlich auf einer Fehlpunktion bzw. einem möglichen Verrutschen der Kanüle, wobei vermutlich erst die Bursa podotrochlearis erfolgreich injiziert wurde und anschließend das Hufgelenk von plantar. Bei dieser Injektion war kein sonst üblicher Injektionswiderstand vorhanden und es wäre leicht ein größeres Volumen der Farbstofflösung applizierbar gewesen, was auf eine intraartikuläre Injektion des Hufgelenkes schließen ließ. Außerdem erfolgte hier kein Rückfluss in die locker aufgesetzte Spritze. Im Querschnitt grenzten die beiden blau gefärbten synovialen Einrichtungen unseparierbar aneinander. Distal war das Strahlbein ringsum vom Farbstoff umspült und die Canales sesamoidales wiesen eine Füllung auf (Textabb.19). Dieser Fall, der vermutlich auf unkorrekter Technik basierte, stellt nochmals die Schwierigkeit der Injektion der Bursa podotrochlearis heraus, zumal beim lebenden Pferd zusätzlich mit Abwehrbewegungen gerechnet werden muss.

In Textabbildung 20 deutete sich eine indirekte Kommunikation zur Vagina synovialis digitorum manus über das mediale Sesambeinseitenband an. An anderer Stelle erhärtete eine bläuliche Infiltration des Faserteils der tiefen Beugesehne den Verdacht einer Verbindung (Textabb.18).

**Textabb. 17: „Diffusion in den Rec. plant. des Hufgelenks“**

*Ansicht von proximal (20 HR)*

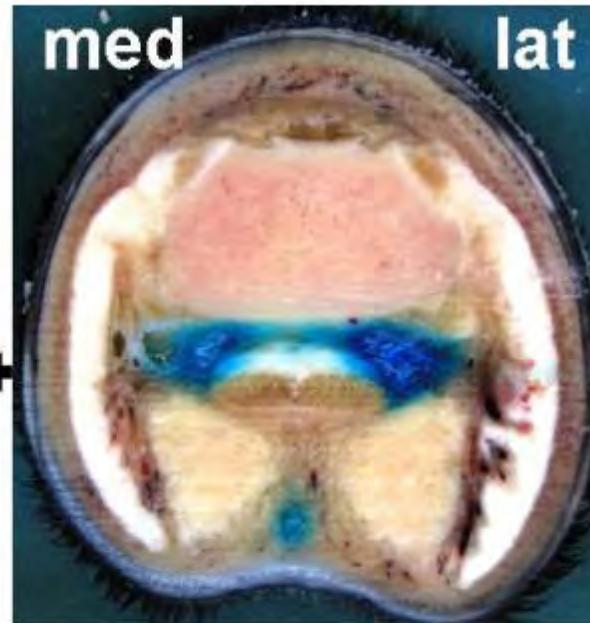
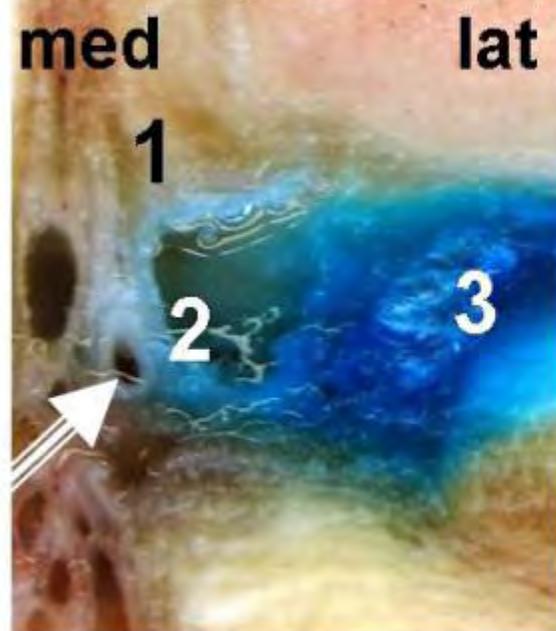


*Legende:*

- 1: Kronbein*
  - 2: Recessus plantaris proximalis des Hufgelenks*
  - 3: Ansatz der Sesambeinseitenbänder am Margo proximalis des Strahlbeins*
  - 4: Bursa podotrochlearis*
  - 5: Tiefe Beugesehne*
  - 6: Ballenkissen mit Einstichkanal durch die TBS*
- Pfeile an das blau durchfärbte neurovaskuläre Bündel*

**Textabb. 18: „Diffusion in das kaudale Kompartiment des HG“**

*Ansicht von proximal (20 VR)*



*Legende:*

1: Sesambeinseitenband

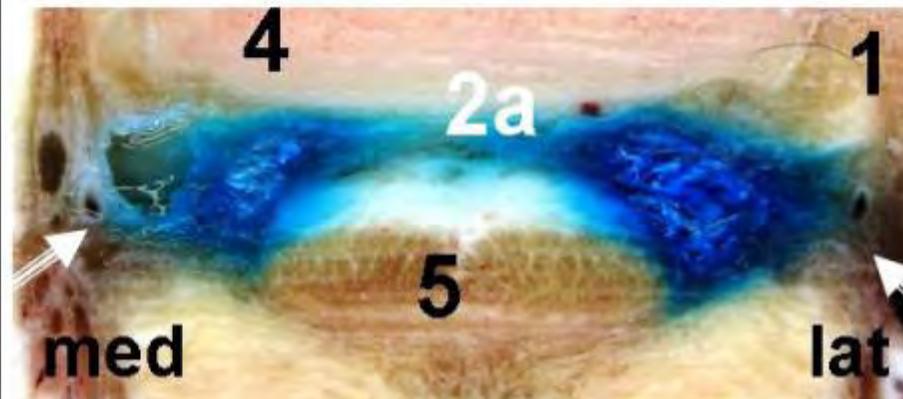
2: Hufgelenk, kaudales Kompartiment

2a: *Rec. palmaris*, *M. synovialis*

3: Farbstoff aus NB

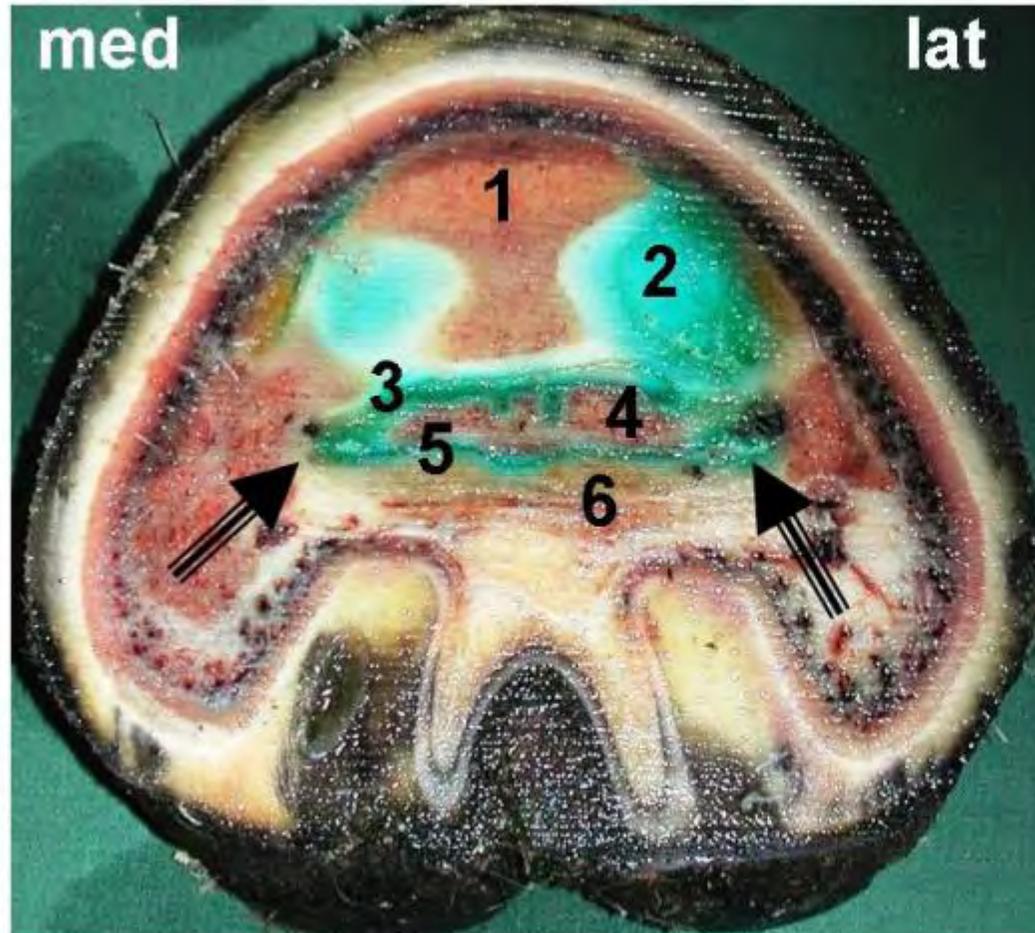
4: Kronbein, 5: TBS

Pfeile an die *Nn. dig. palm.*



**Textabb. 19: „Füllung beider synovialer Einrichtungen“**

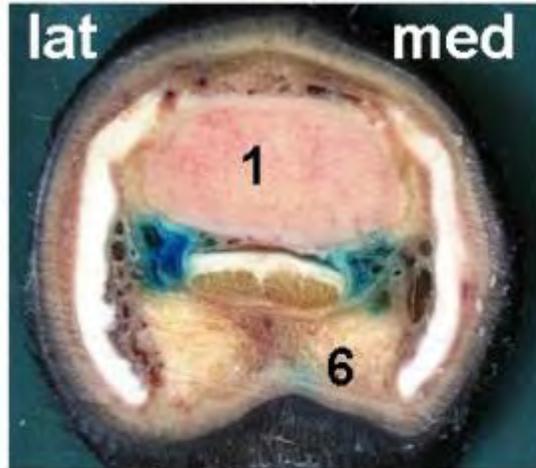
*Ansicht von distal (8A HL)*



*Legende:*

- 1: Hufbein*
- 2: Gelenkfläche des Hufgelenks zum Kronbein*
- 3: Hufgelenk*
- 4: Strahlbein mit gefüllten Canales sesamoidales distales*
- 5: Bursa podotrochlearis*
- 6: Tiefe Beugesehne*
- Pfeile: Infiltration des nvB*

**Textabb. 20: „V.a. Diffusion in die FBSS über das mediale Sesambeinseitenband“**



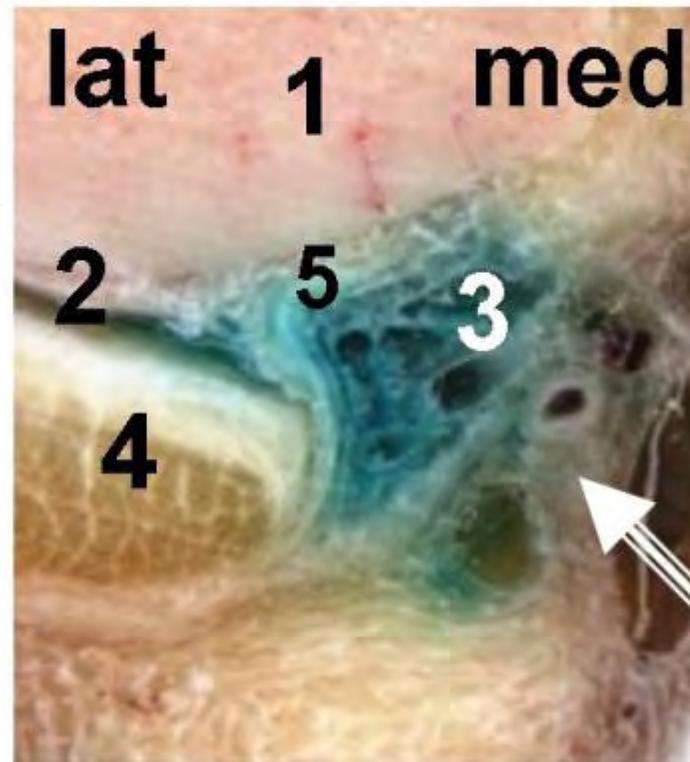
*Ansicht von proximal (20 VL)*



*Legende:*

- 1: Kronbein
- 2: FBSS
- 3: Hufrollenschleimbeutel
- 4: Tiefe Beugesehne
- 5: med. CSL
- 6: Ballenkissen

*Pfeil an den N. dig. palm. med.*



### **Infiltration benachbarter Strukturen**

#### Auf das Ligamentum sesamoideum distale impar

wurde bereits beim Hufgelenk eingegangen. Dort fungierte es als mögliche Brücke zur Bursa podotrochlearis. Hier wurde es in keinem Querschnitt getroffen.

#### Die Ligamenta sesamoidea collateralia

liegen dem Recessus palmaris des Hufgelenks von palmar an und werden in ihrem Verlauf von Gefäßen begleitet (BREIT 1994). Diese Strukturen stellten die proximale Abschottung von der Bursa podotrochlearis zur Hufgelenkkapsel dar. Gewöhnlich waren nur die Ränder der CSLL infiltriert (Textabb.18), obwohl sie gelegentlich den Weg für eine indirekte Kommunikation mit dem Hufgelenk ebneten (Textabb.17, 21).

#### Der Canalis solearis

gewährt auf Höhe des LSDI dem nvB Eintritt (BREIT 1994). Nach Injektion der Bursa podotrochlearis diffundierte die Farbstofflösung in den Sohlenkanal des Hufbeins und in dieses. Daraus resultierte eine Blaufärbung der Lederhautgefäße (Textabb.22). Damit wäre in diesem Fall bei einer Bursa podotrochlearis- Anästhesie die Lederhaut direkt desensibilisiert - und zwar auch im plantaren Bereich.

### **Perineurale Infiltration**

Auf nahezu allen Querschnitten war eine mehr oder weniger deutliche Blaufärbung des neurovaskulären Bündels zu sehen. Dies wurde durch Pfeile bei den Textabbildungen kenntlich gemacht. Am interessantesten war die proximalste Infiltrationsstelle am Hufknorpelrand (z.B. Textabb.18), da dies mit einer Desensibilisierung eines größeren Gebietes einhergehen würde.

### **Zusammenfassung für die Injektion der Bursa podotrochlearis**

Eine Verbindung zum Hufgelenk oder zur gemeinsamen Fesselbeugeschnenscheide konnte bestehen. An perithekalen Strukturen wurden variabel die CSLL, der Hufbeinkanal, das angrenzende Hufbein, sowie die Lederhaut durch vasalen Abtransport erreicht.

Das LSDI war leider nicht darstellbar.

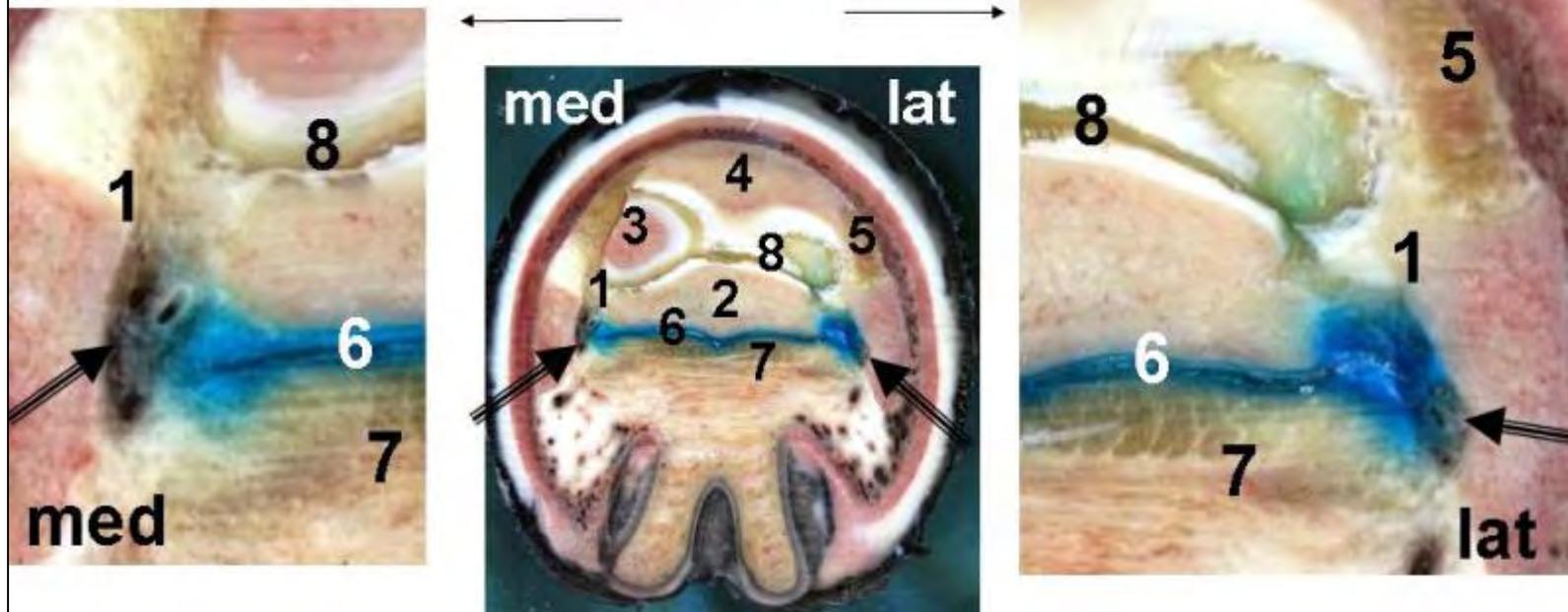
Im Hinblick auf eine perineurale Infiltration galt dasselbe, wie für das Hufgelenk.

**Textabb. 21: „Querschnitt durch das Strahlbein“**  
Ansicht von proximal (20 VR)

Legende:

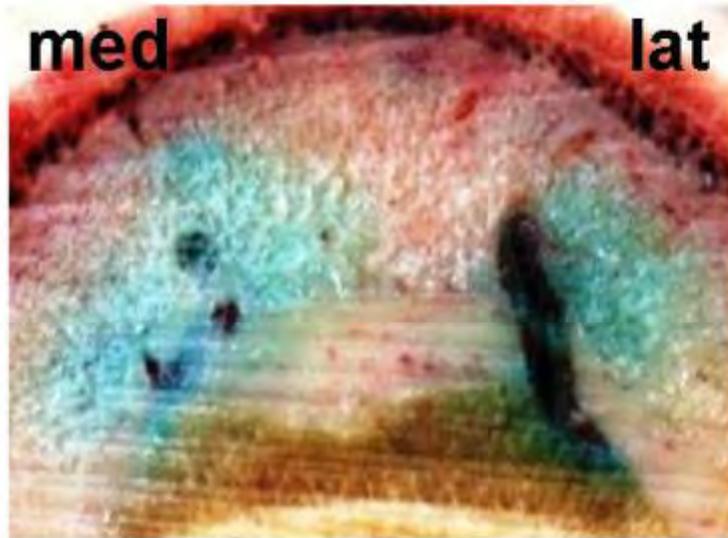
1: Sesambeinseitenband, 2: Strahlbein, 3: Kronbein, 4: Hufbein, 5:  
Hufgelenkseitenband, 6: Bursa podotrochlearis, 7: TBS, 8: Hufgelenk

**Pfeile:** deutliche Blaufärbung des nvB an welches sich nach dorsal unmittelbar das CSL anschließt. Das laterale Sesambeinseitenband war genauso deutlich infiltriert und es schien eine ggr. indirekte Kommunikation zum Hufgelenk zu bestehen.



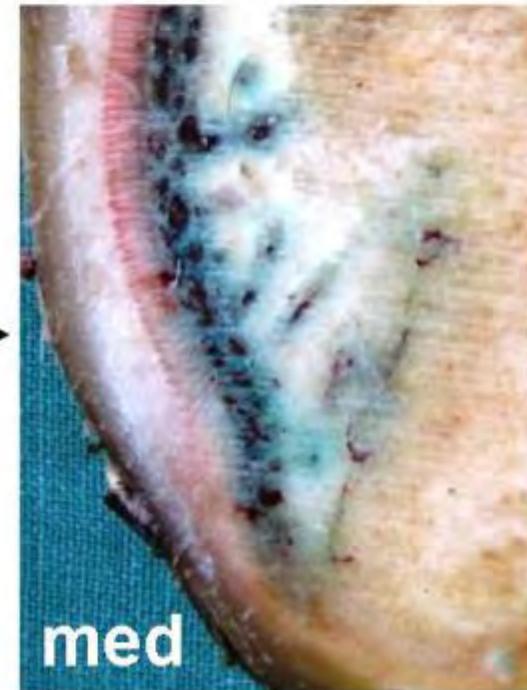
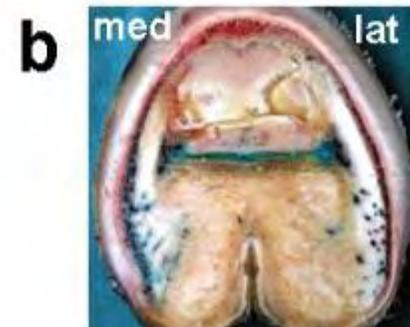
**Textabb. 22: „Infiltration des Canalis solearis des Hufbeins sowie der Gefäße der Lederhaut“**

*Ansichten von distal (8 HLB)*



**b: Blaufärbung der Lederhautgefäße**

↑ **Blaufärbung des Canalis solearis und der umgebenden Hufbeinregion**



### **4.3 Injektion der gemeinsamen Fesselbeugesehnenscheide**

#### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Bei den hier angefertigten 13 Präparaten variierte die Reichweite der Disulfidblaulösung in der gemeinsamen Fesselbeugesehnenscheide von beginnend im distalen Bereich des mittleren Kronbeindrittels bis zum proximalen Ende auf Höhe der Griffelbeinknöpfechen (Textabb.23- 28), etwa 50 bis 90 mm oberhalb des Fesselgelenks. Zwischen den Faszienanteilen wölben sich füllungsabhängig ein unpaarer proximaler Endblindsack, paarige proximale und distale Seitenblindsäcke, ein unpaarer Palmarblindsack und ein unpaarer distaler Endblindsack vor (NICKEL et al. 1992), die hier nicht immer differenziert werden konnten.

#### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Eine intrasynoviale Blaufärbung war weder im Hufgelenk noch im Hufrollenschleimbeutel zu erkennen. Bei einem Pferd bestand eine Kommunikation zum Fesselgelenk (Textabb.29) Dies war ein Einzelfall und der blaue Farbstoff diffundierte bis unter die Haut. Sehnige Strukturen waren dennoch nur spärlich im Randbereich infiltriert, das nvB hingegen völlig. Bei dieser Gliedmaße verteilte sich die Lösung nicht bis zum Kronbein, sondern lediglich bis auf Höhe der Gleichbeine. Diese Limitation der Farbstoffausbreitung nach distal war noch bei einer weiteren Gliedmaße (17 HL) ersichtlich - dennoch resultierte in dem Fall keine Kommunikation.

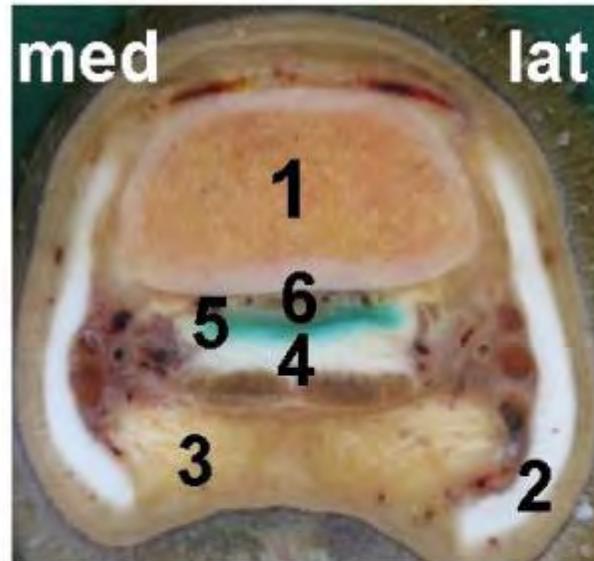
#### **Infiltration perithekaler Strukturen**

Beim Wandbau der Fesselbeugesehnenscheide kann man eine Dorsalwand und eine Kaudalwand unterscheiden, wobei erstere durch das Scutum proximale, die distalen Gleichbeinbänder (Lig. sesamoideum rectum und Ligg. sesamoidea obliqua) und das Scutum distale repräsentiert wird (KÖNIG et al. 1995). Die Kaudalwand formieren die Anteile der Zehenfaszie (Fesselringband, vierzipfelige Fesselplatte und Sohlenbinde) und die oberflächliche Beugesehne (KÖNIG et al. 1995). Diese Strukturen fungierten als Diffusionsbarrieren und wurden bis auf Ausnahmen mehr oder weniger deutlich im Randbereich blau gefärbt.

Möglich war eine Infiltration des fibrocartilaginösen Anteils der tiefen Beugesehne im distalen Bereich (Textabb.30).

**Textabb. 23: „Unpaarer distaler Endblindsack der FBSS“**

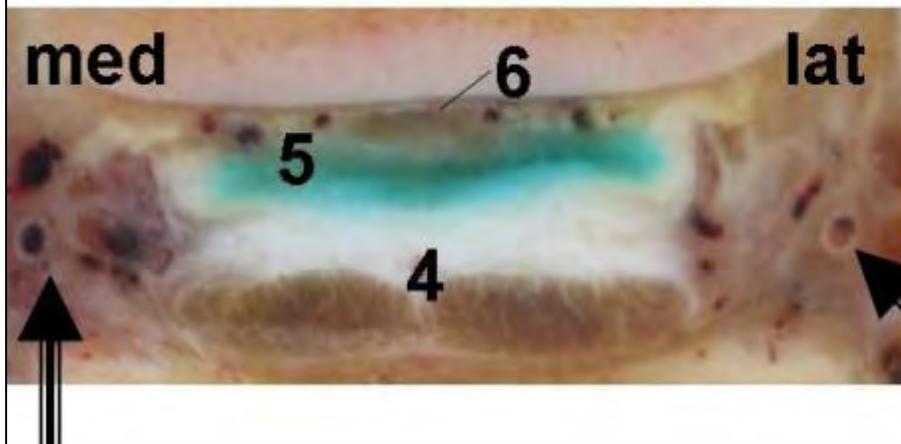
*Ansicht von proximal (16 HR)*



Legende:

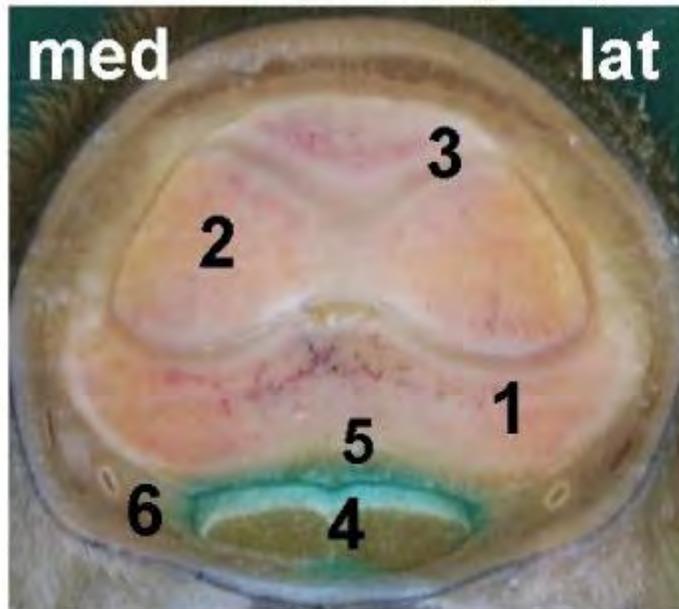
- 1: Kronbein
- 2: Hufknorpel
- 3: Ballenkissen
- 4: Tiefe Beugesehne (mit Faserteil)
- 5: unpaarer distaler Endblindsack der FBSS
- 6: Scutum medium

Pfeile: Lokalisation der Nn. digitales plantares



### Textabb. 24: „Querschnitt durch das Kron Gelenk“

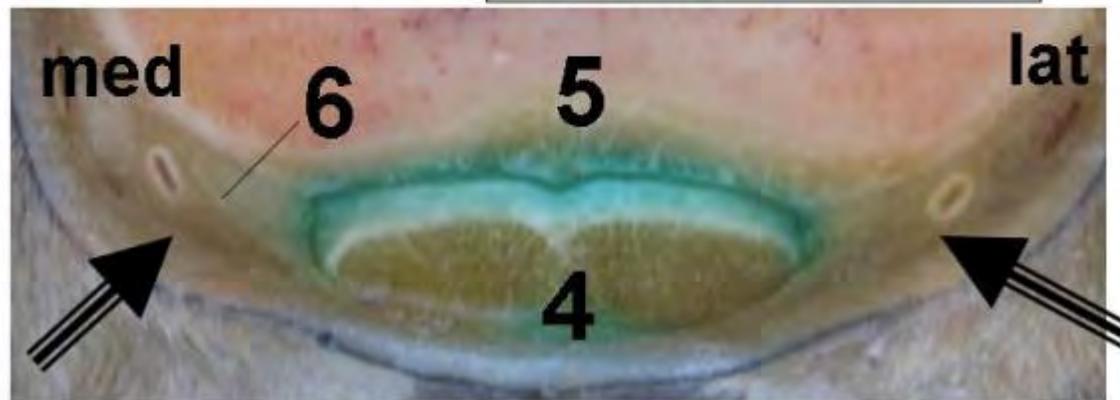
Ansicht von proximal (16 HR)



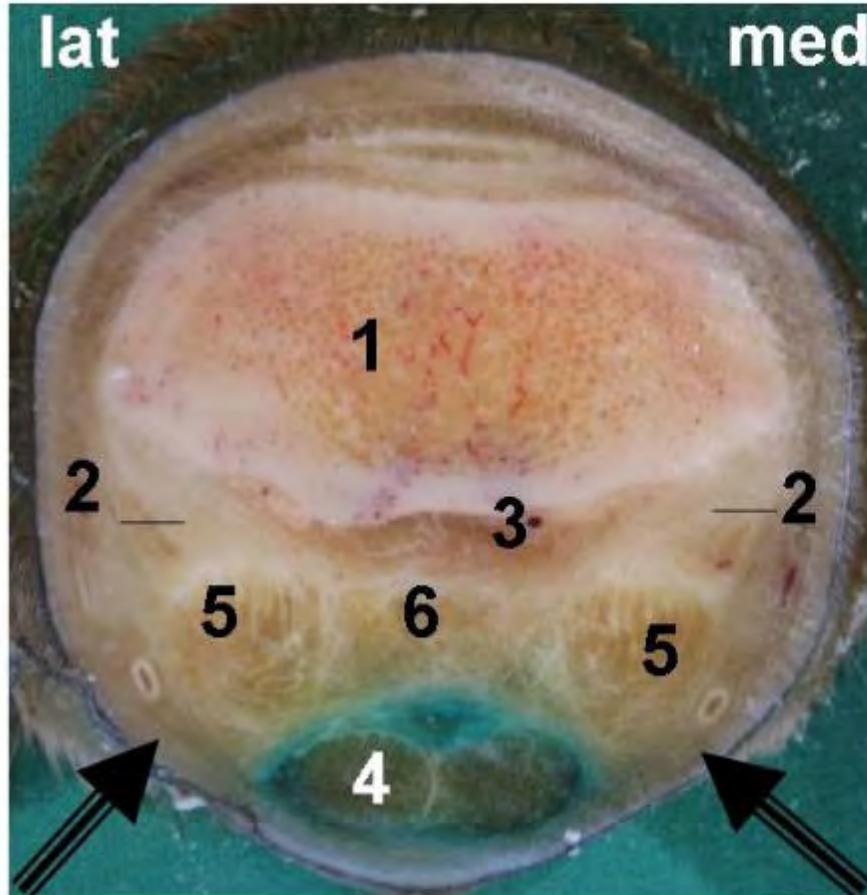
Legende:

- 1: Kronbein
- 2: Fesselbein
- 3: Krongelenk
- 4: Tiefe Beugesehne
- 5: Scutum medium
- 6: Lig. anulare digitale distale

Pfeile: Lokalisation der Nn. digitales plantares



**Textabb. 25: „Querschnitt durch das distale Fesselbein“**  
Ansicht von distal (16 HR)

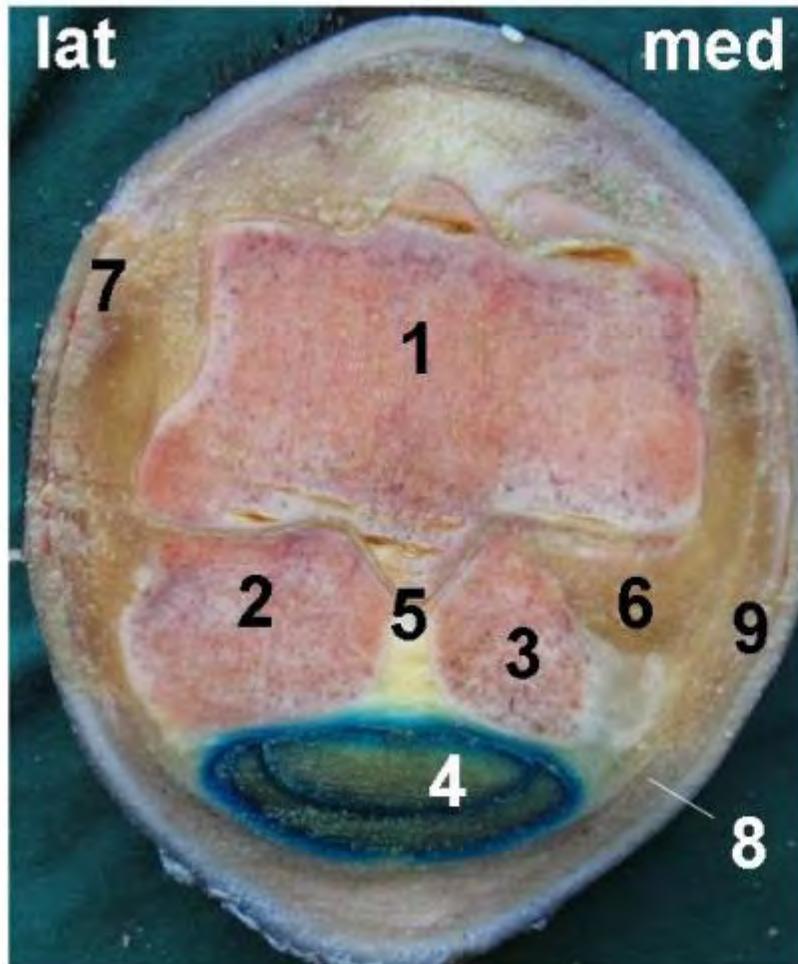


Legende:

- 1: Fesselbein
- 2: Scutum medium, dessen Ansatz am Fesselbein
- 3: plantare Aussackung des Krongelenks
- 4: Tiefe Beugesehne in ihrer Fesselbeugesehnenscheide
- 5: Oberflächliche Beugesehne
- 6: Lig. sesamoideum rectum

Pfeile: Lokalisation der Nn. digitales plantares

**Textabb. 26: „ Querschnitt durch die Gleichbeine“**  
*Ansicht von proximal (18 HL)*

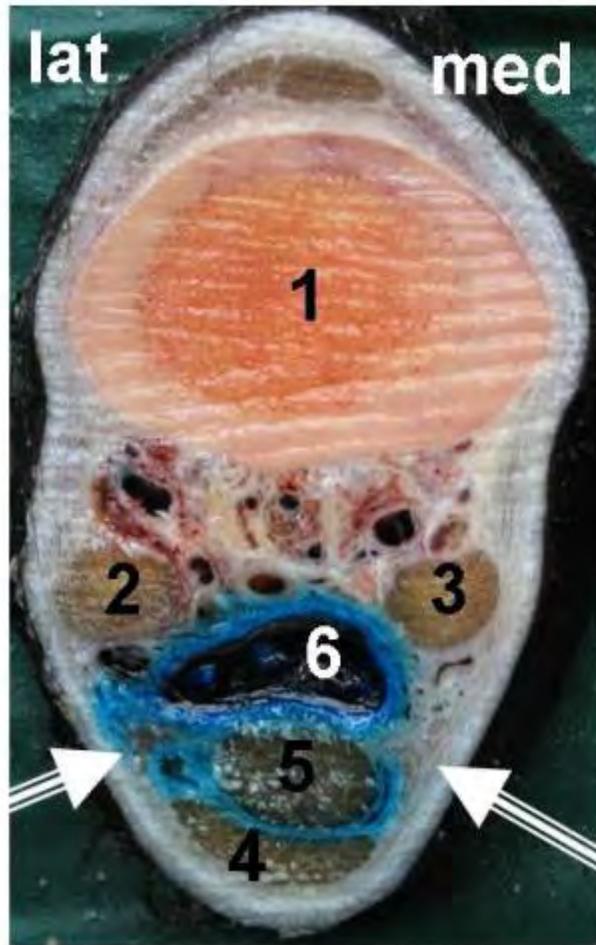


**Legende:**

- 1: Röhrrbein
- 2: laterales Gleichbein
- 3: mediales Gleichbein
- 4: OBS, TBS in FBSS
- 5: Lig. intersesamoideum
- 6: distale Gleichbeinbänder
- 7: laterales Fesselgelenkseitenband
- 8: Fesselringband
- 9: medialer Endschenkel des M. interosseus medius

## Textabb. 27: „Querschnitt durch das distale Röhreindrittel“

Ansicht von proximal (18 HL)



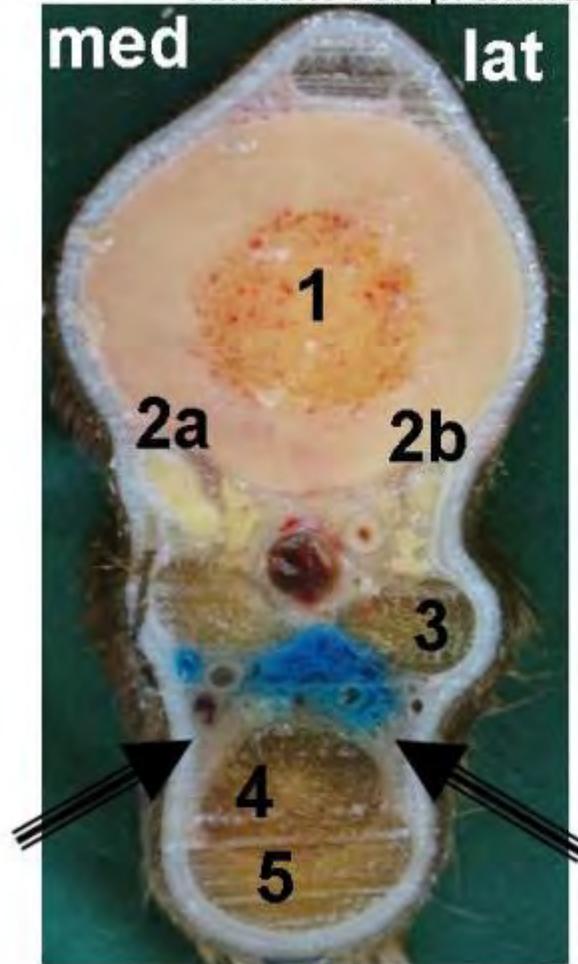
Legende:

- 1: Röhreibein
- 2: lateraler Fesselträgerschenkel
- 3: medialer Fesselträgerschenkel
- 4: Oberflächliche Beugesehne
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Blaufärbung der proximalen Aussackung der FBSS

Die Fesselgelenksaussackung endet weiter distal.

Pfeile an die Plantarnerven, Infiltration des medialen Plantarnerven unsicher.

**Textabb. 28: „Querschnitt auf Höhe der distalen Griffelbeinknöpfchen“**  
Ansicht von proximal (16 HR)



**Legende:**

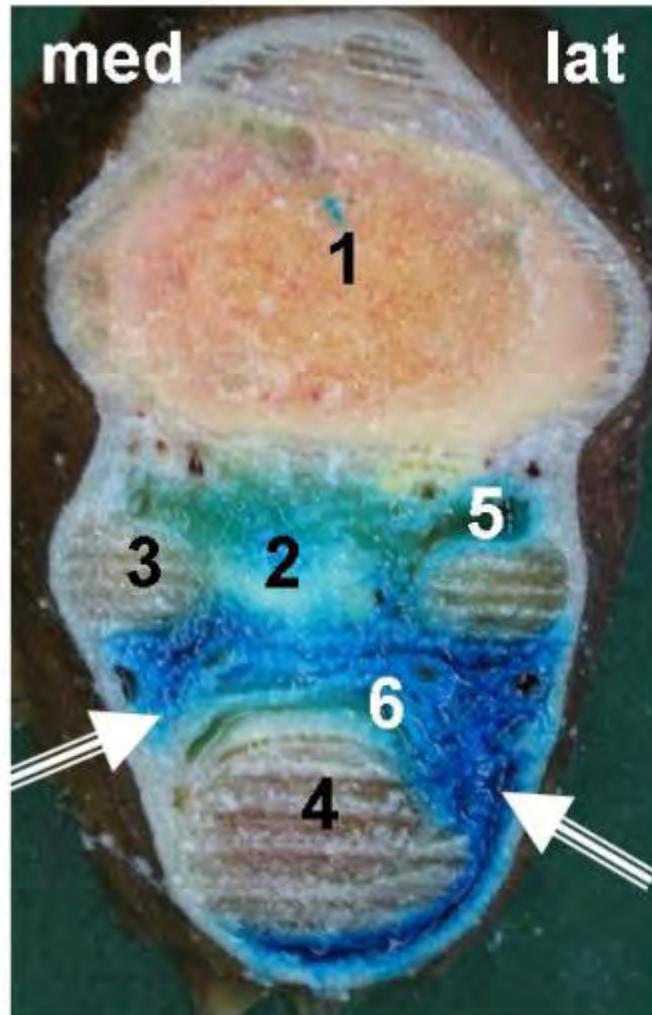
- 1: Röhrbein
- 2a: mediales Griffelbeinknöpfchen
- 2b: laterales Griffelbeinende
- 3: Vereinigung der Fesselträgerschenkel zum Corpus
- 4: Tiefe Beugesehne
- 5: Oberflächliche Beugesehne

Blaufärbung der ausgedehnten FBSS

Pfeile: Lokalisation der Nn. plantares

**Textabb. 29: „Kommunikation zum Fesselgelenk über das Scutum proximale“**

*Ansicht von distal (16 VL)*

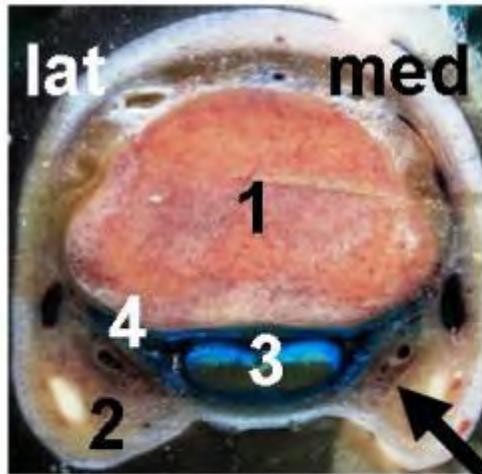


*Legende:*

- 1: Röhrbein*
- 2: Scutum proximale*
- 3: medialer Fesselträgerschenkel*
- 4: Beugesehnenpaket*
- 5: Rec. palmaris proximalis des Fesselgelenkes*
- 6: Fesselbeugesehnnenscheide*

*Pfeile an die Nn. palmares*

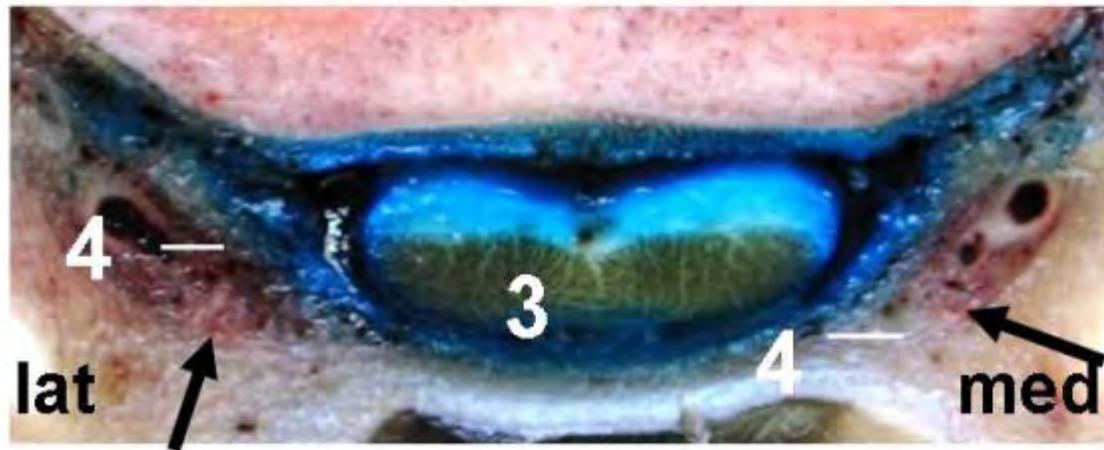
**Textabb. 30: „Blaufärbung des fibrocartilaginösen  
Anteils der tiefen Beugesehne“**  
Ansicht von proximal (18 HL)



Legende:

- 1: Kronbein
- 2: Hufknorpel
- 3: Tiefe Beugesehne
- 4: Lig. digitale anulare distale (Barriere)

Pfeile: Lokalisation der digitalen Plantarnerven



Textabbildung 31 offerierte im distalen Fesselbeinbereich die Möglichkeit einer bläulichen Umspülung der Beugesehnen, des geraden Gleichbeinbandes (hohler Pfeil) bis an die schrägen Sesambeinbänder (weiße Pfeile).

Außerdem zeigte sich beim Fohlen in diesem Bereich eine barrierenlose Durchtränkung des palmaren Gewebes, die Nerven und Gefäße mit einschloss. Dies war der einzige Fall, wo bereits die Zeheneigenerven infiltriert waren.

Im Gleichbeinquerschnitt blieb die Disulfidblaulösung grundsätzlich auf die Fesselbeugesehnenscheide beschränkt (Textabb.32). Selbst beim Fohlen zeigte sich nur eine Blaufärbung ringsum beide Beugesehnen und auch zwischen den gegenseitigen Gleitflächen dieser, was die Bezeichnung „gemeinsam“ doch rechtfertigt (NICKEL et al. 1992).

Proximal des Fesselringbands fand eine deutlich stärkere Farbstoffverteilung statt (Textabb.27, 33).

### **Perineurale Infiltration**

Nach KÖNIG et al. (2005) werden sämtliche Anteile der Zehenfaszie von den großen oberflächlichen Zehenarterien, -venen und -nerven überlagert, diese verlaufen also subkutan.

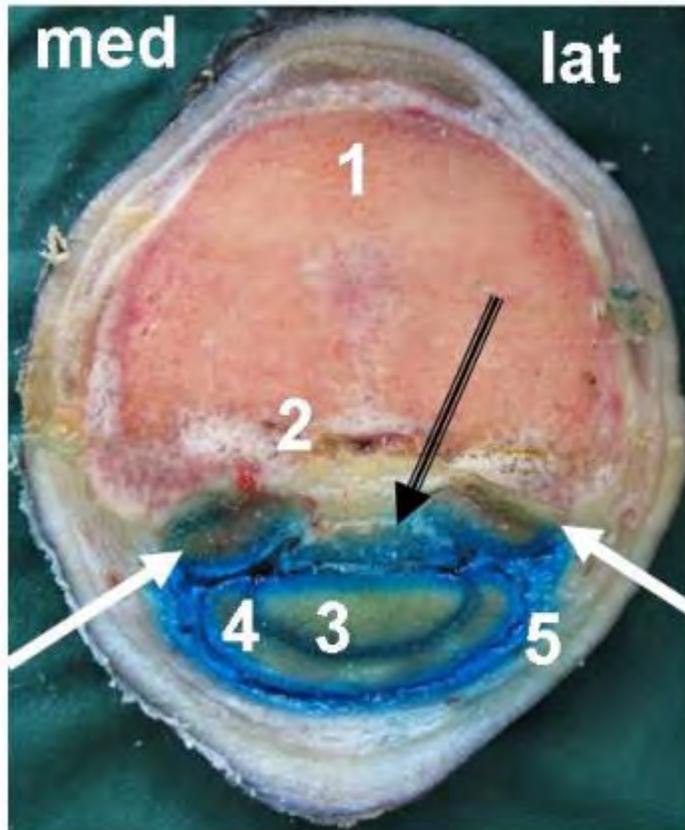
Dem zu Folge stellte distal die Zehenfaszie die entscheidende Barriere für die Farbstoffverteilung dar, während die Synovialmembran der Fesselbeugesehnenscheide leichter permeiert werden konnte (Textabb.33). Interessant im Hinblick auf eine mögliche Leitungsanästhesie waren ohnehin die proximalsten Kontaktstellen zu den Nervenbahnen, denn je weiter proximal diese erreicht würden, desto größer wäre das anästhesierte Gebiet.

Textabbildung 33 zeigte eine diffuse Farbstoffverteilung, die auch die Nerven völlig erfasste. So wurde das neurovaskuläre Bündel im oberen distalen Röhrbeindrittel, proximal des Fesselringbandes erreicht. Dieser Befund trat zwar häufig, aber nicht bei allen injizierten Gliedmaßen lateral und medial so deutlich in Erscheinung (Textabb.27), so dass nicht grundsätzlich von einer erfolgreichen Leitungsanästhesie ausgegangen werden kann.

### Textabb. 31: „Infiltration der distalen Gleichbeinbänder und der Beugesehnen“

Ansichten von distal (18 HL, 12 VR)

**a**



Legende:

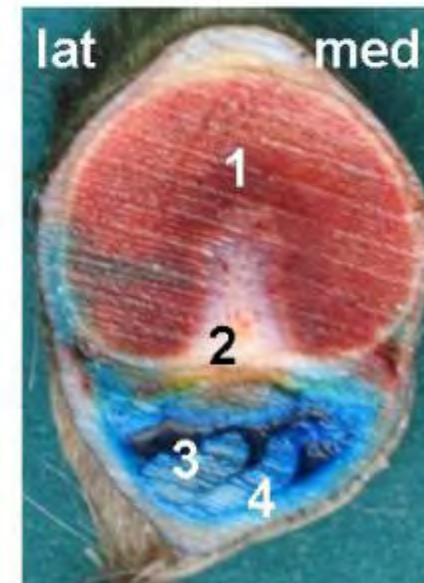
- 1: Fesselbein
- 2: Recessus des FG
- 3: Tiefe Beugesehne
- 4: OBS
- 5: Fesselringband



**b**

Verhältnisse beim Fohlen

→



Pfeile an die distalen Gleichbeinbänder.

### **Textabb. 32: „Keine Diffusion auf Höhe der Gleichbeine“**

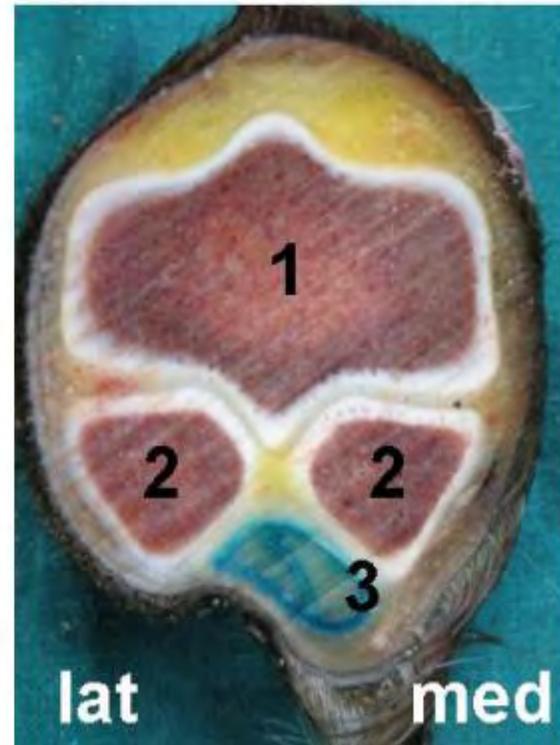
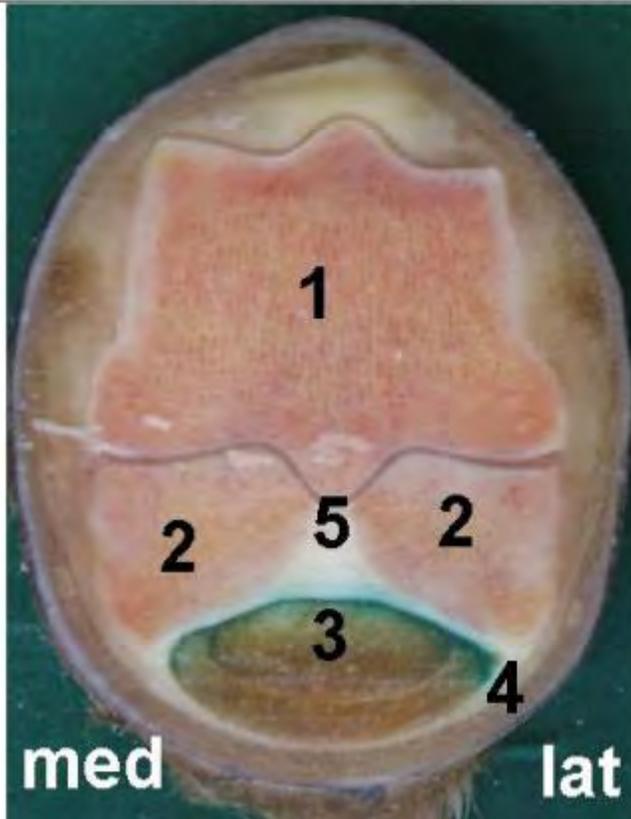
**Ansicht von proximal bzw. distal (16 HR bzw. 12 VR)**

Legende:

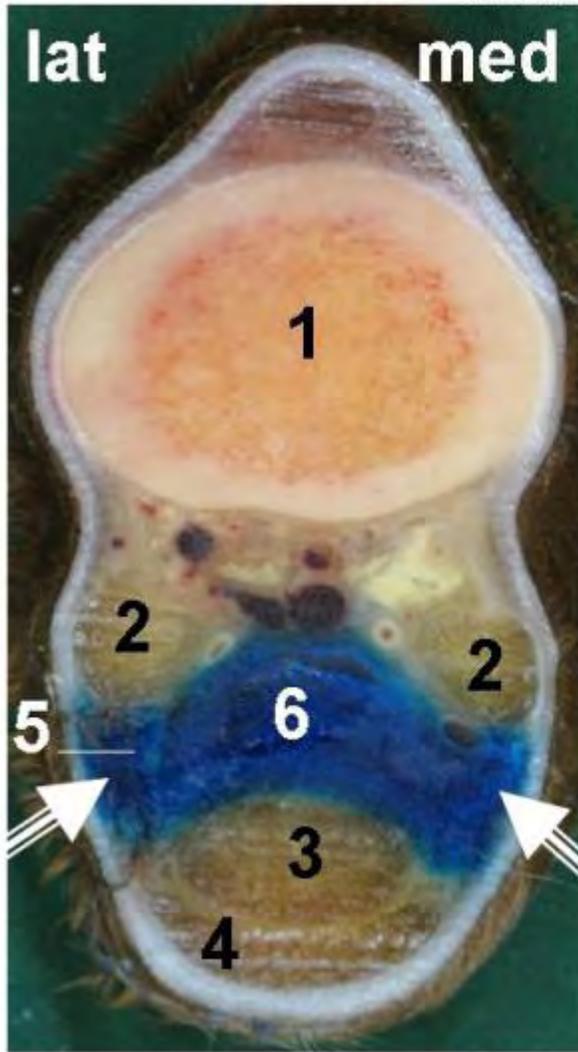
1: Röhrbein, 2: Gleichbeine, 3: Beugesehnen  
4: Fesselringband, 5: Lig. plantare



### **Fohlen**



**Textabb. 33: „Querschnitt durch das distale Röhreindrittel“**  
Ansicht von distal (16 HR)



Legende:

1: Röhrein

2: Fesselträgerschenkel

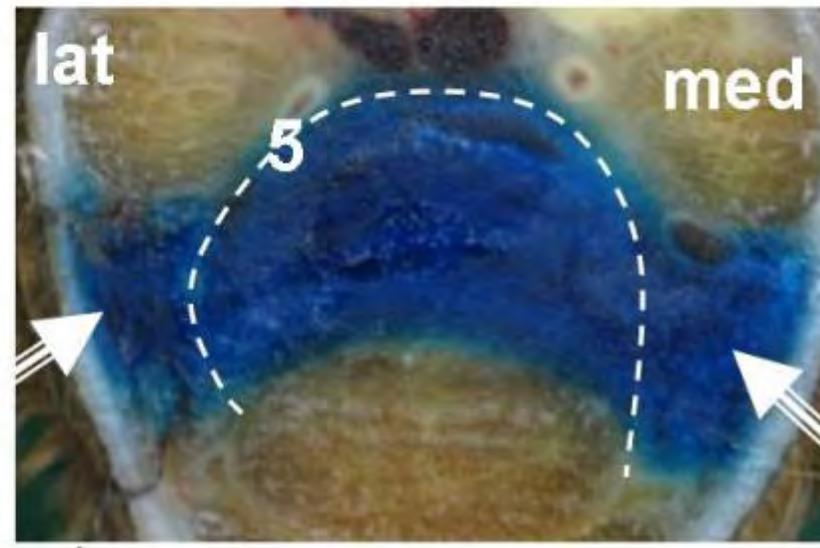
3,4: Tiefe, Oberflächliche BS

5: Synovialmembran der FBSS  
(gestrichelte weiße Linie)

6: Blaufärbung der proximalen  
Aussackung der FBSS



Pfeile: Infiltration der Zehennerven



Wenn eine perineurale Infiltration der Fall ist, muss man mit einem noch größeren Anästhesiegebiet als bei einer Mittleren Palmar- bzw. Plantarnerven-anästhesie rechnen, in das der Huf und der palmare Teil der Fesselregion bis zu den Gleichbeinen (GIBSON u. STASHAK 1989a) integriert wären, während das Fesselgelenk nicht völlig erfasst würde (vgl. 2.2.1.7).

Damit wäre diese Anästhesie zu unsicher und zu unspezifisch für die exakte Lokalisation einer Lahmheit.

#### **4.4 Injektion des Fesselgelenks**

##### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Bei den 38 injizierten Fesselgelenken dehnte sich der Recessus dorsalis, von den dorsalen Strecksehnen überlagert, mehrere cm nach proximal aus (Textabb.34). Gewöhnlich erfolgte eine gleichmäßige Farbstoffverteilung zwischen den Ausbuchtungen. Bei einem einzigen Pferd schien dieser nur spärlich bis gar nicht gefüllt zu sein (Textabb.35). Ergo wäre im Fall einer Fesselgelenksanästhesie dieses Fesselgelenk wahrscheinlich nicht vollständig betäubt worden.

Der sehr kleinlumige Recessus palmaris seu plantaris distalis befand sich in dem von den Ligamenta sesamoidea obliqua und rectum begrenzten Feld (Textabb.36) oder war durch eine Dreiteilung in eine mediale, mediane und laterale Bucht charakterisiert (Textabb.40).

Die letzte Hauptaussackung, der Recessus palmaris seu plantaris proximalis, stülpte sich dorsal der Gleichbeine zwischen Röhrlbein und den Endschenkeln des M. interosseus medius meist bis auf Höhe der Griffelbeinknöpfechen aus (Textabb.37, 38).

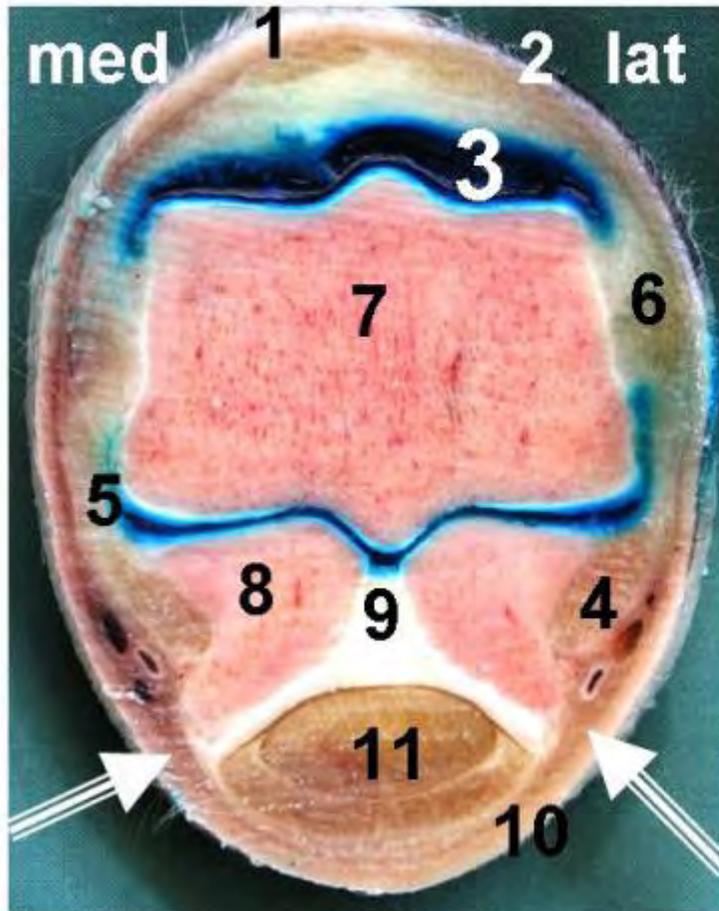
Ein lateraler oder medialer Rezessus fehlen bedingt durch die straffe Bandführung gänzlich (SCHUBA 1993).

##### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen - zur gemeinsamen Fesselbeugesehnnenscheide**

Es bestanden keine Hinweise auf eine direkte intrasynoviale Kommunikation von Fesselgelenk und Fesselbeugesehnnenscheide (Textabb.39).

### Textabb. 34: „*Recessus dorsalis des Fesselgelenks*“

*Ansicht von proximal (19 VR)*



*Legende:*

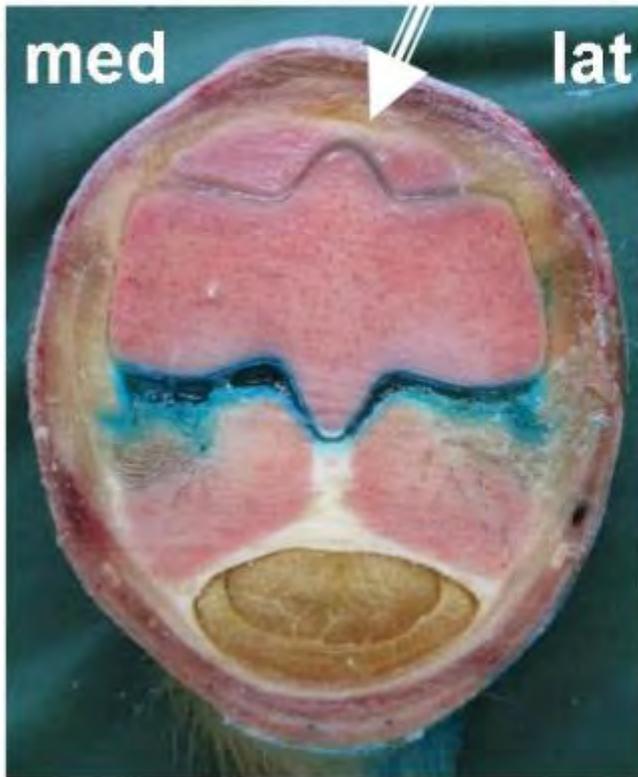
- 1: Sehne des *M. ext. dig. comm.*
- 2: Sehne des *M. ext. dig. lat.*
- 3: *Recessus dorsalis*
- 4: *Musculus interosseus medius, lateraler Schenkel*
- 5: *Lig. sesamoideum coll. mediale*
- 6: *Lig. coll. laterale*
- 7: *Röhrbein*
- 8: *mediales Gleichbein*
- 9: *Lig. palmare*
- 10: *Fesselringband*
- 11: *Beugesehnenpaket*
- Pfeile: Lokalisation der Palmarnerven*

**Textabb. 35: „Sonderfall: Kaum Füllung des Rec. dorsalis“**

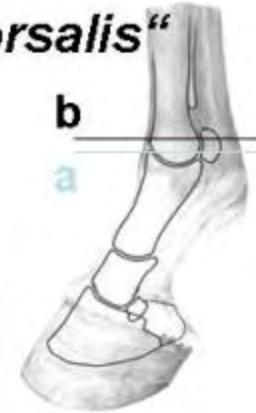
Ansicht von proximal (17 HR)

Abbildungen

a

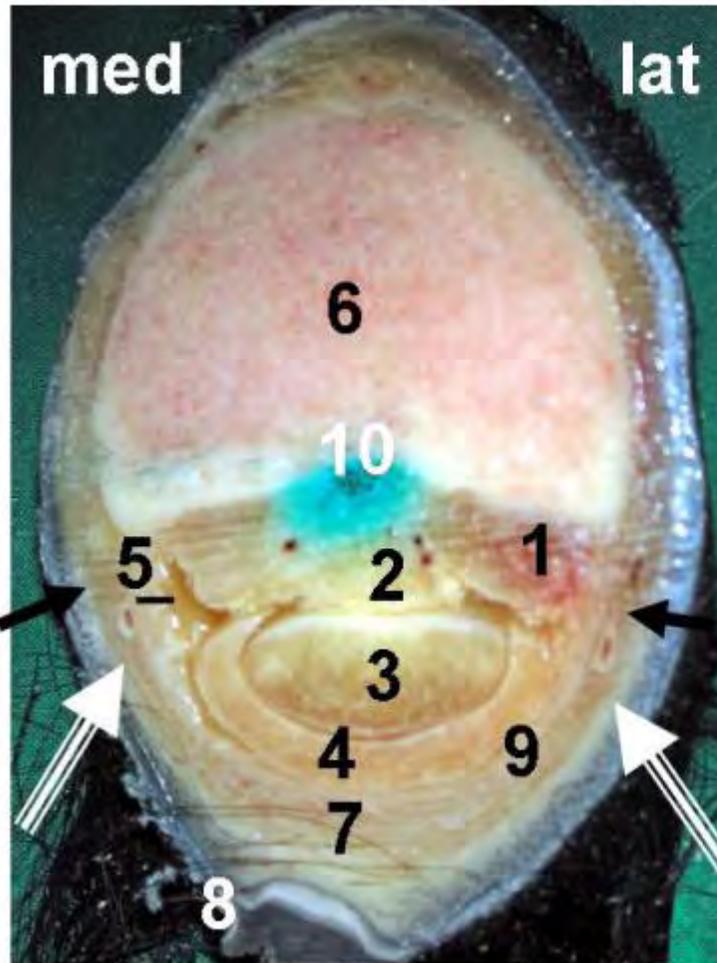


b



*Pfeile zeigen auf den Recessus dorsalis.*

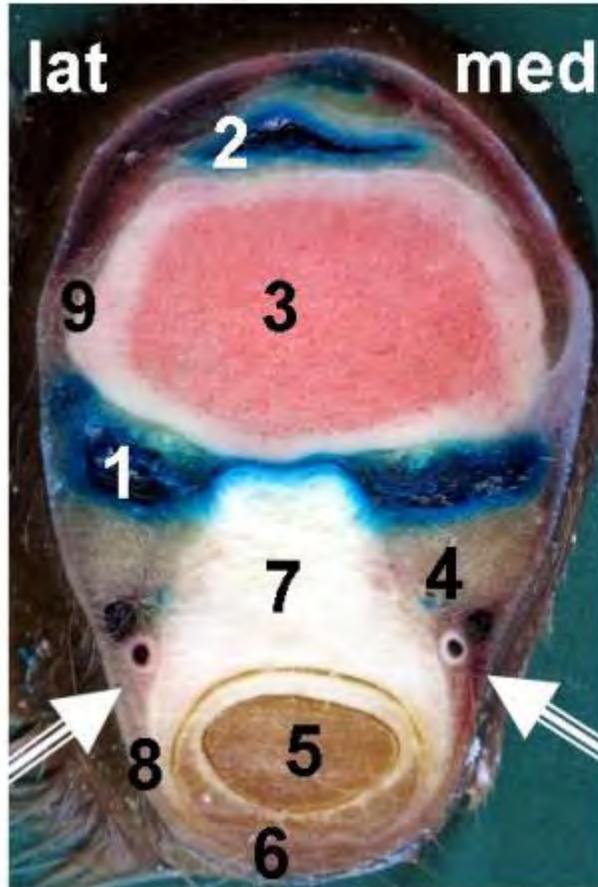
**Textabb. 36: „Recessus plantaris distalis des Fesselgelenks“**  
Ansicht von distal (9 HL)



**Legende:**

- 1: Lig. sesamoideum obliquum laterale
  - 2: Lig. sesamoideum rectum
  - 3: Tiefe Beugesehne
  - 4: Oberflächliche Beugesehne
  - 5: Synovia in der gemeinsamen FBSS
  - 6: Fesselbein
  - 7: Spornkissen
  - 8: Sporn
  - 9: Fesselringband
  - 10: Rec. plant. distalis
- Pfeile: Lokalisation der Nn. dig. plantares (weiß); deren R. dorsalis (schwarz)

**Textabb. 37: „Querschnitt knapp oberhalb der Gleichbeine – distales Ende des Recessus palmaris proximalis“ Ansicht von proximal (17 VL)**

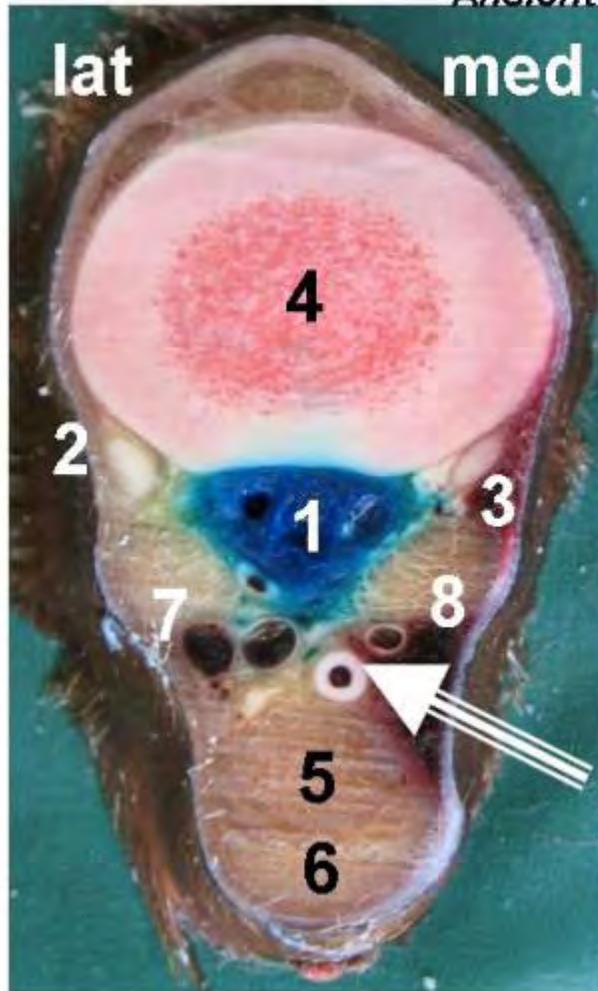


**Legende:**

- 1: Recessus palmaris proximalis
- 2: Recessus dorsalis
- 3: Röhreibein
- 4: medialer Fesselträgerschenkel
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Oberflächliche Beugesehne
- 7: Lig. palmare
- 8: Fesselringband
- 9: laterales Seitenband des Fesselgelenks

**Pfeil: Lokalisation der Palmarnerven**

**Textabb. 38: „Querschnitt auf Höhe der Griffelbeinknöpfchen-  
proximales Ende des Rec. palm. proximalis“**  
Ansicht von proximal (17 VL)



**Legende:**

- 1: Recessus palmaris proximalis, blaufärbt
- 2: laterales Griffelbein
- 3: mediales Griffelbein
- 4: Röhrbein
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Oberflächliche Beugesehne
- 7: lateraler Fesselträgerschenkel
- 8: medialer Fesselträgerschenkel

Pfeil: A. communis palmaris medialis, daneben  
zahlreiche andere Gefäße

### Textabb. 39: „Aneinandergrenzende synoviale Einrichtungen oberhalb des Lig. plantare“

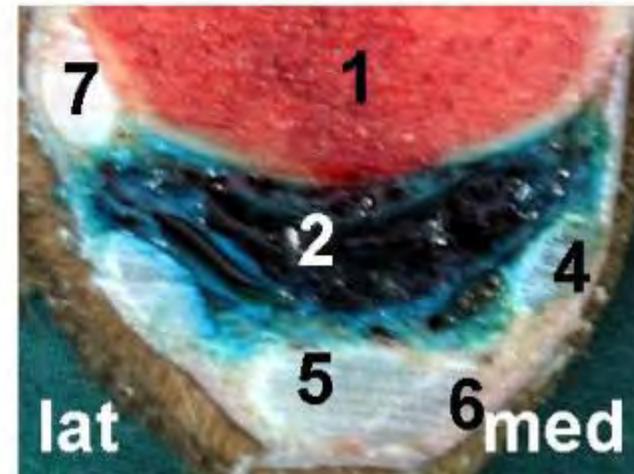
Ansicht von distal (9 HR)



Legende:

- 1: Röhrbein
- 2: Rec. plant. prox.
- 3: gem. FBSS, etwas vermehrt gefüllt
- 4: medialer Fesselträgerschenkel
- 5: TBS, 6: OBS
- 7: laterales Griffelbeinknöpfchen

„Fohlen“: Ansicht von proximal (12 VL)  
FBSS nicht zu erkennen, da nicht gefüllt



Pfeile: Lokalisation der Nn. plantares

Für eine möglicherweise indirekte Kommunikation waren die anatomischen Barrieren maßgeblich.

Hindernisse für die freie Stoffausbreitung stellten das faserknorpelige Lig. palmare bzw. plantare (intersesamoideum), welches zusammen mit den Gleichbeinen das Scutum proximale formt (KÖNIG u. LIEBICH 2000), der Gleichbeinbandapparat einschließlich der Endschenkel des M. interosseus medius, die Fesselgelenkkapsel per se, die palmar bzw. plantar nur 0,5 bis 1 mm dick ist (SCHUBA 1993), sowie die gemeinsame Fesselbeugesehnnenscheide einschließlich deren Synovialmembran dar.

Makroskopisch war das Vorliegen einer indirekten Kommunikation angedeutet, aber nicht durch eine im Einzelfall sichtbare Farbstoffausbreitung in der Fesselbeugesehnnenscheide zu beweisen (Textabb.40, 43).

### **Infiltration periartikulärer Strukturen**

Die Farbstoffverteilung in den meisten Sehnen und Bändern, die sich in unmittelbarer Nähe der palmaren bzw. plantaren Fesselgelenksausbuchtungen befanden, reichte oft nicht über deren Randbereich hinaus. Aber Ausnahmen bestätigten die Regel.

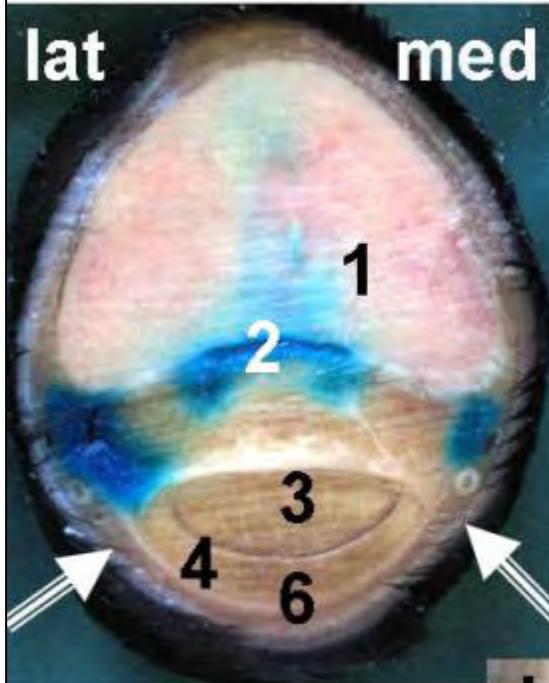
Textabbildung 40 spiegelt den dreigeteilten Recessus palmaris distalis mit lateraler, medianer und medialer Ausbuchtung und eine Diffusion des Farbstoffes an die distalen Gleichbeinbänder wieder. Eine deutliche Blaufärbung zeigte sich vor allem in den schrägen Gleichbeinbändern.

Bei einem Pony kam es nach Injektion des Fesselgelenks zu einer völligen Blaufärbung beider Fesselträgerschenkel. Ebenso fanden sich im Lig. palmare ein paar Farbstoffspuren mehr als gewöhnlich, während eine ausreichende Blaufärbung der Palmarnerven unsicher blieb (Textabb.41).

Im Gegensatz zu palmar bzw. plantar ist die Gelenkkapselwand dorsal bis zu 6 mm dick (SCHUBA 1993), was eine Diffusion erschweren sollte. Dennoch wurde durch die artifizielle Dehnung der Gelenkkapsel diese dünner, so dass der Farbstoff leichter diffundieren konnte und sich um und in die Endsehnen der dorsalen Zehenstrecker verteilte (Textabb.41, 42).

### Textabb. 40: „Infiltration der distalen Gleichbeinbänder“

Ansicht von distal (20 VR)

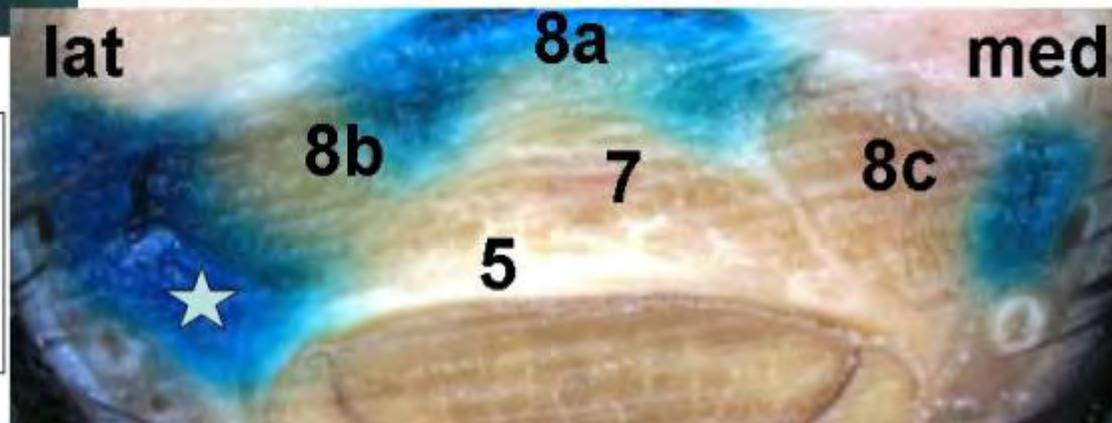


Legende:

- 1: Fesselbein
- 2: Recessus palmaris distalis, dreigeteilt
- 3,4: Tiefe, Oberflächliche Beugesehne
- 5: Lig. palmare
- 6: Fesselringband
- 7: Lig. sesamoideum rectum
- 8: Ligg. sesamoidea obliqua
- 8a: sagittaler Teil
- 8b: Lig. ses. obliquum lat., 8c: Lig. ses. obl. med.

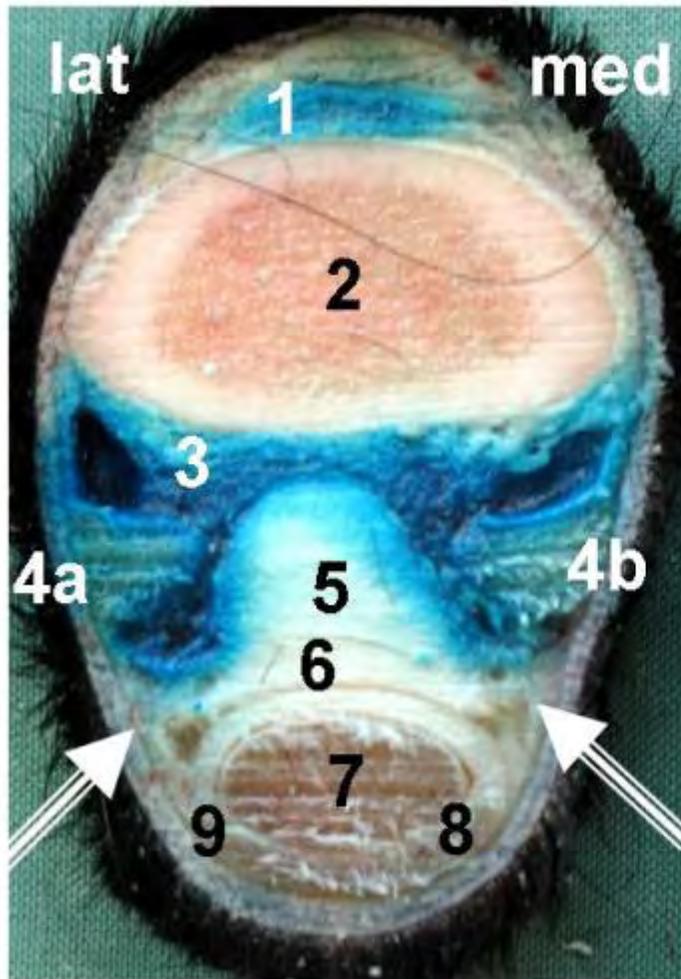


Stern:  
Diffusion des Farbstoffes  
an die FBSS.  
Cavum synoviale nicht  
sichtbar.



## Textabb. 41: „Infiltration der Fesselträgerschenkel“

Ansicht von distal (10 VR)



### Legende:

1: Rec. dorsalis des Fesselgelenks  
(Diffusion in und an die Sehnen des  
M. ext. dig. comm. und lat.)

2: Röhrbein

3: Rec. palm. prox.

4a, b: lateraler, medialer  
Fesselträgerschenkel (blau)

5: Lig. palmare

6: FBSS

7: Tiefe Beugesehne

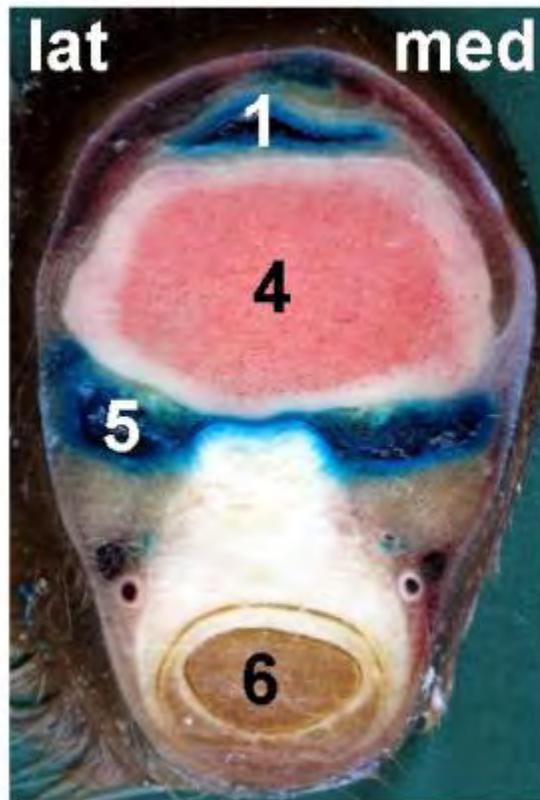
8: Oberflächliche Beugesehne

9: palmare metakarpale Faszie

Pfeile: Lokalisation des nvB

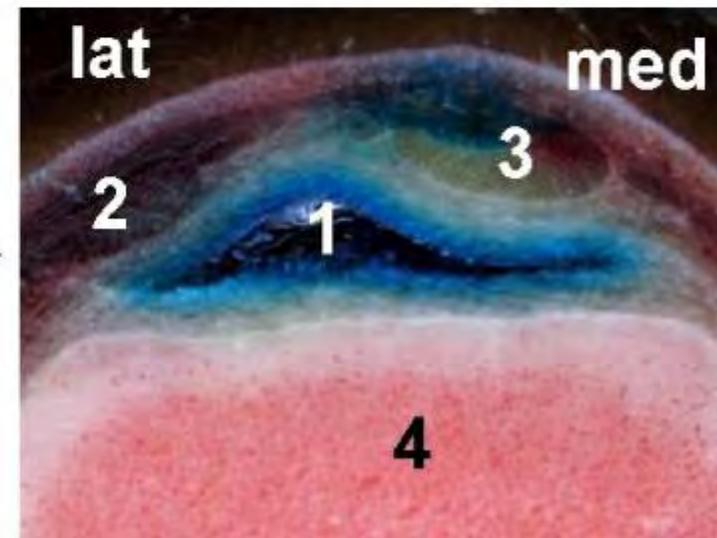
**Textabb. 42: „Querschnitt knapp oberhalb der Gleichbeine –  
Infiltration der dorsalen Zehenstrecker“**

*Ansicht von proximal (17 VL)*



*Legende:*

- 1: Rec. dorsalis des Fesselgelenks*
- 2: Endsehne des M. ext. dig. lat.*
- 3: Endsehne des M. ext. dig. comm.*
- 4: Röhrbein*
- 5: Rec. palm. prox.*
- 6: Beugesehnenpaket samt FBSS*



### **Perineurale Infiltration**

Hinderlich auf die Diffusion an das neurovaskuläre Bündel wirkten sich die bereits weiter oben erörterten Strukturen aus. Besondere Bedeutung musste der Zehenfaszie mit ihrem Fesselringband beigemessen werden, welches in der Regel der freien Stoffausbreitung genauso effektiv wie das Ligamentum intersesamoideum palmare seu plantare entgegenstand.

Proximal dieses faserknorpeligen Bandes ließ sich nie eine sichere Blaufärbung am Zehennerven nachweisen. Einzig bei einer Ponygliedmaße war es unsicher in Erwägung zu ziehen (Textabb.41).

In einem Fall trat eine deutliche Diffusion aus dem distalen palmaren Recessus an den N. dig. palmaris medialis auf (Textabb.43). Dies erfolgte distal des Fesselringbandes. Zusätzlich erreichte der Farbstoff von medial die gemeinsame Fesselbeugesehnenscheide, ohne sich jedoch makroskopisch sichtbar in dieser nach proximal oder distal zu verteilen. Die laterale Blaufärbung erfasste gelegentlich mindestens die Blutgefäße des neurovaskulären Bündels und eventuell auch den N. dig. palmaris lateralis (Textabb.40, 43), so dass in seltenen Fällen als ergänzende anästhetische Wirkung eine ein- oder beidseitige perineurale Infiltration denkbar, aber wenig wahrscheinlich wäre.

Möglich war eine Blaufärbung der Endausläufer der Nn. metacarpei palmares, was aber keinen all zu großen leitungsanästhetischen Effekt verspricht, da diese, wenn keine Innervationsvariante vorliegt, oberhalb des Fesselgelenks endigen (sh. 2.2.1.6).

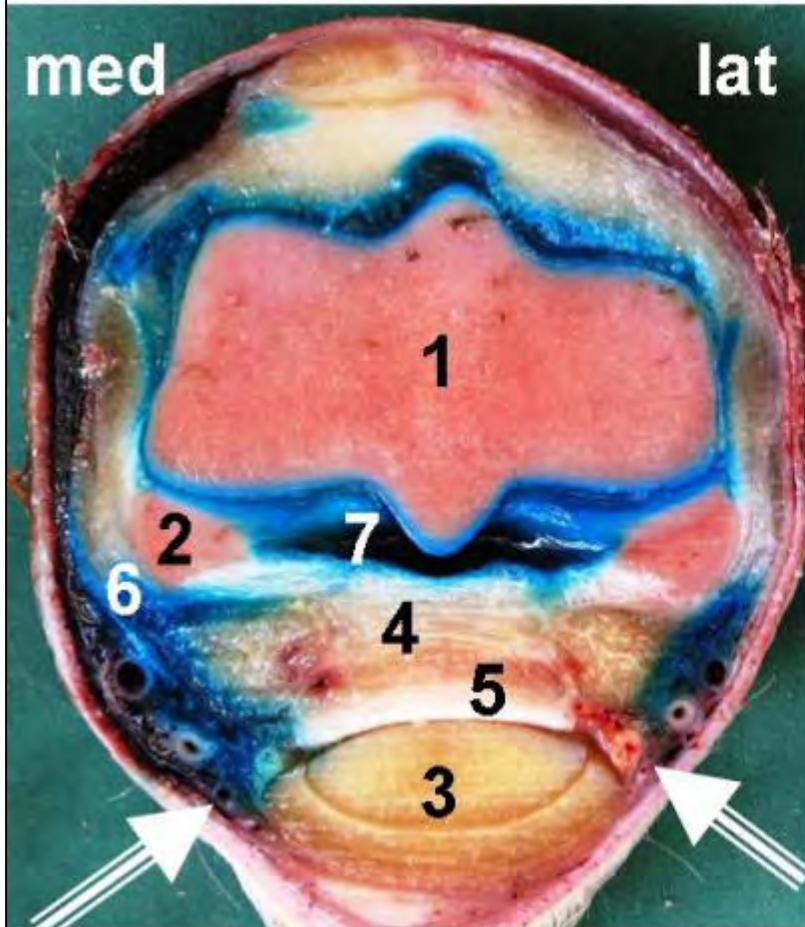
An der Hintergliedmaße ziehen die Nn. metatarsi plantares über den Fesselgelenksbereich hinaus nach distal gelegentlich bis zum Huf (sh. 2.2.2.8). Diese wurden in etwa am Übergang des distalen zum mittleren Röhreindrittel vom Rec. plant. prox. blau umspült (Textabb.44).

Nicht in Vergessenheit geraten darf das dorsale System an der Hintergliedmaße (sh. 2.2.2.5).

Die Nn. metatarsi dorsales, die subkutan oberflächlich zur dorsalen metatarsalen Faszie bis in den Hufbereich verlaufen (CONSTANTINESCU et al. 2004b), wurden aber nicht vom Farbstoff erreicht.

### Textabb. 43: „Sonderfall: Infiltration des nvB“

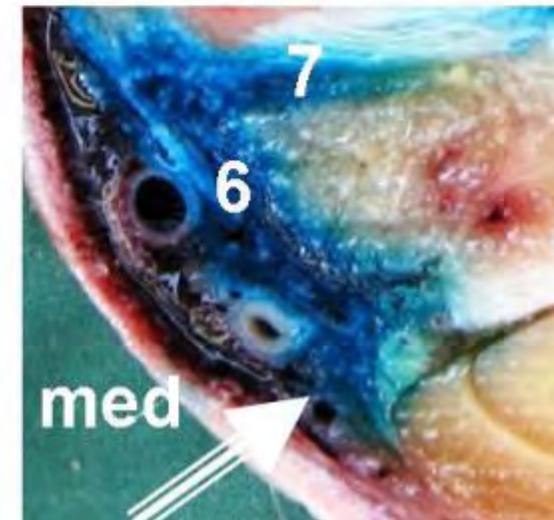
Ansicht von proximal (17 VR)



Pfeile: Lokalisation der Nn. dig. palmares

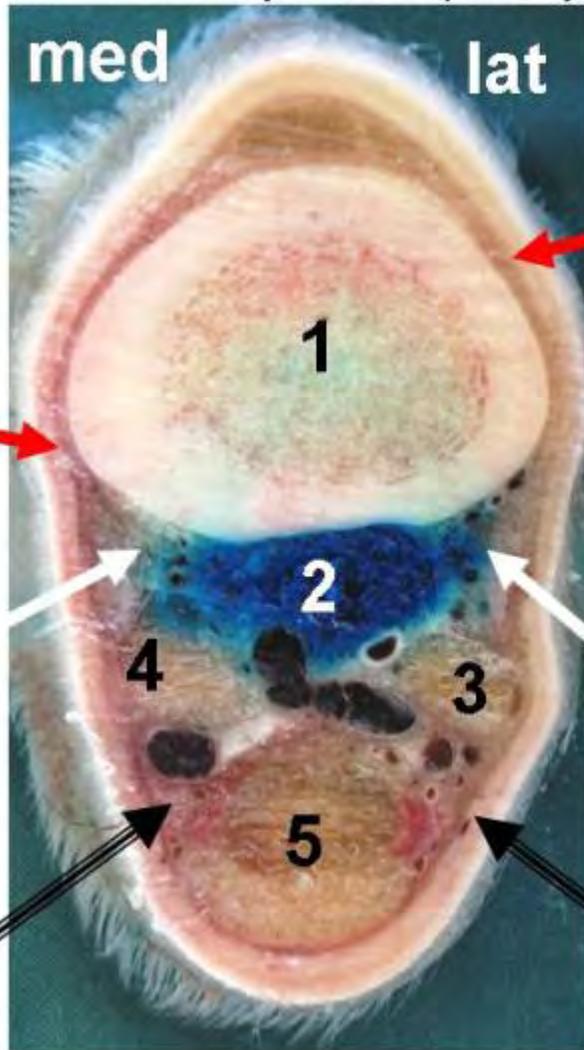
Legende:

- 1: Röhrbein
- 2: Fesselbein
- 3: Beugesehnen in FBSS
- 4: distale Gleichbeinbänder
- 5: Lig. palmare
- 6: Lig. anulare dig. prox.
- 7: Rec. palmaris dist. (dreigeteilt)



**Textabb. 44: „Infiltration der Nn. metatarsi plantares“**

*Ansicht von proximal (19 HR)*



*Legende:*

*1: Röhrrhein*

*2: Rec. plant. prox.*

*3: lateraler Fesselträgerschenkel*

*4: medialer Fesselträgerschenkel*

*5: Beugesehnenpaket in FBSS*

*rote Pfeile: Lokalisation der dorsalen*

*Metatarsalnerven*

*weiße Pfeile: Lokalisation der plantaren Meta-*

*tarsalnerven (Endäste)*

*schwarze Pfeile: Lokalisation der*

*Plantarnerven*

Summa summarum erwies sich die Fesselgelenksanästhesie auf Grund des ausgeprägten Bandapparates als eine der selektivsten aller untersuchten Anästhesien. Eine etwaige perineurale Infiltration wäre zwar im Einzelfall nicht von der Hand zu weisen, schien aber hier extrem selten und wäre dann eher im distalen Bereich vergleichbar einer hoch angesetzten TPA anzusiedeln.

Obwohl hin und wieder eine Diffusion in periartikuläre Strukturen erkennbar war, sollte man nicht vergessen, dass dieses Gelenk per se unter Umständen auch unvollständig gefüllt sein konnte und die effektive Anästhesie der Gleichbeine zu bezweifeln war.

## **4.5 Injektion des Mediokarpalgelenks**

### **Füllung der synovialen Einrichtung (en)**

Nach Injektion der mittleren Gelenkspalte des Karpalgelenks (10 Gliedmaßen) verteilte sich die Farbstofflösung erwartungsgemäß bis in die Artt. carpometacarpeae, so dass beide synovialen Einrichtungen gleichmäßig gefüllt waren (Textabb.45-47).

### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Neben der generell auftretenden Kommunikation zwischen dem distalen und mittleren Karpalgelenk, konnte der Farbstoff noch via Retinaculum extensorium an die Sehnenscheiden der dorsalen Zehenstrecker gelangen.

Bei einem Pferd wurde die Sehnenscheide des M. ext. carpi radialis so massiv infiltriert, dass deren Blaufärbung noch bis ins distale Radiusdrittel zu verfolgen war. Nebenbei sei auf zwei blau gefärbte Lymphgefäße verwiesen, die den M. flexor carpi radialis nach proximal begleiteten (Textabb.48).

Des Weiteren trat bei einem anderen Pferd eine Blaufärbung der Sehne und Sehnenscheide des M. ext. dig. communis zu Tage. Allerdings endete diese bereits distal des Radius. Textabbildung 49 spiegelt die genaue Diffusionsstelle das Retinaculum extensorium wieder.

Eine Infiltration der Karpalbeugesehnenscheide wurde bei keinem Pferd oder Pony beobachtet. Lediglich das injizierte Gelenk des Fohlens legte den Verdacht nahe. Da hier eine weite Ausbreitung des Farbstoffes im palmaren Bereich vorlag, wovon im Übrigen neben den palmaren Metakarpalnerven auch die Palmarnerven affektiert werden könnten (Textabb.50).

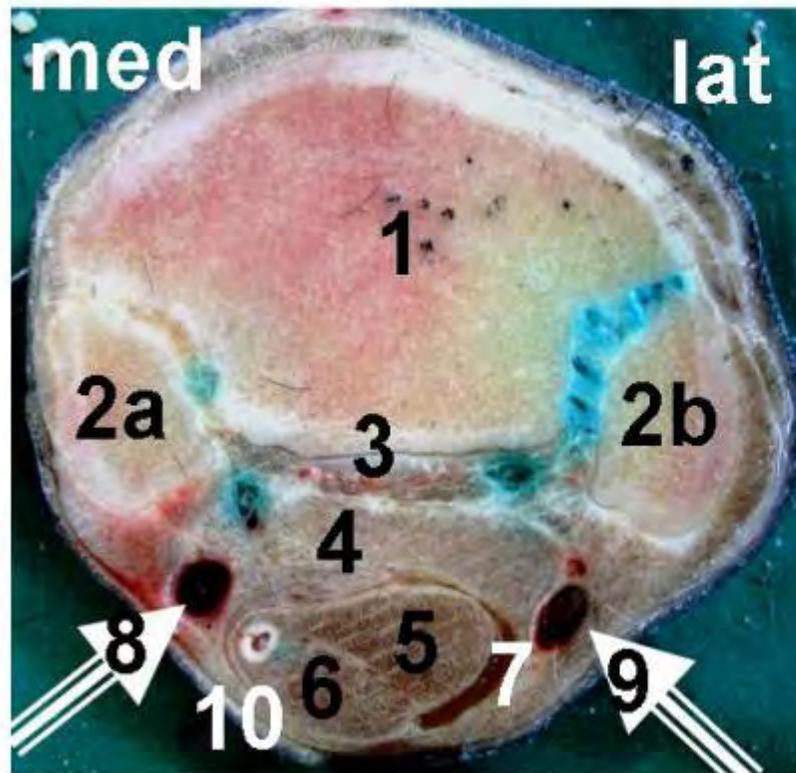
Nie trat eine Kommunikation zum Radiokarpalgelenk auf.

### **Infiltration periartikulärer Strukturen**

Während die Sehnenscheiden der dorsalen Zehenstrecker insgesamt selten affektiert waren, so war doch eine Ausdehnung des Farbstoffs bis ins Retinaculum extensorium häufig (Textabb.51).

**Textabb. 45: „Querschnitt durch das proximale Ende der Metakarpalknochen“**

*Ansicht von proximal (9VR)*

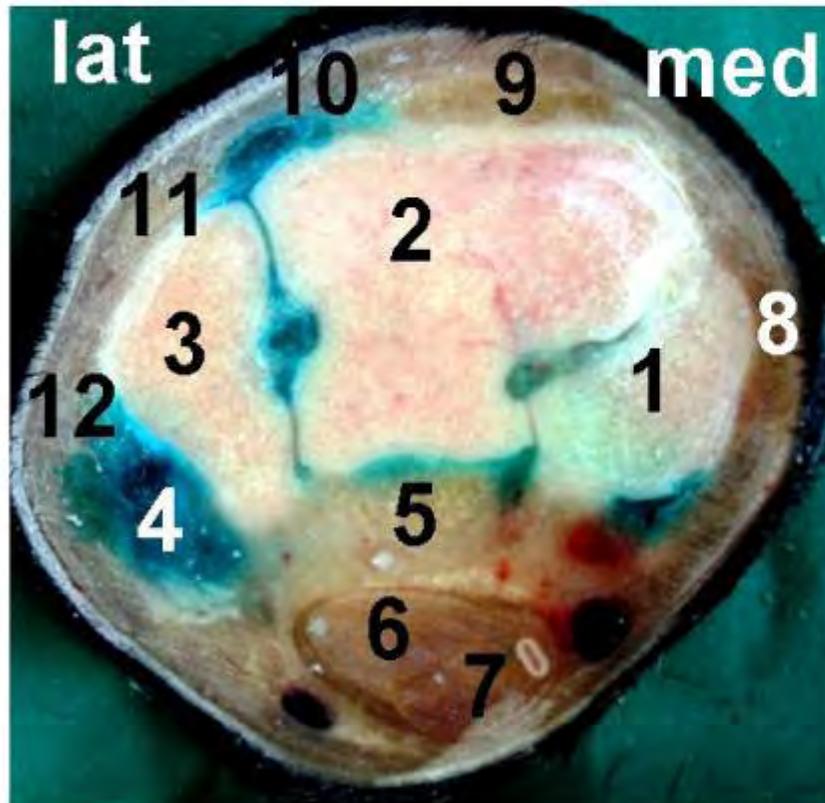


*Legende:*

- 1: *Os metacarpale III*
- 2a,b: *Os metacarpale II, IV*
- 3: *Fesselträgerursprung*
- 4: *Lig. accessorium zur TBS*
- 5: *Tiefe Beugesehne*
- 6: *Oberflächliche Beugesehne*
- 7: *Karpalbeugesehnenscheide*
- 8: *mediale Palmarvene*
- 9: *A./V./N. palmaris lateralis*
- 10: *A. mediana, begleitet vom N. palmaris medialis*

**Textabb. 46: „Querschnitt durch die distale Karpalknochenreihe“**

*Ansicht von distal (9VR)*

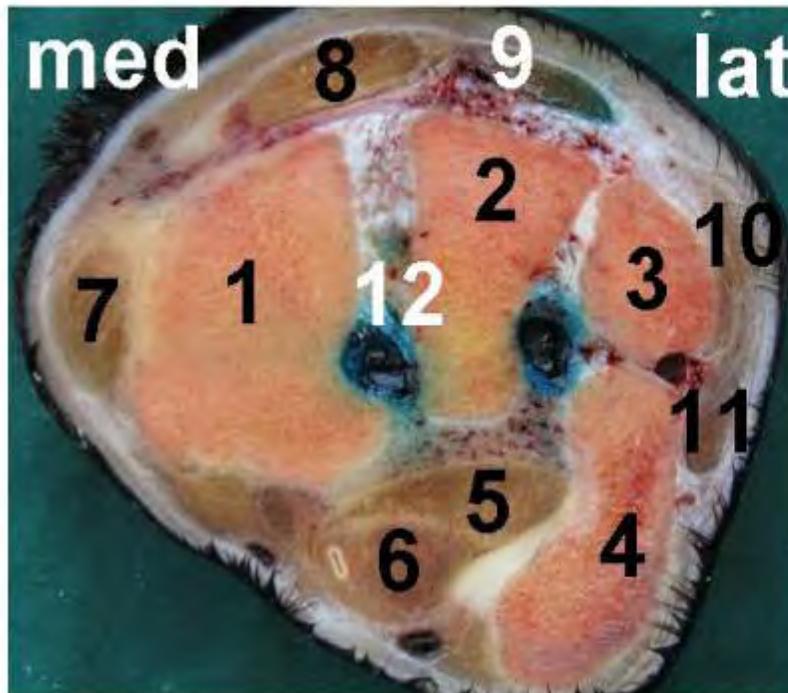


*Legende:*

- 1: *Os carpalum secundum*
- 2: *Os carpalum tertium*
- 3: *Os carpalum quartum*
- 4: *Laterale Gelenkkapsel-*  
*aussackung*
- 5: *Fesselträgerursprung*
- 6: *Tiefe Beugesehne*
- 7: *Oberflächliche Beugesehne*
- 8: *Lig. collaterale med.*
- 9: *M. ext. carpi radialis*
- 10: *M. ext. dig. communis*
- 11: *M. ext. dig. lat.*
- 12: *M. ext. carpi ulnaris*

**Textabb. 47: „Proximale Ausdehnung der Füllung  
der Art. mediocarpea“**

*Ansicht von distal (18 VL)*

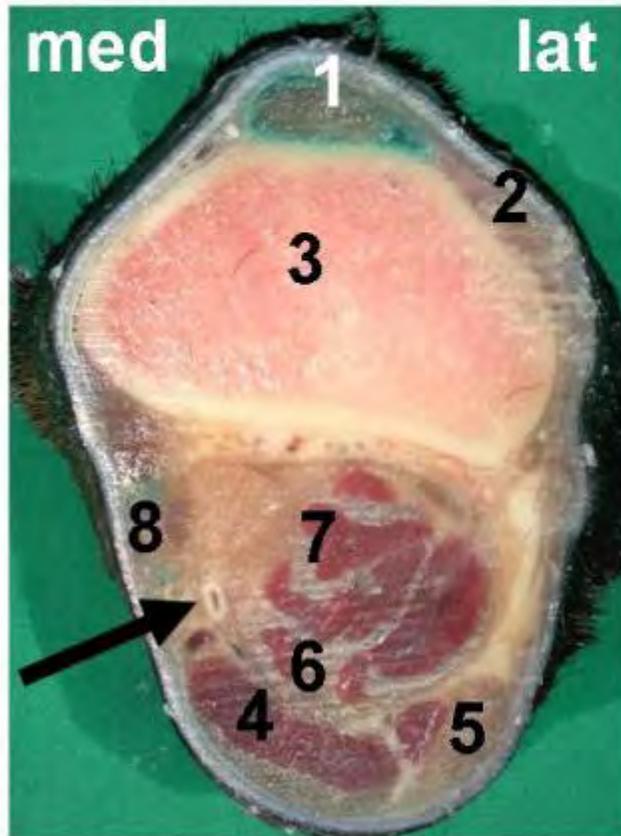


**Legende:**

- 1: Os carpi radiale
- 2: Os carpi intermedium
- 3: Os carpi ulnare
- 4: Os carpi accessorium
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Oberflächliche Beugesehne
- 7: Lig. collaterale med.
- 8: M. ext. carpi radialis
- 9: M. ext. dig. communis  
(Randbereich blaugefärbt)
- 10: M. ext. dig. lat.
- 11: M. ext. carpi ulnaris
- 12: Endaussackungen der  
Art. mediocarpea

## Textabb. 48: „Infiltration der Sehnenscheide des *M. ext. carpi radialis*“

Ansicht von proximal (9 VR)



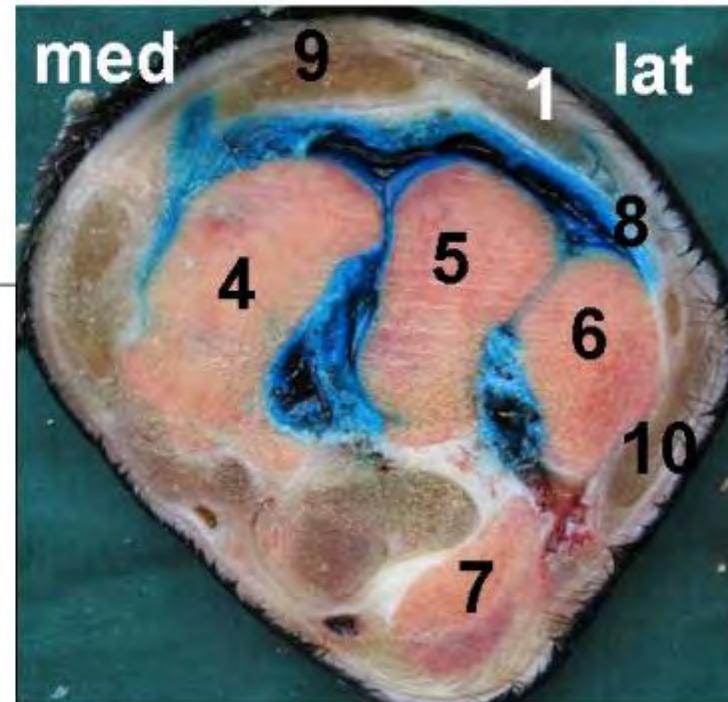
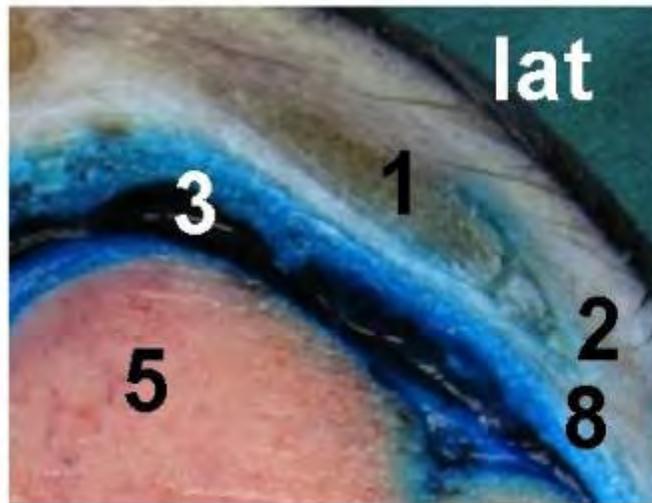
Legende:

- 1: *M. ext. carpi radialis* in SS
  - 2: *M. ext. dig. communis*
  - 3: Radius
  - 4: *M. flexor carpi ulnaris*
  - 5: *M. ext. carpi ulnaris*
  - 6: *M. flexor dig. supf.*
  - 7: *M. flexor dig. prof.*
  - 8: *M. flexor carpi radialis*
- Pfeil: A. mediana



**Textabb. 49: „Infiltration des M. ext. dig. comm.“**

*Ansicht von distal (18 VL)*

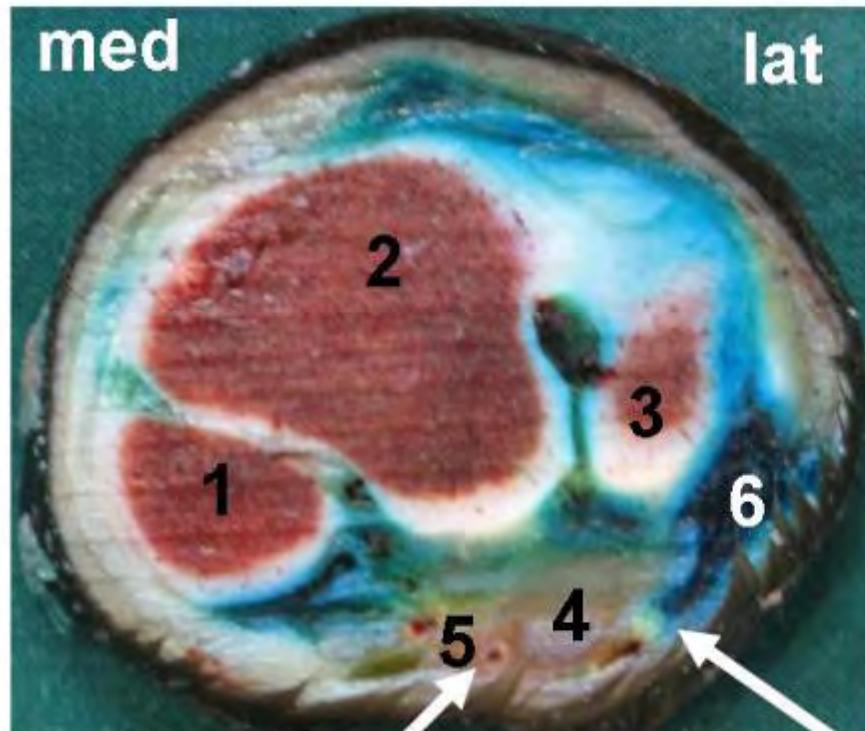


*Legende:*

- 1: *M. ext. dig. communis*
- 2: *seine Sehnenscheide*
- 3: *dorsale Gelenkkapselaussackung*
- 4-7: *Os carpi radiale, intermedium, ulnare, accessorium*
- 8: *Retinaculum extensorium*
- 9: *M. ext. carpi radialis*
- 10: *M. ext. dig. lat.*

## Textabb. 50: „Kommunikation zur Karpalbeugesehnenscheide“

Ansicht von distal (12 VL)



Weiße Pfeile markieren die Lokalisation der Nn. palmares.

Legende:

1: Os carpale secundum

2: Os carpale tertium

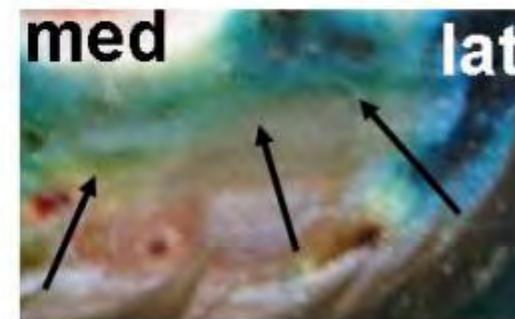
3: Os carpale quartum

4: Beugesehnen

5: KBSS

6: Palmare

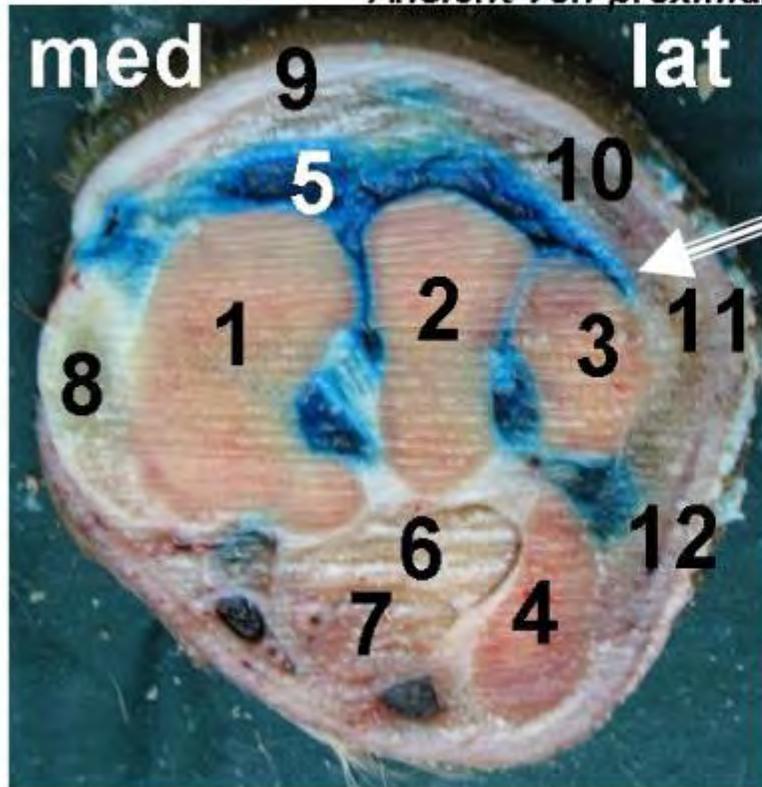
Gelenkkapselaussackungen



Pfeile: Übertritt des Farbstoffs mit Grünfärbung der Synovia

**Textabb. 51: „Diffusion an die dorsalen Strecksehnen mit Blaufärbung des Retinaculum extensorium“**

*Ansicht von proximal (13 VR)*



Legende:

- 1: Os carpi radiale
  - 2: Os carpi intermedium
  - 3: Os carpi ulnare
  - 4: Os carpi accessorium
  - 5: dorsale Aussackungen der Art. mediocarpea
  - 6: Tiefe Beugesehne
  - 7: Oberflächliche Beugesehnen
  - 8: Lig. collaterale med.
  - 9: M. ext. carpi radialis
  - 10: M. ext. dig. communis
  - 11: M. ext. dig. lat.
  - 12: M. ext. carpi ulnaris
- Pfeil: Retinaculum extensorium

Größeres Interesse erweckte die palmare Diffusion an und in den Fesselträgerursprung. Während vom Lig. accessorium zur tiefen Beugesehne maximal Randbereiche infiltriert wurden, waren Teilbereiche des Fesselträgerursprungs in der Regel deutlicher blau gefärbt (Textabb.52).

Bei einem Pferd erfolgte von palmar eine Diffusion in die Mm. flexor carpi radialis und extensor carpi ulnaris (Textabb.53).

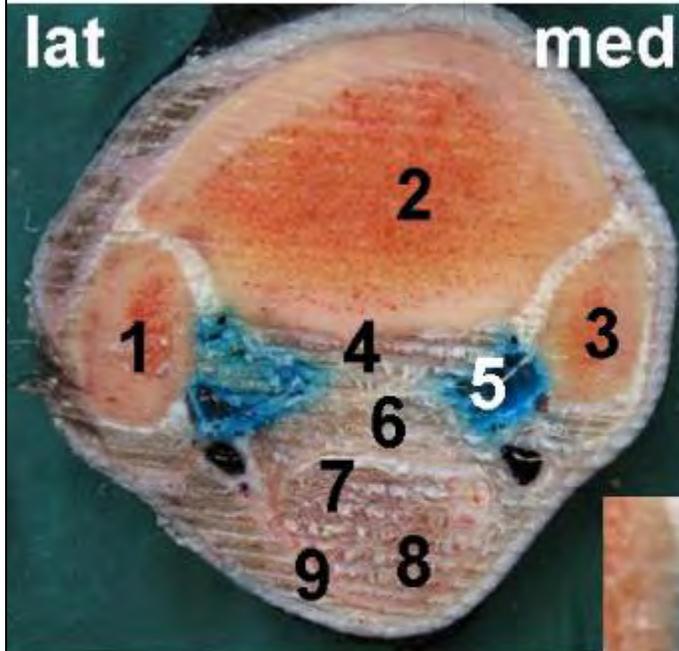
### **Perineurale Infiltration**

Oft wiesen die palmaren Metakarpalnerven bzw. deren Ursprung der R. profundus R. palmaris n. ulnaris eine bläuliche Infiltration auf (Textabb.54, 55). Dies sollte übertragen auf die potentielle Wirkung als Leitungsanästhesie unbedingt Beachtung finden und entspräche der von CASTRO et al. (2005) beschriebenen Anästhesie. Die Folge wäre nämlich eine Betäubung im palmaren Bereich ausgehend vom M. interosseus medius bis zu Teilen des Fesselgelenks (sh. 2.2.1.6).

Abgesehen von der unklaren Situation beim Fohlen (Textabb.50), wurden die Palmarnerven nicht blau gefärbt.

## Textabb. 52: „Infiltration des Fesselträgerursprungs“

Ansicht von proximal (18 VL)



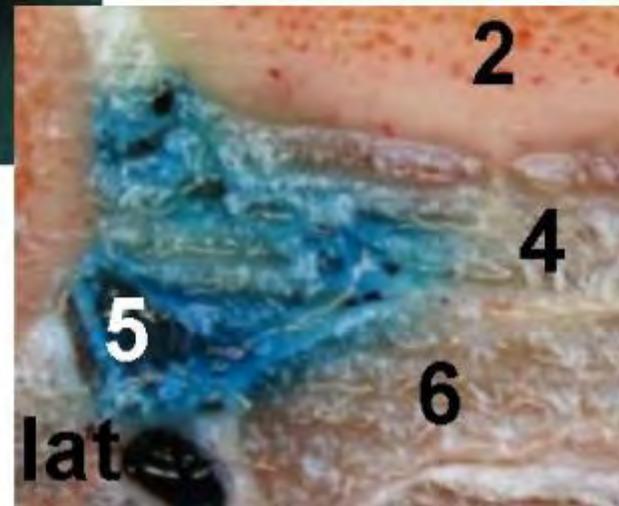
Legende -1-:

- 1: Os metacarpale IV
- 2: Os metacarpale III
- 3: Os metacarpale II
- 4: M. interosseus medius
- 5: palmare Aussackungen des Karpometakarpalgelenkes
- 6: Lig. accessorium zur TBS

-2-

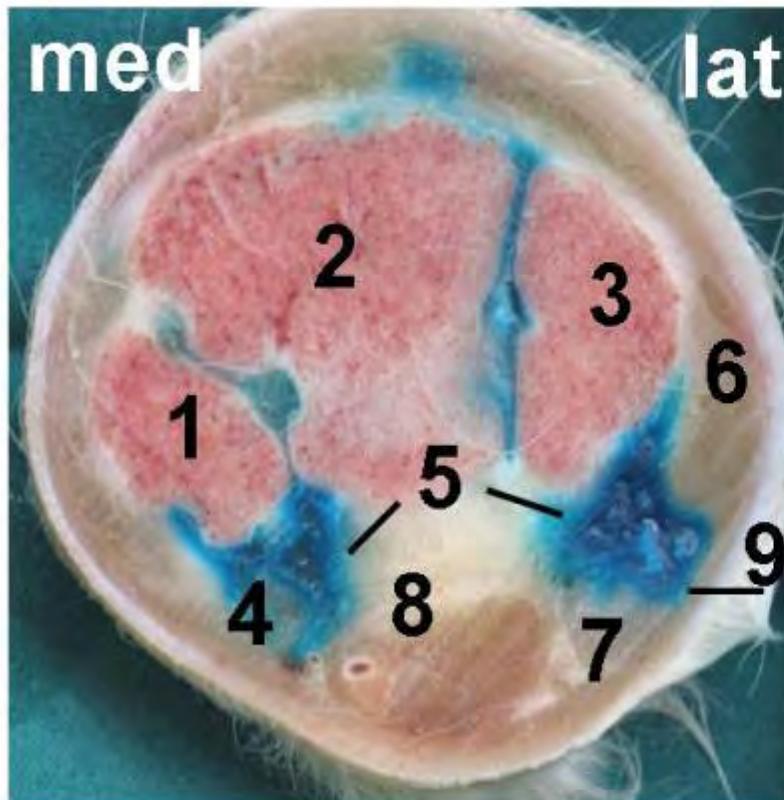
- 7: TBS
- 8: OBS
- 9: KBSS

Auf diesem Ausschnitt ist die laterale Hälfte des M. interosseus medius nahezu völlig von blauem Farbstoff infiltriert.



**Textabb. 53: „Palmare Aussackungen der Art. mediocarpea“**

*Ansicht von proximal (14 VR)*

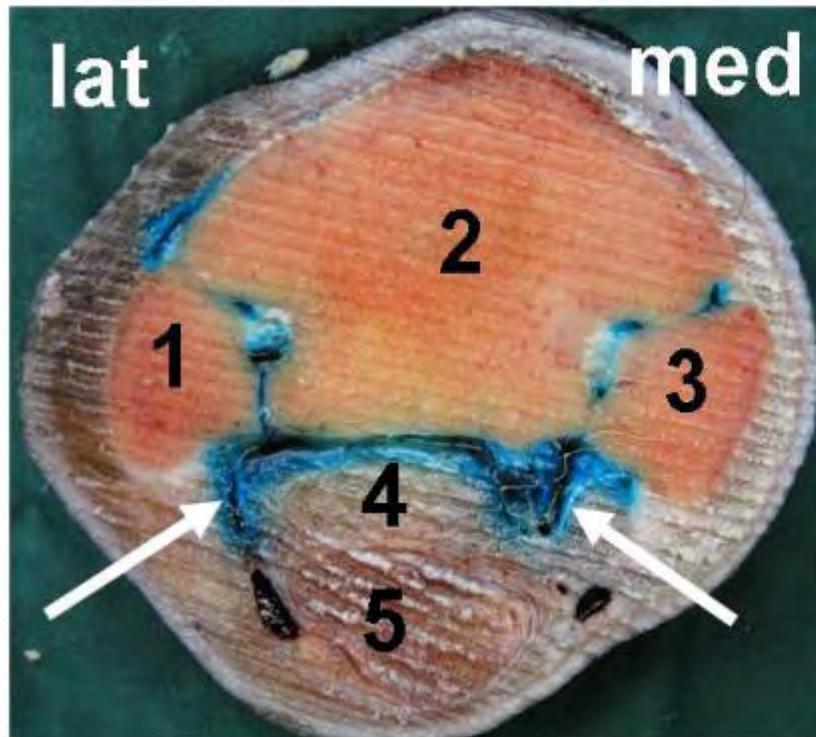


*Legende:*

- 1: *Os carpale secundum*
- 2: *Os carpale tertium*
- 3: *Os carpale quartum*
- 4: *M. flexor carpi radialis*
- 5: *palmare Aussackungen der Art. mediocarpeae*
- 6: *M. ext. dig. lat.*
- 7: *M. ext. carpi ulnaris*
- 8: *Karpalbeugesehnenscheide (enthält Beugesehnenpaket nebst A. mediana und N. palm. medialis im Karpalkanal)*
- 9: *Retinaculum flexorum*

**Textabb. 54: „Infiltration der Nn. metacarpei  
palmares“**

*Ansicht von proximal (18 VL)*

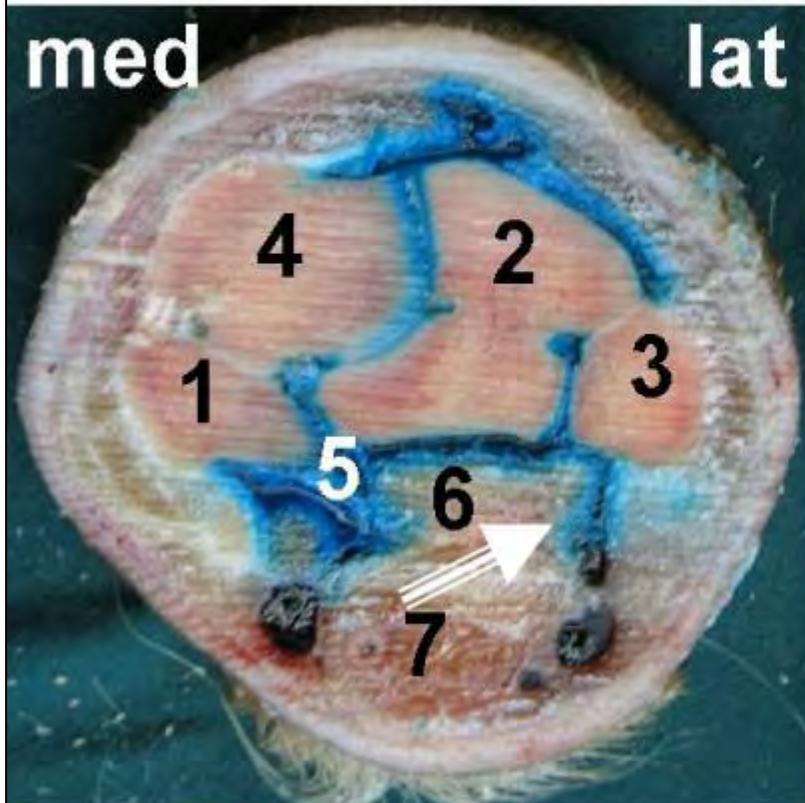


*Legende:*

- 1: Os metacarpale IV*
- 2: Os metacarpale III*
- 3: Os metacarpale II*
- 4: M. interosseus medius*
- 5: Beugesehnen in KBSS*

*Pfeile: Lokalisation der  
Nn. metacarpei palmares med. u. lat.*

**Textabb. 55: „Infiltration des R. profundus des  
R. palmaris des N. ulnaris“  
Ansicht von proximal (13 VR)**



**Legende:**

- 1: Os metacarpale II
- 2: Os metacarpale III
- 3: Os metacarpale IV
- 4: Os carpale secundum
- 5: palmare Aussackung des Karpometakarpalgelenks
- 6: M. interosseus medius
- 7: KBSS mit Beugesehnen, A. mediana, N. palmaris medialis

**Pfeil:** Lokalisation des R. profundus R. palmaris n. ulnaris begleitet von der V. palm. comm. III

## **4.6 Injektion des Radiokarpalgelenks**

### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Die Füllung des Radiokarpalgelenks erstreckte sich bei den 9 Gliedmaßen von der proximalen Karpalknochenreihe bis zum distalen Unterarmviertel (Textabb.56, 57).

### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Unsichere Hinweise auf Verbindungen zu den distalen Karpalgelenken über die Ligg. intercarpeae bestanden zumindest in einem Fall. Diese Blaufärbung ließ sich aber makroskopisch nicht weiter nach distal verfolgen (Textabb.58).

Des Weiteren offerierte sich bei der Fohrlgliedmaße (Textabb.59) deutlich, bei einem weiteren Pferd (Textabb.60) unsicher, die Möglichkeit einer indirekten Kommunikation zur Karpalbeugesehnnenscheide. Auf deren mögliches Infiltrationsspektrum wird im nachfolgenden Kapitel noch explizit eingegangen. Der Befund in Textabbildung 60, eine diffuse Blaufärbung, die von der lateralen proximalen Radiokarpalgelenkaussackung im distalen Radiusviertel ausging, ließ neben einer großzügigen Infiltration des lateralen Bindegewebes einschließlich eines Teils des M. ext. carpi ulnaris eine Affektion der Karpalbeugesehnnenscheide vermuten.

Während dorsal eine Farbstoffverteilung bis an die Strecksehnen erfolgte (Textabb.56, 57), dehnte sich das Disulfonblau bei den übrigen sieben Gliedmaßen definitiv zwar bis an die, aber nicht in der Karpalbeugesehnnenscheide aus.

Ebenso beachtenswert war die Blaufärbung im Radius (Textabb.59).

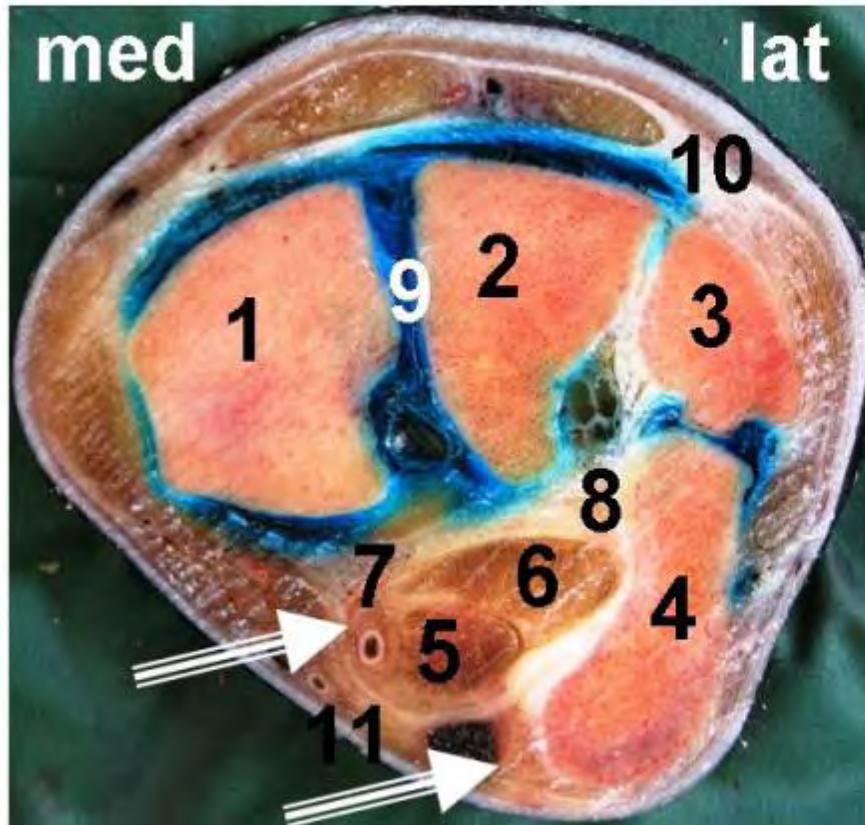
### **Perineurale Infiltration**

Der Farbstoff erreichte weder den N. medianus, noch den N. ulnaris (Textabb.60).

Im Gegensatz zum N. palm. med., der im Karpalkanal begleitet von der A. mediana verläuft, befindet sich der N. palm. lat. außerhalb dessen. Doch lageunabhängig zeigten beide keine Infiltration (Textabb.56).

Nicht einmal der in der infiltrierten Karpalbeugesehnnenscheide des Fohlens ziehende N. palm. med. wies eine deutliche Blaufärbung auf (Textabb.59).

**Textabb. 56: „Proximale Karpalknochenreihe“**  
*Ansicht von proximal (18 VR)*



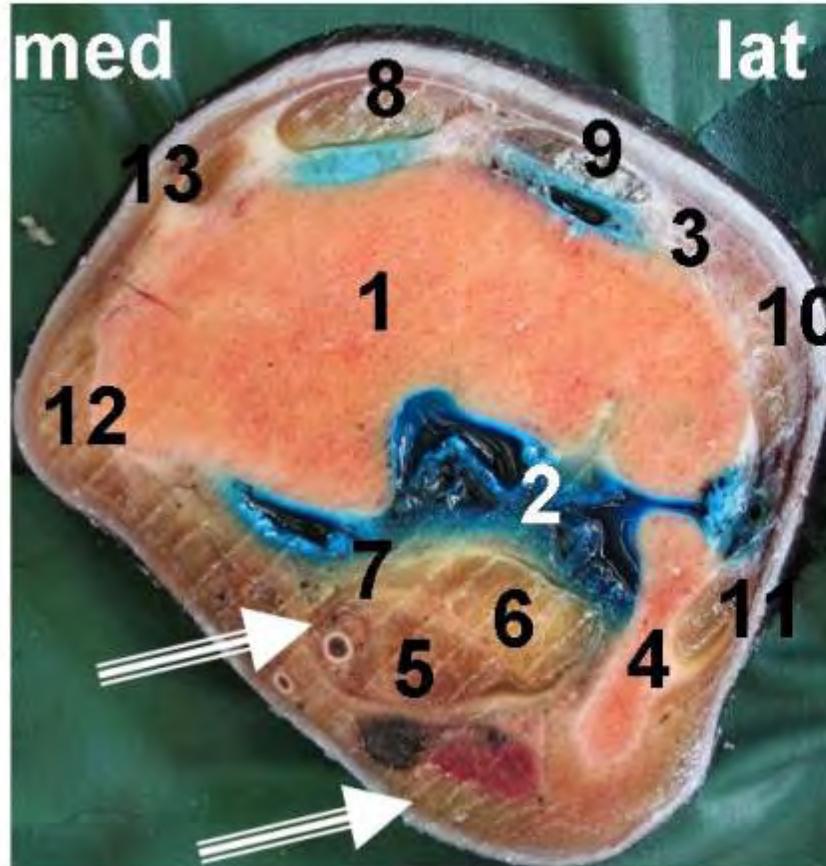
**Legende:**

- 1: Os carpi radiale
- 2: Os carpi intermedium
- 3: Os carpi ulnare
- 4: Os carpi accessorium
- 5: Oberflächliche Beugesehne
- 6: Tiefe Beugesehne
- 7: Karpalbeugesehnenscheide
- 8: Lig. carpi palmare profundum
- 9: Radiokarpalgelenk
- 10: Retinaculum extensorum mit dorsalen Strecksehnen
- 11: Retinaculum flexorum

*Pfeile: Lokalisation der Palmarnerven*

## Textabb. 57: „Distales Radiusende“

Ansicht von proximal (18 VR)

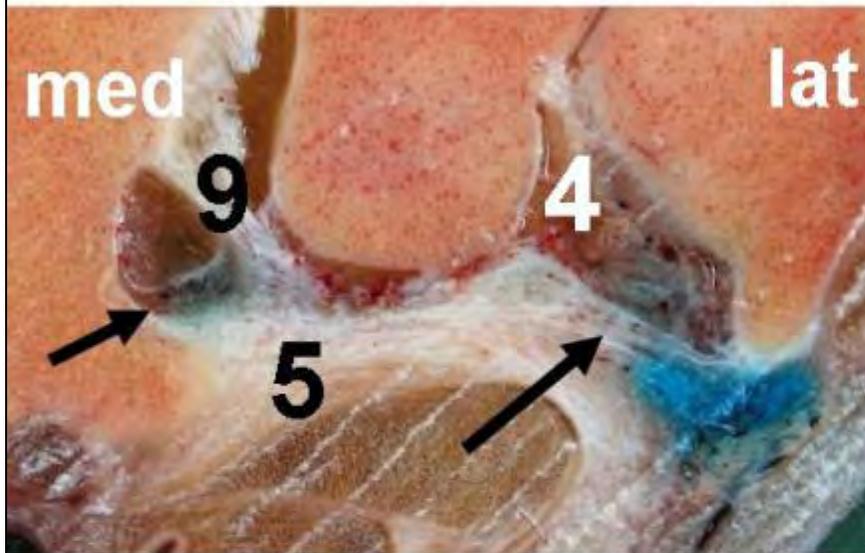


Legende:

- 1: Radius
- 2: Radiokarpalgelenksaussackung
- 3: Retinaculum extensorum
- 4: Os carpi accessorium
- 5: Oberflächliche Beugesehne
- 6: Tiefe Beugesehne
- 7: Karpalbeugesehnenscheide
- 8: M. ext. carpi radialis
- 9: M. ext. dig. comm.
- 10: M. ext. dig. lat.
- 11: M. ext. carpi ulnaris
- 12: Lig. coll. med.
- 13: M. abductor pollicis longus

Pfeile: Lokalisation der Palmarnerven

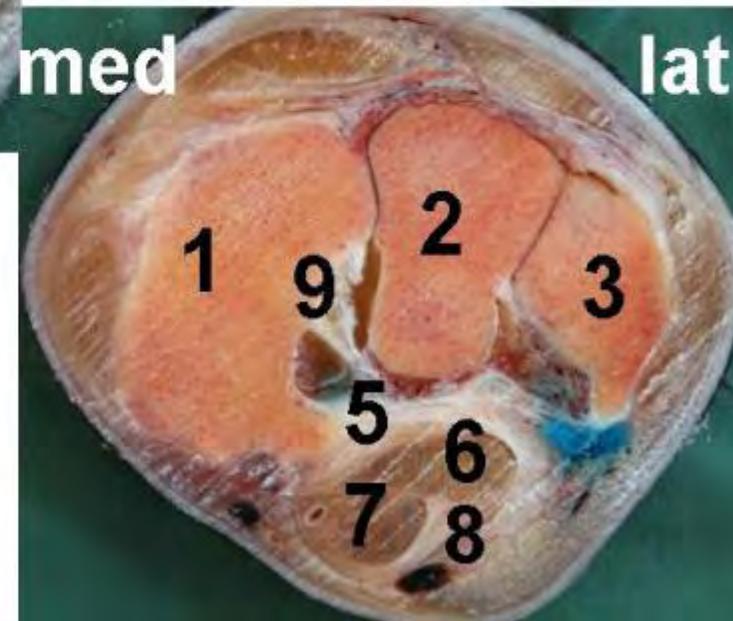
**Textabb. 58: „V. a. Kommunikation zur Art. mediocarpea“**  
Ansicht von proximal (18 VR)



Pfeile auf die zartblaue Färbung in den Aussackungen der Art. mediocarpea

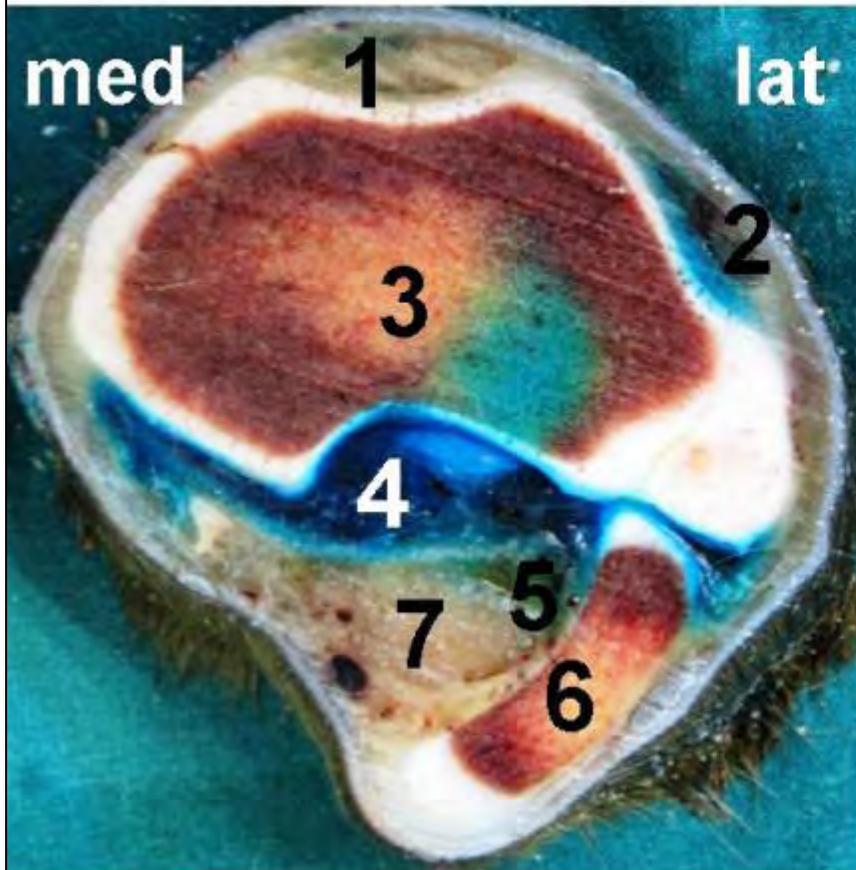
**Legende:**

- 1: *Os carpale secundum*
- 2: *Os carpale tertium*
- 3: *Os carpale quartum*
- 4: *Mediokarpalgelenk*
- 5: *Lig. carpi palmare profundum*
- 6: Tiefe, 7: Oberflächliche Beugesehne
- 8: *Karpalbeugesehnenscheide*
- 9: *Lig. intercarpeae*



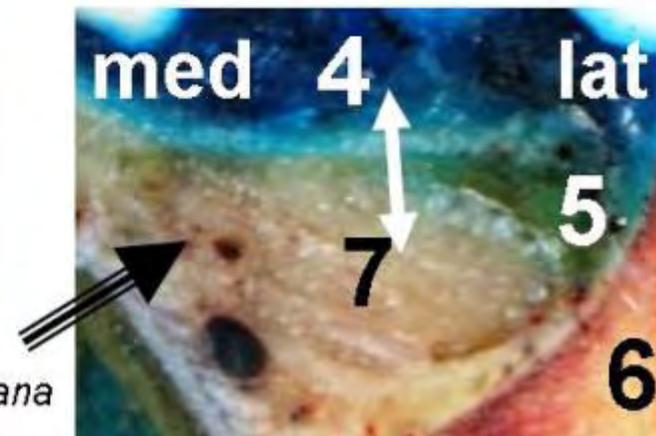
**Textabb. 59: „ Kommunikation zur  
Karpalbeugesehnenscheide beim Fohlen“**

*Ansicht von proximal (12 VR)*



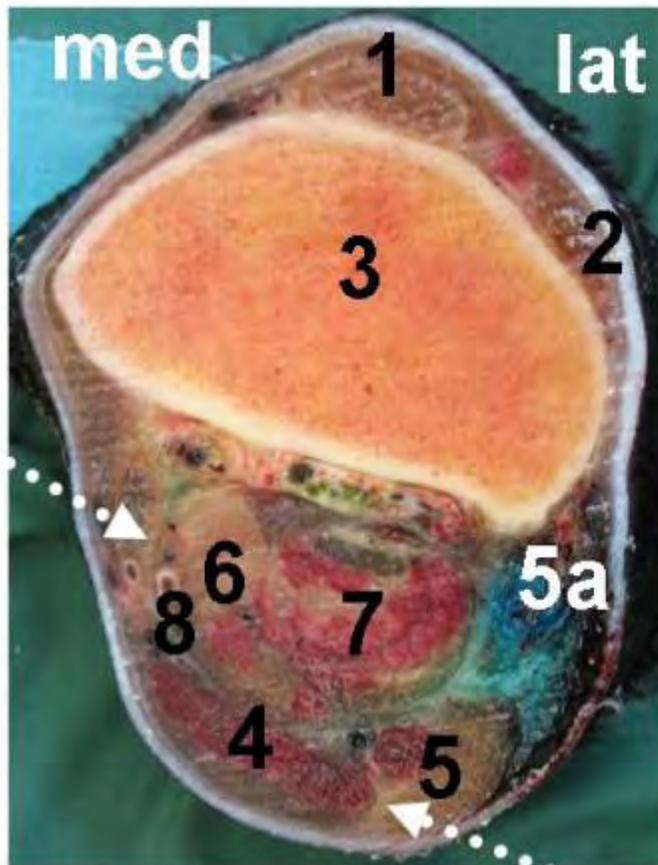
*Legende:*

- 1: *M. ext. carpi radialis*
- 2: *M. ext. dig. communis*
- 3: *Radius, Blaufärbung*
- 4: *Radiokarpalgelenksaussackung*
- 5: *Karpalbeugesehnenscheide*
- 6: *Os carpi accessorium*
- 7: *Beugesehnenpaket*



*Pfeil: N. palmaris medialis, A. mediana*

**Textabb. 60: „Laterale Blaufärbung im distalen Radiusviertel bis an die Karpalbeugesehnenscheide“**  
Ansicht von proximal (18 VR)



**Legende:**

- 1: *M. ext. carpi radialis*
- 2: *M. ext. dig. communis*
- 3: *Radius*
- 4: *M. flexor carpi ulnaris*
- 5: *M. ext. carpi ulnaris*, 5a: *blaufärbt*
- 6: *M. flexor dig. supf.*, 7: *M. flexor dig. prof.*
- 8: *Karpalbeugesehnenscheide*

Pfeile an *N. medianus*, *N. ulnaris*

## **4.7 Injektion der Karpalbeugesehnenscheide**

### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Diese synoviale Einrichtung ist samt A. mediana und N. palmaris medialis auf weiter Strecke vom Karpaltunnel (Canalis carpi) ummantelt. Oberhalb des Kanals ist zwischen den Muskeln der Ulnarisrinne und dem Hinterrand des Radius die proximale Aussackung lokalisiert, während sich distal des Retinaculum flexorum zwei Aussackungen hinter den beiden Griffelbeinen finden, die auf Grund des schwachen Stratum fibrosum bei Füllung deutlich hervortreten (NICKEL et al. 1992, WISSDORF et al. 2002a).

Die Blaufärbung der Karpalbeugesehnenscheide reichte zehenwärts bis knapp oberhalb der Verreinigungsstelle von tiefer Beugesehne und deren Unterstützungsband (Textabb.61).

Deutlich zu erkennen waren auch die beiden distalen Endblindsäcke der Vagina synovialis communis mm. flexorum (Textabb.62).

Im Karpalkanal selbst, der dorsal von den Metakarpalknochen, Karpalknochen und Radius, lateral vom Erbsenbein und medial und palmar vom Retinaculum flexorum gebildet wurde, blieb die Blaufärbung weitgehend auf die Sehnnenscheide beschränkt (Textabb.63).

Der proximale Endblindsack schließlich dehnte sich bis ins distale Radiusdrittel aus (Textabb.64).

### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

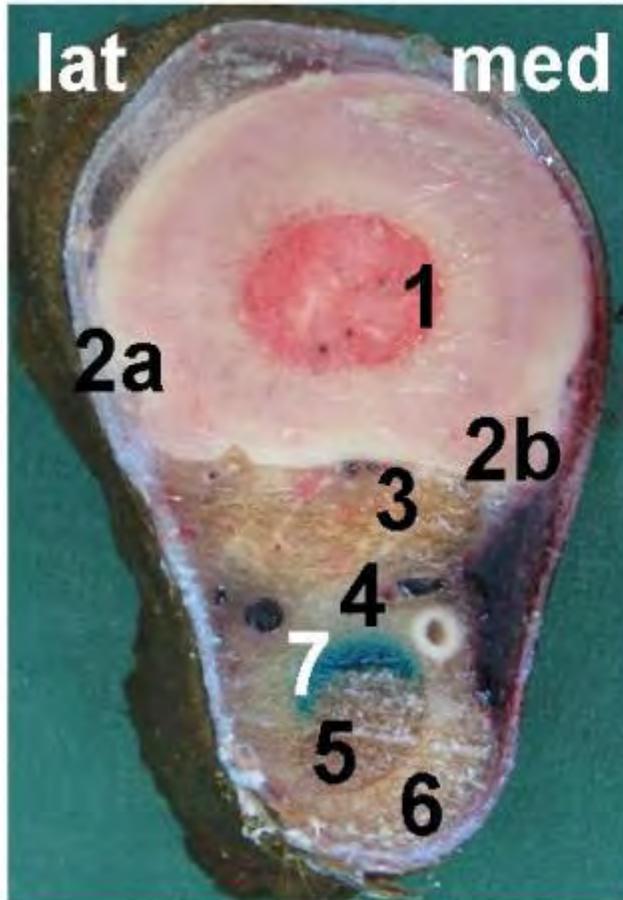
Zu den Aussackungen der Karpalgelenke bestand trotz direkter Nachbarschaft keine Kommunikation. Weder proximal, wo sich die laterale Aussackung des Radiokarpalgelenks in unmittelbarer Nähe befand, ließ sich auf eine Diffusion in diese schließen (Textabb.65) noch erfolgte eine Blaufärbung der übrigen Karpalgelenke (Textabb.66).

### **Infiltration periartikulärer Strukturen**

Neben dem Ligamentum accessorium, das unmittelbar an die Karpalbeugesehnenscheide angrenzte, konnte durch dieses hindurch auch der Fesselträgerursprung vom Farbstoff erreicht werden (Textabb.67, 68).

## Textabb. 61: „Distales Ende der Karpalbeugesehnenscheide“

Ansicht von proximal (17 VL)

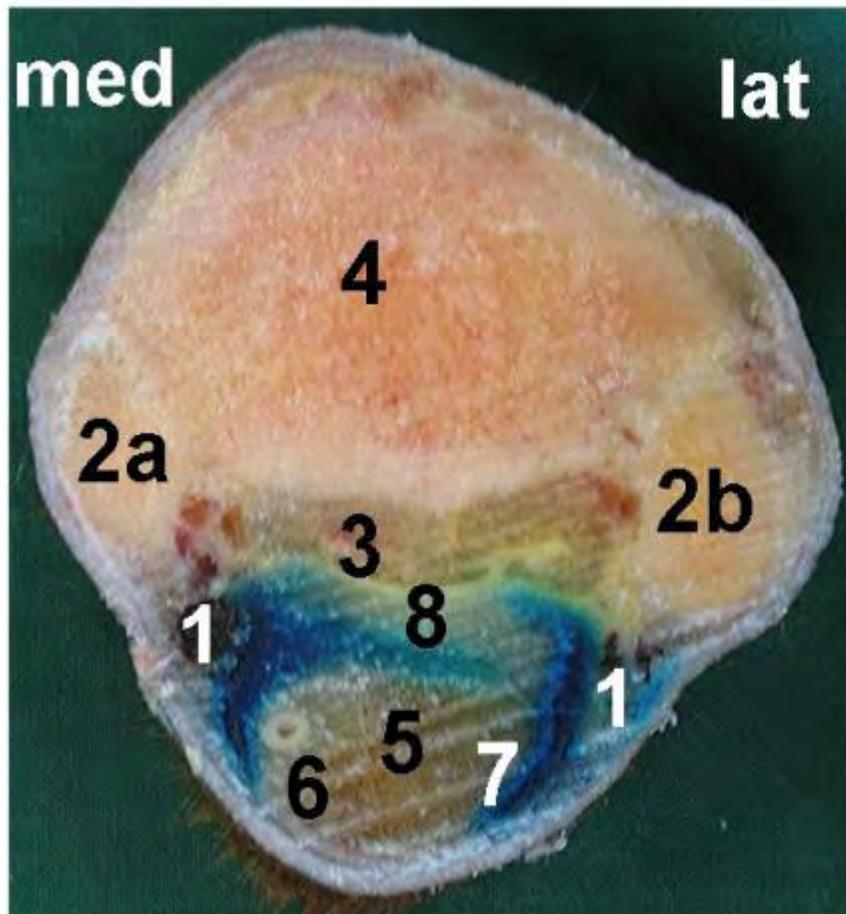


Legende:

- 1: *Os metacarpale III*
- 2a,b: *Os metacarpale II, IV*
- 3: *M. interosseus medius*
- 4: *Lig. accessorium zur TBS*
- 5: *Tiefe Beugesehne*
- 6: *Oberflächliche Beugesehne*
- 7: *Karpalbeugesehnenscheide*

## Textabb. 62: „Distale Endblindsäcke“

Ansicht von proximal (16 VR)

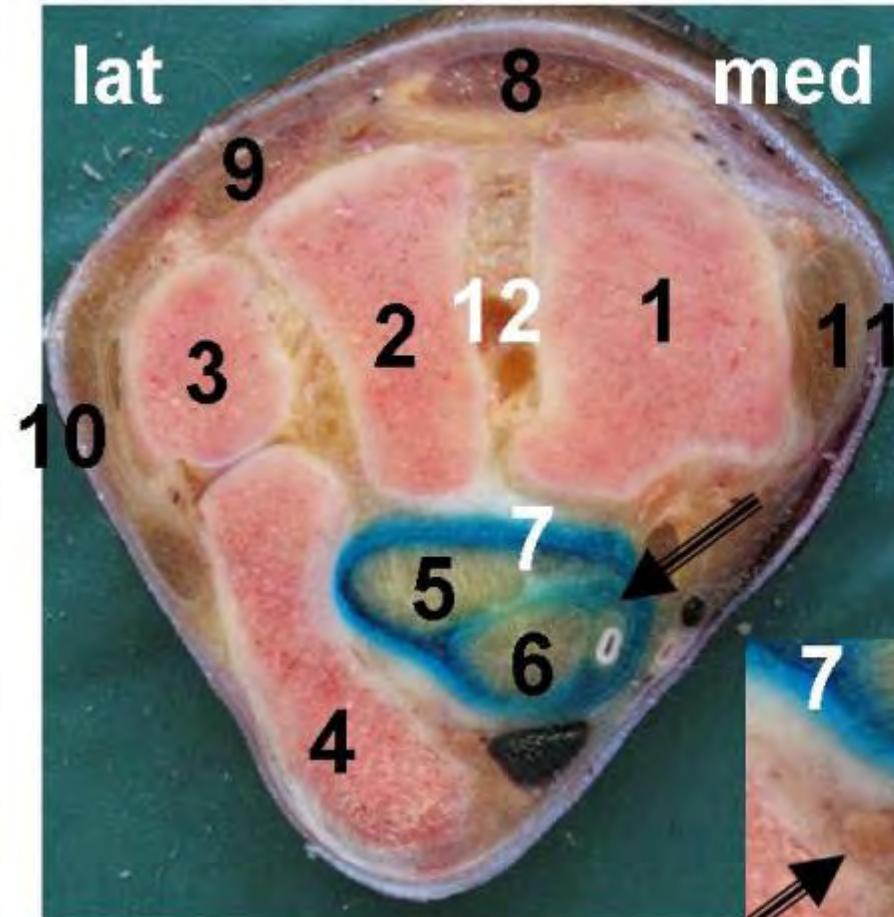


Legende:

- 1: Distale Endblindsäcke
- 2a,b: Os metacarpale II, IV
- 3: Fesselträgerursprung
- 4: Os metacarpale III
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Oberflächliche Beugesehne
- 7: Karpalbeugesehnenscheide
- 8: Lig. accessorium zur tiefen Beugesehne

### Textabb. 63: „Im Karpalkanal“

Ansicht von proximal (17 VL)



Legende:

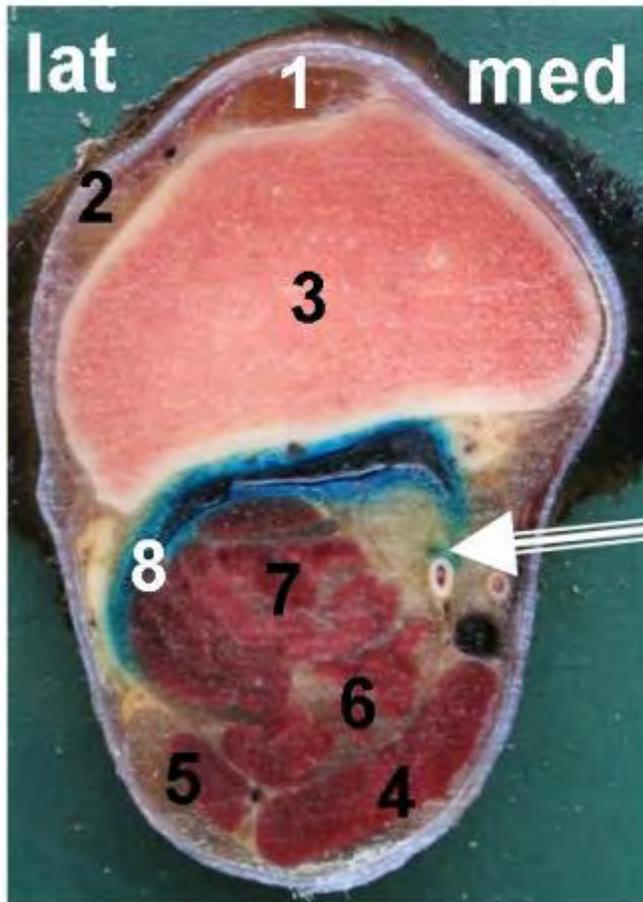
- 1: Os carpi radiale
- 2: Os carpi intermedium
- 3: Os carpi ulnare
- 4: Os carpi accessorium
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Oberflächliche Beugesehne
- 7: Karpalbeugesehnenscheide
- 8: M. ext. carpi radialis
- 9: M. ext. dig. communis
- 10: M. ext. dig. lat.
- 11: Mediales Seitenband
- 12: Endaussackung der Art. mediocarpea

Pfeile: Lokalisation der Nn. palmares



## Textabb. 64: „Proximaler Endblindsack“

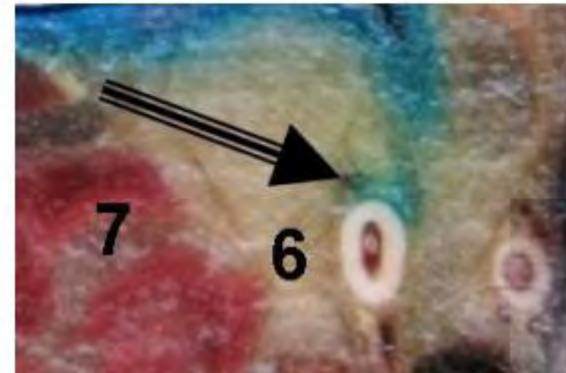
Ansicht von proximal (17VL)



Legende:

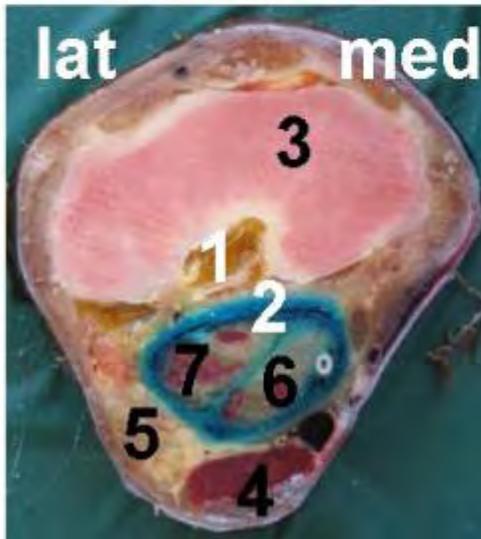
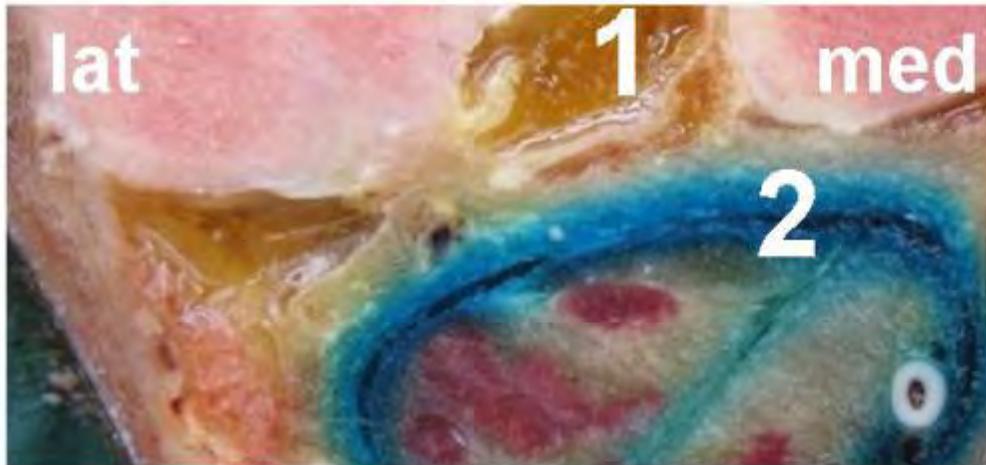
- 1: *M. ext. carpi radialis*
- 2: *M. ext. dig. communis*
- 3: *Radius*
- 4: *M. flexor carpi ulnaris*
- 5: *M. ext. carpi ulnaris*
- 6: *M. flexor dig. supf.*
- 7: *M. flexor dig. prof.*
- 8: *Proximale Endaussackung der Karpalbeugesehnenscheide*

Pfeile: *A. mediana, N. medianus*



## Textabb. 65: „Radiokarpalgelenk und KBSS“

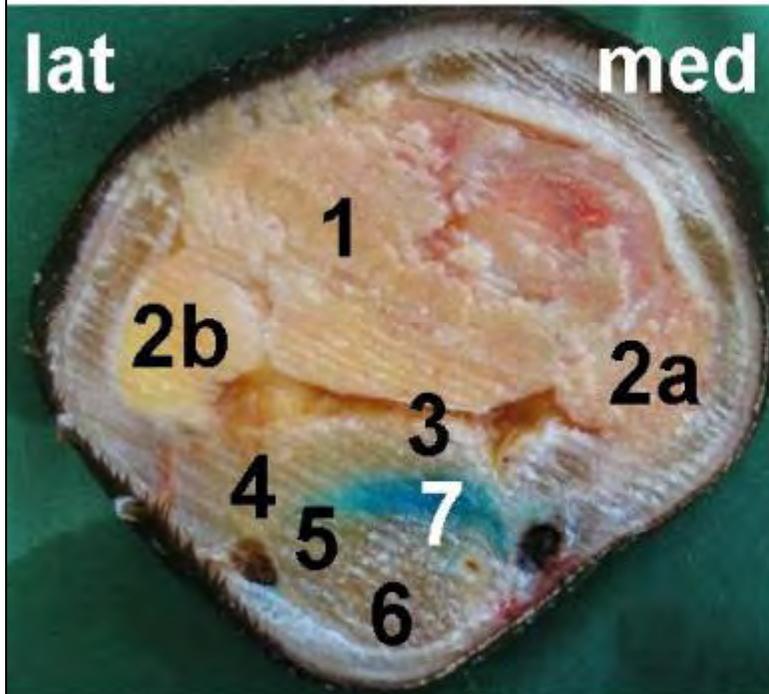
Ansicht von proximal (17 VL)



Legende:

- 1: Radiokarpalgelenk
- 2: Karpalbeugesehnenscheide
- 3: Radius
- 4: *M. flexor carpi ulnaris*
- 5: *M. ext. carpi ulnaris*
- 6: *M. flexor dig. supf.*
- 7: *M. flexor dig. prof.*

**Textabb. 66: „Distale Karpalgelenke und KBSS“**  
Ansicht von distal (16 VR)

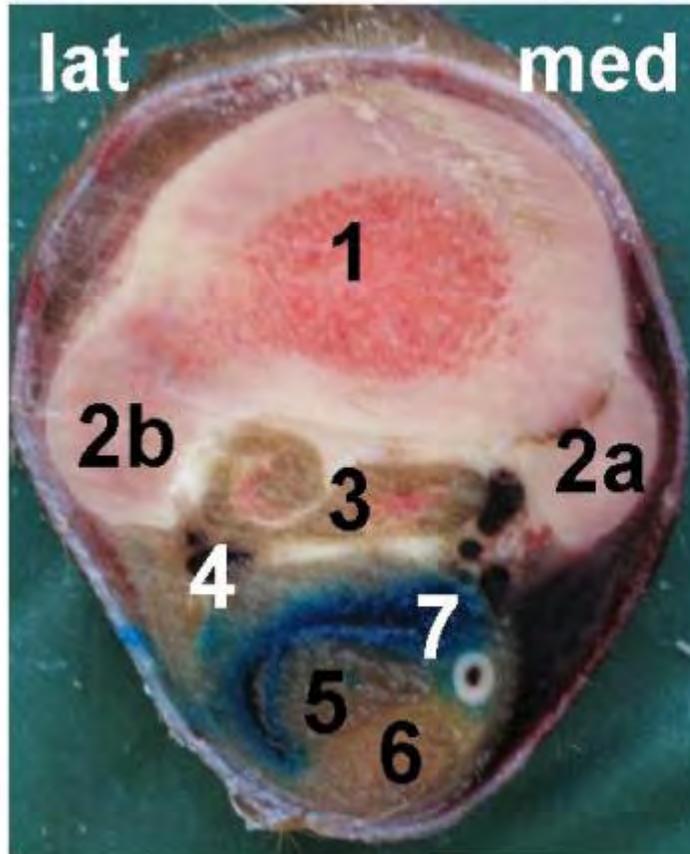


**Legende:**

- 1: Os metacarpale III
- 2a,b: Os metacarpale II, IV
- 3: Karpometakarpalgelenks aussackung
- 4: Lig. accessorium zur
- 5: TBS
- 6: OBS
- 7: KBSS



**Textabb. 67: „Diffusion in das Unterstützungsband“**  
Ansicht von proximal (17 VL)

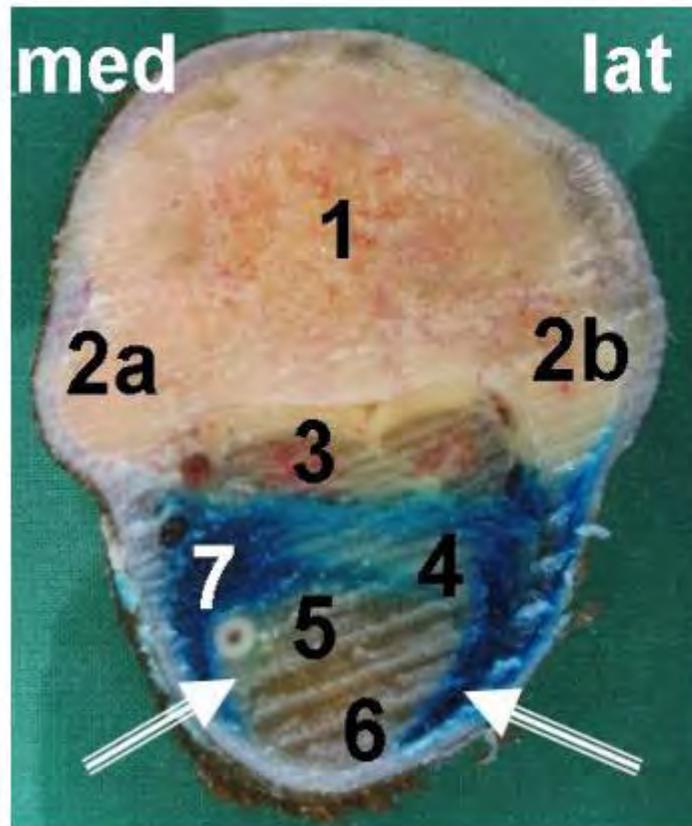


*Legende:*

- 1: *Os metacarpale III*
- 2a,b: *Os metacarpale II, IV*
- 3: *M. interosseus medius*
- 4: *Lig. accessorium zur tiefen Beugesehne*
- 5: *Tiefe Beugesehne*
- 6: *Oberflächliche Beugesehne*
- 7: *Karpalbeugesehnenscheide*

**Textabb. 68: „Völlige Infiltration des Unterstützungsbandes bis an den Fesselträgerursprung“**

*Ansicht von proximal (16 VR)*



*Legende:*

- 1: *Os metacarpale III*
- 2a,b: *Os metacarpale II, IV*
- 3: *M. interosseus medius*
- 4: *Lig. accessorium zur Tiefen Beugesehne*
- 5: *Tiefe Beugesehne*
- 6: *Oberflächliche Beugesehne*
- 7: *Karpalbeugesehnenscheide*

*Hieraus resultierte auch eine Blaufärbung der Palmarnerven (Pfeile).*

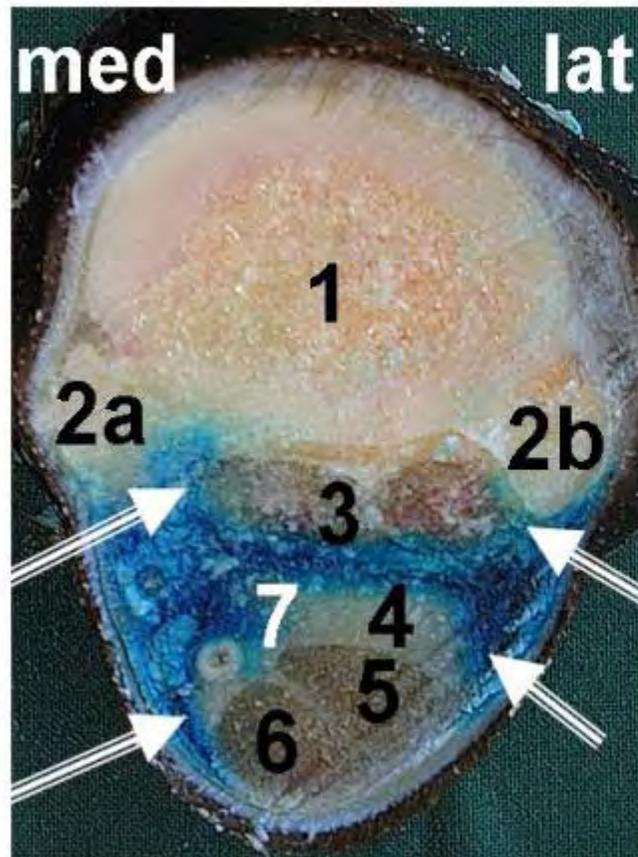
### **Perineurale Infiltration**

Sowohl für die Palmarnerven, als auch für die palmaren Metakarpalnerven ließ sich eine Blaufärbung distal des Karpus nachvollziehen (Textabb.69).

Während im Karpalkanal der N. palmaris medialis gefärbt war, war dies für den lateralen Palmarnerven nicht der Fall (Textabb.70).

Übertragen auf eine Leitungsanästhesie könnte neben einer Hohen Palmarnerven-anästhesie eine Blockade des N. palm. medialis am Eintritt in den Karpalkanal resultieren. So wäre neben der Betäubung aller Strukturen der Zehe noch eine Anästhesie der Beugesehnen ab dieser Region sowie der Haut im mediopalmaren Karpal- und Metakarpalbereich ins Kalkül zu ziehen (sh. 2.2.1.4, 2.2.1.6, 2.2.1.7, 2.2.1.8).

**Textabb. 69: „Blaufärbung der Palmar- und palmaren Metakarpalnerven“**  
Ansicht von distal (16 VL)



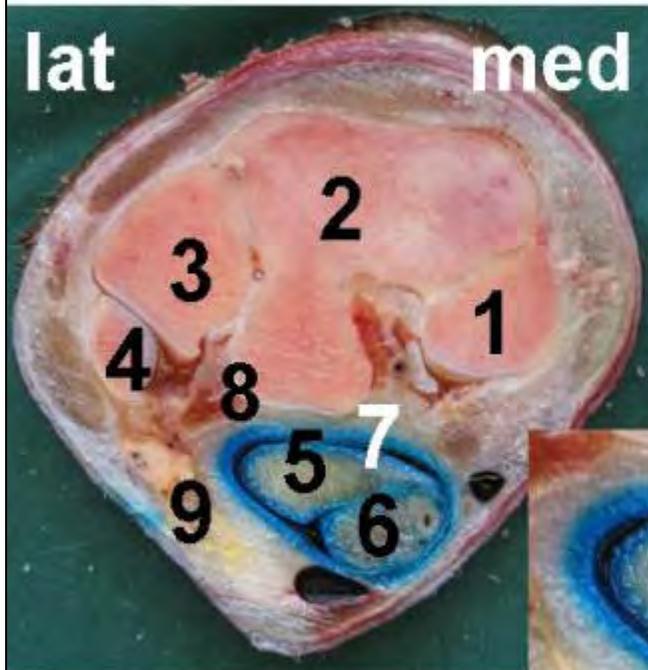
Legende:

- 1: Os metacarpale III
- 2a,b: Os metacarpale II, IV
- 3: *M. interosseus medius*
- 4: Lig. accessorium zur Tiefen Beugesehne
- 5: Tiefe Beugesehne
- 6: Oberflächliche Beugesehne
- 7: Karpalbeugesehnenscheide

Pfeile: Lokalisation der Palmarnerven und der palmaren Metakarpalnerven

**Textabb. 70: „Blaufärbung des N. palmaris medialis im Karpalkanal“**

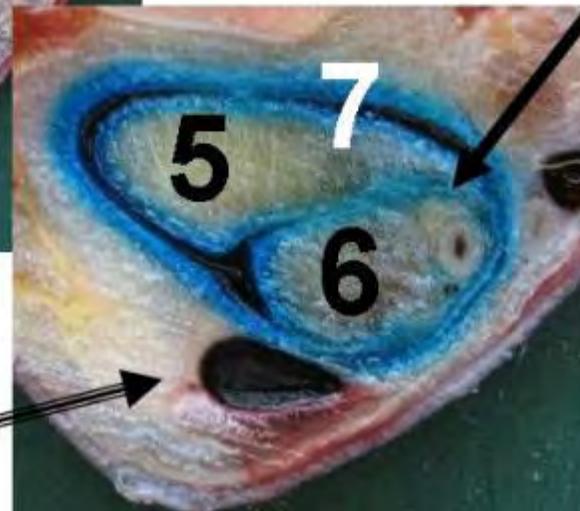
*Ansicht von proximal (17 VL)*



Legende -1-:

- 1: *Os carpale secundum*
- 2: *Os carpale tertium*
- 3: *Os carpale quartum*
- 4: *Os carpi accessorium*
- 5: *Tiefe Beugesehne*

N. palmaris med.



Legende -2-:

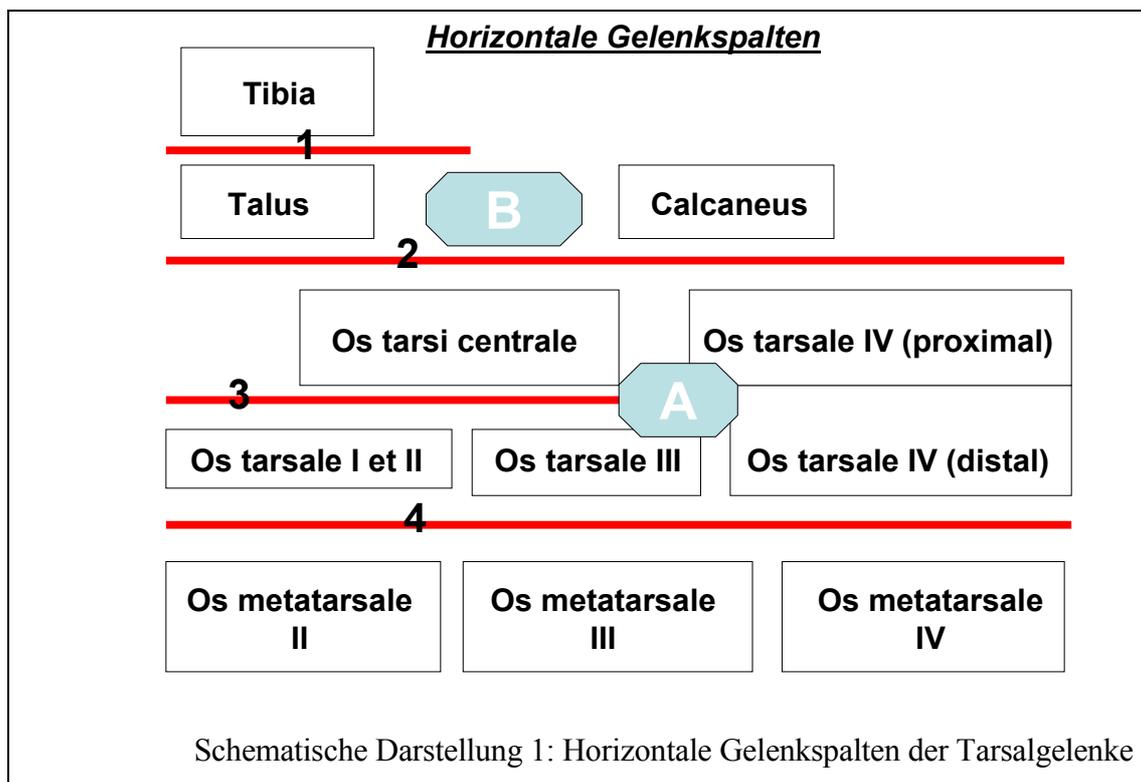
- 6: *Oberflächliche Beugesehne*
- 7: *Karpalbeugesehnen-scheide*
- 8: *Karpalgelenks-aussackung*
- 9: *Retinaculum flexorum*

N. palmaris lat.

#### 4.8 Injektionen am Tarsus

Zum besseren Verständnis der Querschnittspräparate wird die Anatomie am Tarsus nochmals kurz beleuchtet.

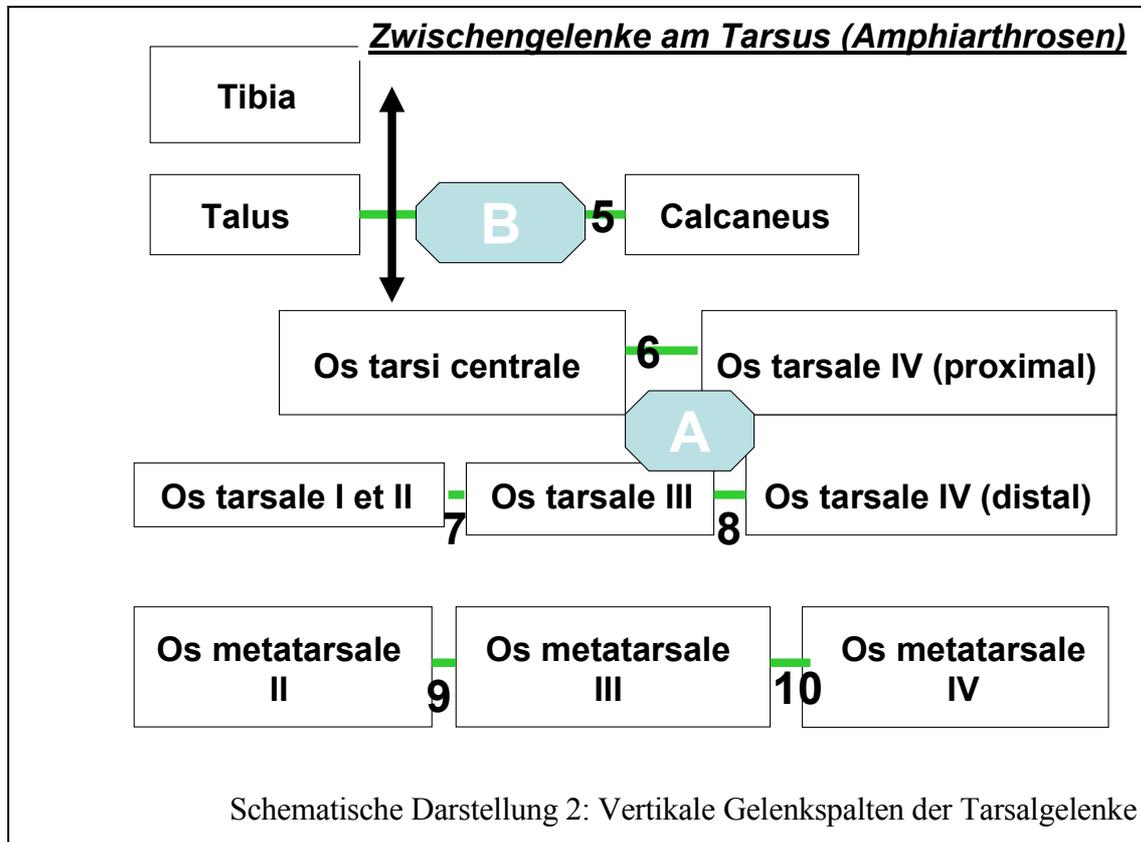
Dieses zusammengesetzte Gelenk besteht aus vier horizontalen Gelenkspalten, die jeweils eigene Synovialhöhlen besitzen (NICKEL et al. 1992).



Legende zu Schematische Darstellung 1:

- 1: Talokruralgelenk,  
zwischen Tibia und Talus
  - 2: Proximales Intertarsalgelenk,  
zweigeteilt in eine Art. talocalcaneocentralis und eine Art. calcaneoquartalis
  - 3: Distales Intertarsalgelenk,  
als Art. centrodistalis zwischen Os tarsi centrale und Os tarsale I+II und Os tarsale III
  - 4: Tarsometatarsalgelenke,  
zwischen der distalen Intertarsalknochenreihe und den Metatarsalknochen
- A: Canalis tarsi                      B: Sinus tarsi

Ergänzend zu den horizontalen Gelenkspalten finden sich vertikal die Hinterfußwurzelzwischenjelenke, die als Amphiarthrosen nicht nur die Beweglichkeit der Gelenke stark einschränken, sondern auch durch ihre Ligg. tarsi interossea einer Kommunikation zwischen den beiden distalen Gelenketagen entgegenstehen (WISSDORF et al. 2002b).



Legende zu Schematische Darstellung 2:

5: Sprungbein-Fersenbeingelenk,

wobei zwischen Processus laterodistalis des Calcaneus und der laterodistalen Fläche des Talus das Talokruralgelenk und das proximale Intertarsalgelenk eine direkte Verbindung eingehen (WISSDORF et al. 2002b).

6: Art. intertarsea zwischen Tc und T IV

7: Art. intertarsea zwischen T I+II und T III

8: Art. intertarsea zwischen T III und T IV,

wobei (6) und (8) in die Aussackung der Art. centrodistalis integriert sind (NICKEL et al. 1992).

9, 10: Artt. intermetatarsae,

deren proximale Aussackungen mit den Artt. tarsometatarsae in Verbindung stehen (NICKEL et al. 1992).

### **Canalis tarsi (A) und Sinus tarsi (B)**

Der Zugang zum **Tarsalkanal (A)** erfolgt von dorsal, wobei die laterale Begrenzung das Os tarsale IV und die mediale Begrenzung das Os tarsi centrale und das Os tarsale III formieren (WISSDORF et al. 2002b). Dieser scheint zum einen lockeres Bindegewebe zu enthalten: („loose connective tissue space“ SACK u. ORSINI 1981) und zum anderen wird er als Gefäßkanal „vascular channel“ (KAINER 2002) von der A. und V. tarsea perforans (distalis) ebenso durchzogen wie von einem zweiten Ast des N. fibularis profundus, der mit diesen Blutgefäßen eintritt um die distalen drei Gelenksäcke (GHETIE 1939) sowie die distale Tarsalknochenreihe sensibel zu versorgen (NICKEL et al. 1992). Der Hauptast des N. fibularis profundus für das Talokruralgelenk ist nach GHETIE (1939) bereits 2 bis 3 cm proximal des Tarsalgelenks abgezweigt.

Aus diesem Tarsalkanal treten die Blutgefäße nach plantar zwischen den Ossa metatarsalia III und IV in den Arcus plantaris profundus über (NICKEL et al. 1996, BUDRAS u. RÖCK 2000).

Der **Sinus tarsi (B)** befindet sich zwischen dem Sulcus calcanei und dem Sulcus tali und wird über den Tarsalkanal erreicht (NICKEL et al. 1992).

#### ***4.8.1 Injektion der Tarsometatarsalgelenke***

##### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Zur Auswertung kamen nur 10 korrekt injizierte Gelenke. Bei allen lag eine Kommunikation der Artt. tarsometatarsae mit der Art. centrodistalis nahe. Ausgeschlossen wurden Fehlpunktionen des proximalen Intertarsalgelenks oder lediglich subkutane Applikationen.

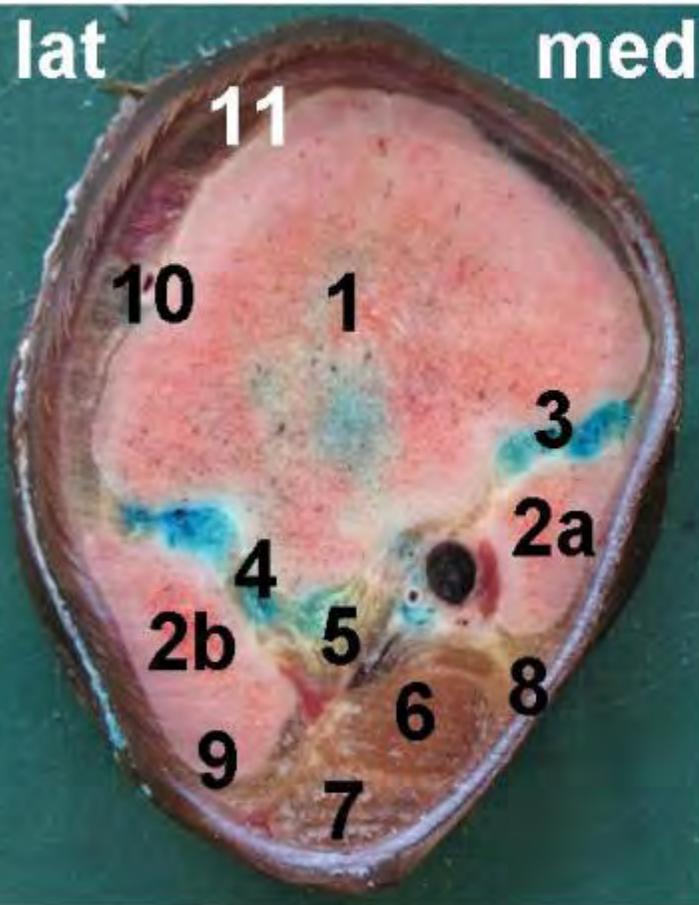
Nach Injektion von bis zu 6 ml Disulfidblaulösung, was von mehr oder weniger deutlichem Rückfluss aus dem Einstichkanal begleitet war, zeigte sich distal eine spärliche Aussackung am Fesselträgerursprung und eine deutlichere der Artt. intermetatarsae (Textabb.71).

Ein Querschnitt durch das Tarsometatarsalgelenk demonstrierte die blau gefärbte Artikulationsfläche des Röhrbeins (Textabb.72).

Auf Textabbildung 73 machte sich eine weit ausgedehnte Blaufärbung nach dorsal und plantar bemerkbar. Als Kommunikationsroute zum distalen Intertarsalgelenk offerierte sich die Lücke medial zwischen Os tarsale primum et secundum und Os tarsale tertium.

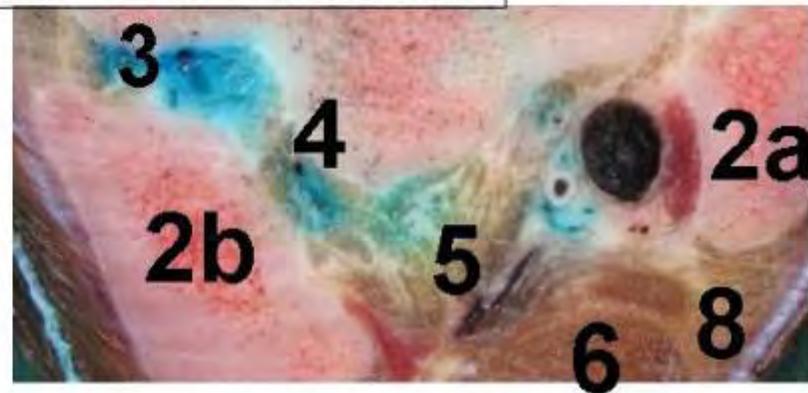
**Textabb. 71: „Querschnitt am proximalen Ende des Metatarsus durch die Artt. intermetatarsae“**

*Ansicht von distal (17 HR)*



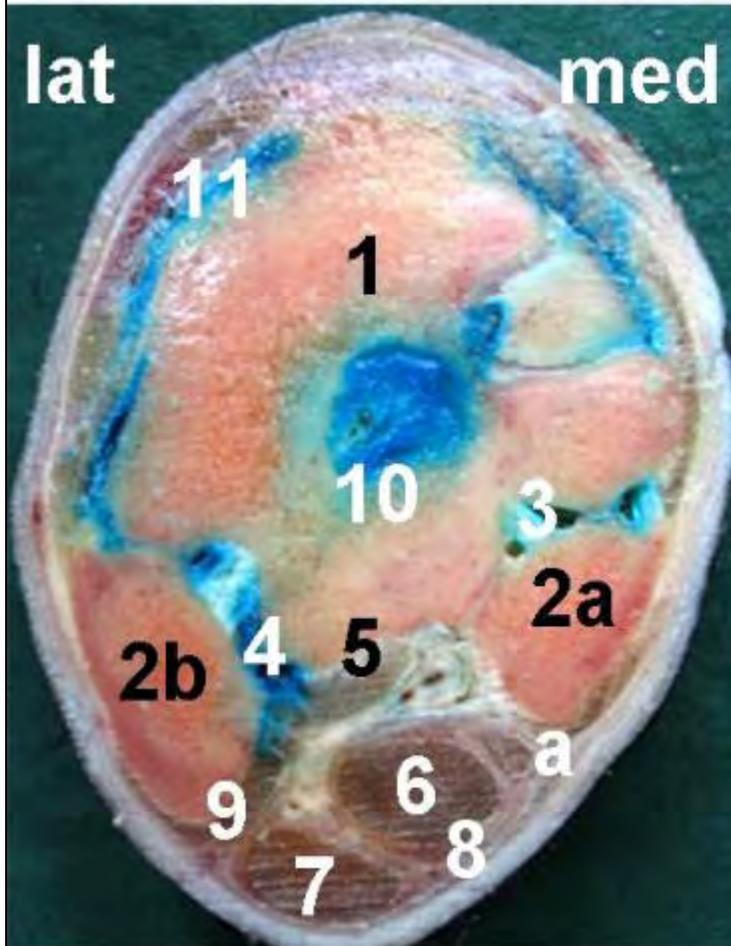
Legende:

- 1: Os metatarsale III
- 2a,b: Os metatarsale II, IV
- 3: Artt. intermetatarsae
- 4: plantare Aussackung der Tarsometatarsalgelenke
- 5: Fesselträgerursprung
- 6: TBS, 7: OBS
- 8: TarsalbeugeSS
- 9: Lig. plantare longum
- 10,11: M. ext. dig. lat., long.



## Textabb. 72: „Querschnitt durch die proximale Gelenkfläche des Röhrrbeins“

Ansicht von proximal (18 HL)



Legende:

1: Os metatarsale III

2a, b: Os metatarsale II, IV

3: Art. intermetatarsae

4: plantare Aussackung der Tarsometatarsalgelenke

5: Fesselträgerursprung

6: Die Tiefe Beugesehne (6) wird an der Hintergliedmaße vom M. tibialis caudalis, dem lateralen und dem medialen (a) Kopf des M. flexor dig. prof. gebildet (KÖNIG und LIEBICH 2000)

7: OBS

8: TBSS

9: Ligamentum plantare longum

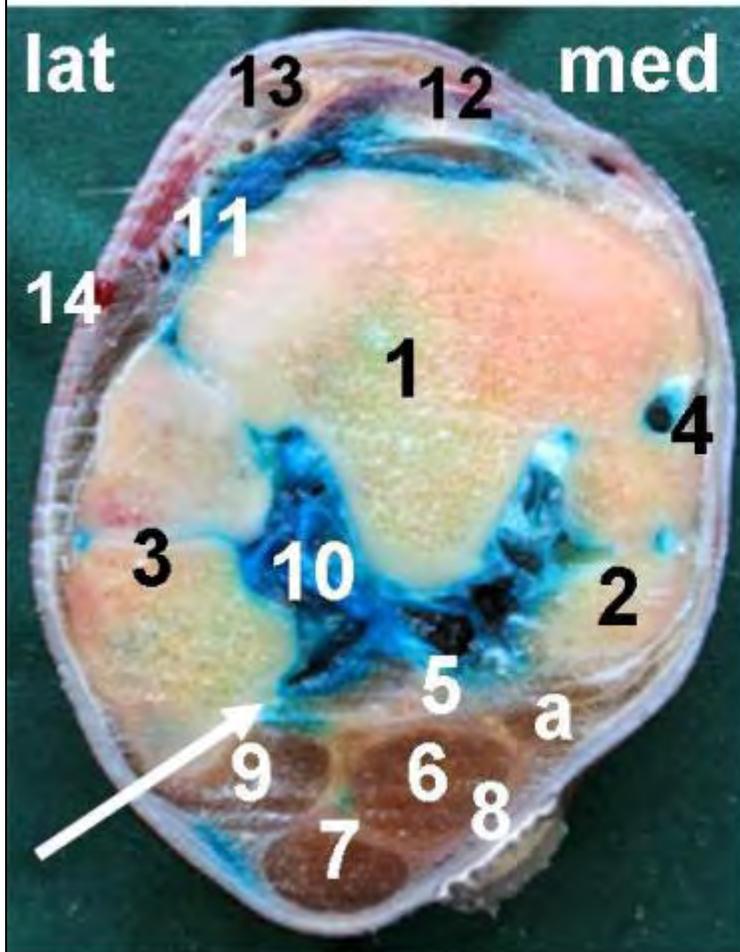
10: Tarsometatarsalgelenk

11: dorsale Aussackungen der Tarsometatarsalgelenke



### Textabb. 73: „Distale Intertarsalknochenreihe“

Ansicht von proximal (16 HL)



Legende:

- 1: Os tarsale III
- 2: Os tarsale I et II
- 3: Os tarsale IV
- 4: Art. intertarsaeae zwischen Os tarsale I+II und Os tarsale III

- 5: M. interosseus med. (blaugefärbt)
- 6: Tiefe Beugesehne, a: medialer Teil
- 7: Oberflächliche Beugesehne
- 8: Tarsalbeugesehnenscheide
- 9: Ligamentum plantare longum
- 10,11: plantare, dorsale Recessi
- 12: Ansatz der komb. Sehnen des M. fib. tertius und M. tib. cran. (bläulich infiltriert)
- 13: M. ext. dig. longus- Sehne
- 14: M. ext. dig. lat.- Sehne



Pfeil an den Ramus profundus des N. plantaris lateralis

Des Weiteren bestand über den Tarsalkanal eine Verbindung zum distalen Intertarsalgelenk, welches im selben Blauton gefärbt war (Textabb.74).

Außerdem war eine Kommunikation über die dorsalen Kapselaussackungen denkbar.

### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Neben der Blaufärbung des distalen Intertarsalgelenks, wies bei einem Pony auch der dorsale Rezessus des proximalen Intertarsalgelenks diese - wenn auch in blasserer Form - auf. Hier hatte möglicherweise eine indirekte Kommunikation zwischen den dorsalen Gelenkaussackungen stattgefunden (Textabb.75).

Eine Blaufärbung der Tarsalbeugesehnscheide wurde nicht entdeckt.

### **Infiltration periartikulärer Strukturen**

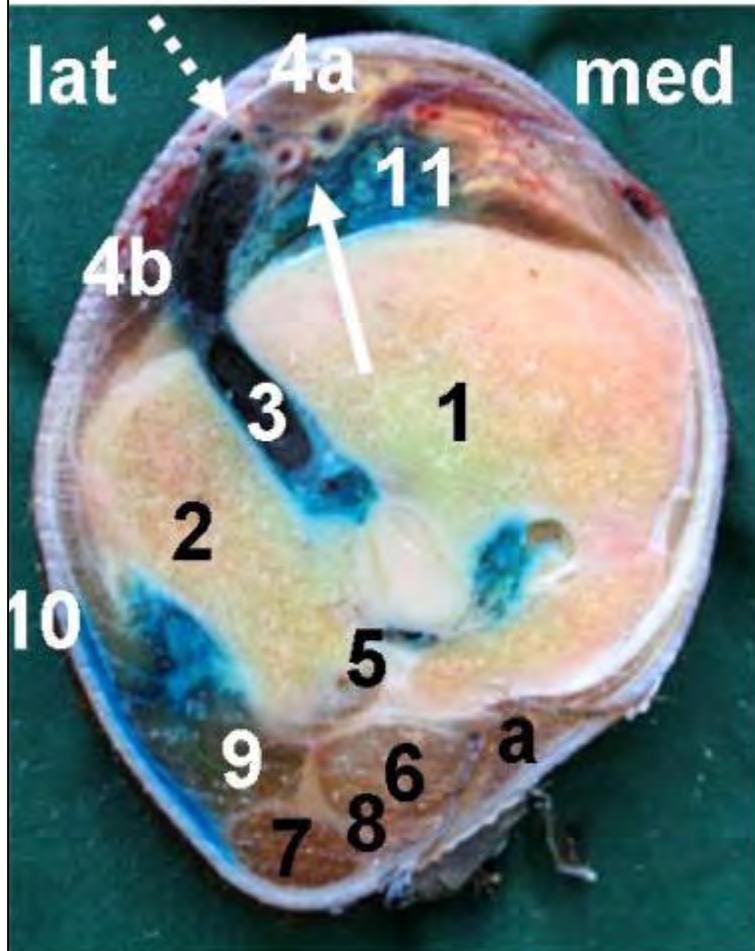
Plantar konnten der Fesselträgerursprung (Textabb.73) und das Ligamentum plantare longum mit dem schwachem Ligamentum accessorium zur tiefen Beugesehne (Textabb.74) bläulich infiltriert werden.

Dorsal erreichte der Farbstoff gelegentlich über seine Aussackungen die Mm. ext. dig. lateralis und longus (Textabb.73, 74) sowie die sehnige Insertion des M. fibularis tertius und M. tibialis cranialis (Textabb.76).

Textabbildung 76 demonstriert exemplarisch sowohl dorsal die Infiltration der sehnigen Ansätze von M. fibularis tertius und M. tibialis cranialis, als auch plantar die des M. interosseus medius. Deutlich erkennbar war darüber hinaus die Blaufärbung des Ligamentum plantare longum und des an der Hintergliedmaße zarten Unterstützungsbandes zur tiefen Beugesehne, was durch Rückfluss über den Einstichkanal bedingt war (weißer Pfeil).

### Textabb. 74: „Querschnitt durch das Os tarsi centrale“

Ansicht von proximal (16 HL)



Legende:

1: Os tarsi centrale

2 Os tarsale IV

3: Canalis tarsi  
(blaugefärbt)

4a,b: M. ext. dig. longus,  
lateralis

5: Fesselträgerursprung

6: Tiefe Beugesehne a: medialer Teil

7: OBS, 8: TBSS, 9: Lig. plantare longum

10: Subkutane Blaufärbung vermutlich durch  
Rückfluss in den Einstichkanal

11: dorsale Aussackung des DITJ mit  
Infiltration der dorsalen Zehenstrecker

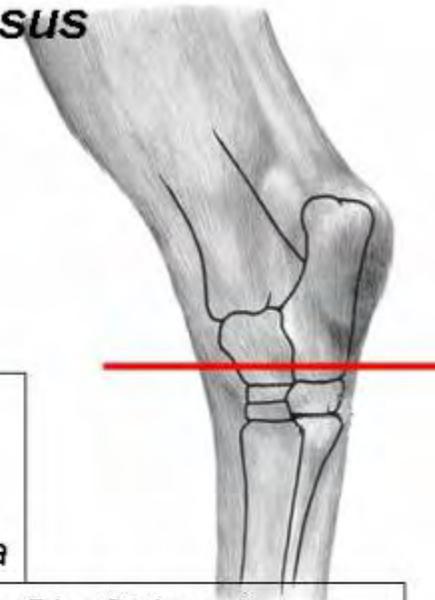
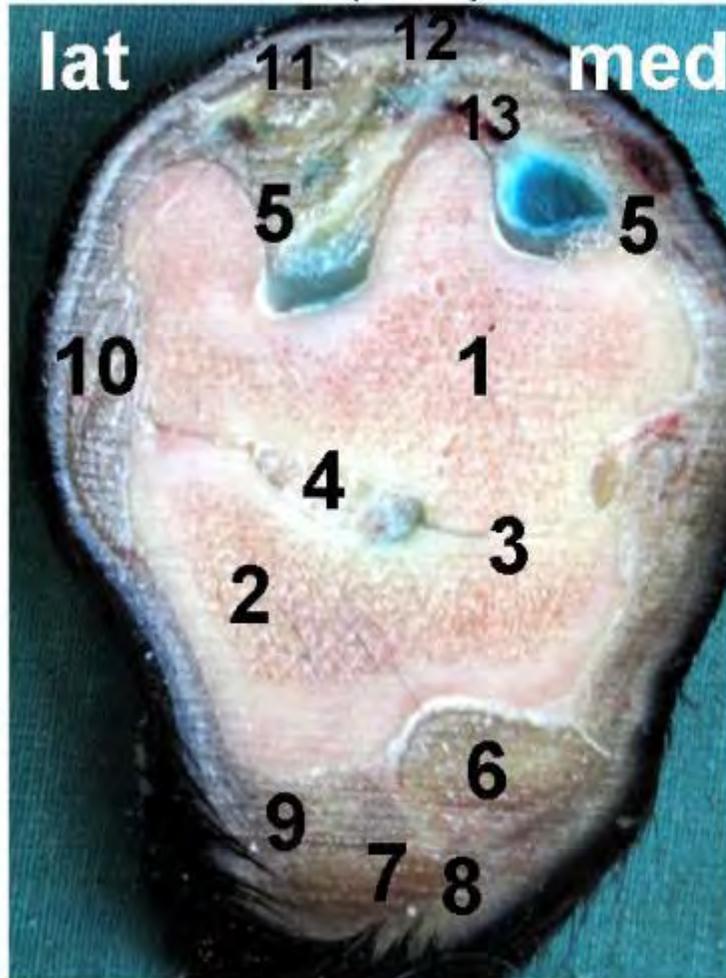
Pfeil: A./ V. tibialis cran., N. fib. profundus

Pfeil gestrichelt: N. fib. supf.



**Textabb. 75: „Infiltration des dorsalen Recessus  
des proximalen Intertarsalgelenks“**

*Ansicht von distal (10 HR)*



*Legende:*

1: Talus

2: Calcaneus

3: Art. talocalcanea

4: Sinus tarsi (zarte Blaufärbung)

5: Dorsaler Recessus des proximalen  
Intertarsalgelenks

6: Tiefe Beugesehne

7: Oberflächliche Beugesehne

8: Tarsalbeugesehnenscheide

9: Ligamentum plantare longum

10: M. ext. dig. lat.- Sehne

11: M. ext. dig. longus- Sehne

12: M. fibularis tertius

13: M. tibialis cranialis- Sehne

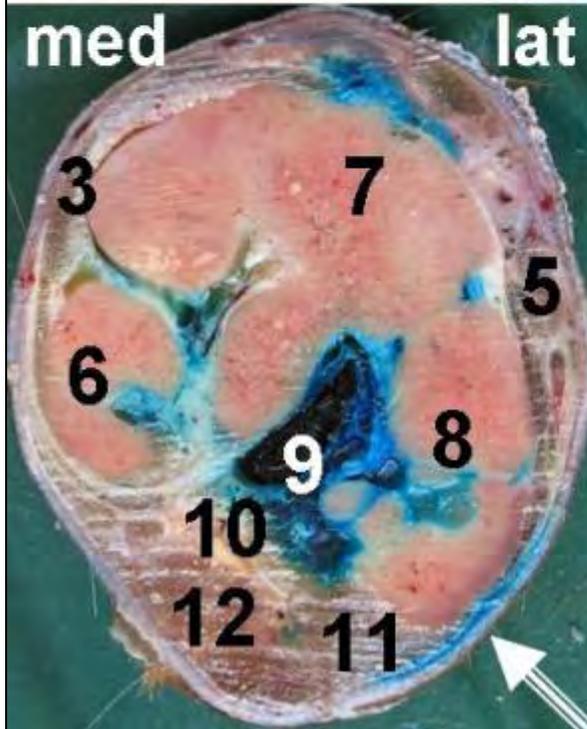
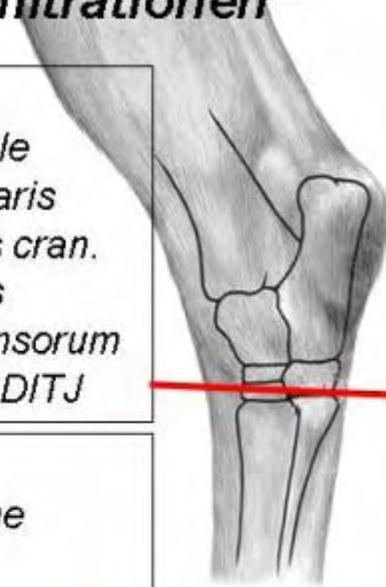
### Textabb. 76: „Beispiele für periartikuläre Infiltrationen“

Ansicht von proximal (17 HR)

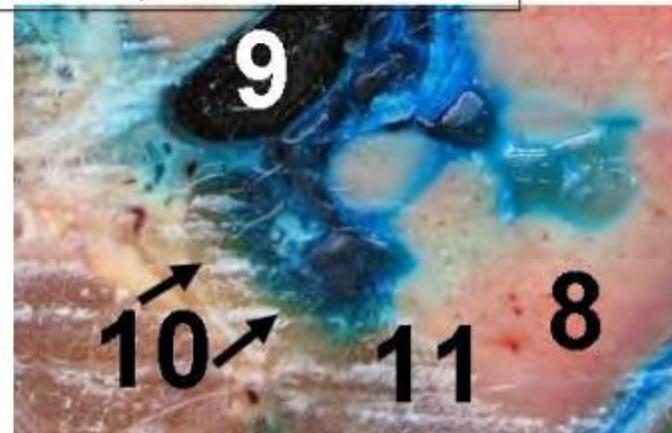


Legende:

- 1: kombinierte dorsale Sehnen von *M. fibularis tertius* und *M. tibialis cran.*
- 2: *M. ext. dig. longus*
- 3: *Retinaculum extensorum*
- 4: *Rec. dorsalis* des DITJ



- 5: *M. ext. dig. lateralis*
- 6-8: Distale Tarsalknochenreihe
- 9: *Rec. plantaris*
- 10: *M. interosseus med.*
- 11: *Lig. plantare longum*
- 12: Beugesehnenpaket



→  
Einstichkanal

### **Perineurale Infiltration**

Der kräftige N. fibularis profundus verlief unter dem Retinaculum extensorium begleitet von der A. und den Vv. tib. cran. zwischen den Mm. extensores dig. longus und lateralis und war einschließlich seines Astes im Tarsalkanal tiefblau gefärbt. Gleiches galt seltener für den oberflächlichen subkutanen N. fibularis superficialis (Textabb.77).

Der tiefe Fibularisnerv ist Ursprung der dorsalen Metatarsalnerven, die bis in den Hufbereich ziehen. Im Falle einer leitungsanästhetischen Wirkung würden dorsale Äste an Fessel-, Kron- und Hufgelenk sowie die Lederhaut geblockt. Ob dies auf Grund der Doppelnervation der Hintergliedmaße durch die Nn. plantares Konsequenzen mit sich bringt bleibt die Frage (sh. 2.2.2.5).

Allerdings versorgt der N. fib. profundus im Canalis tarsi nach GHETIE (1939) die distalen Gelenkaussackungen des Tarsalgelenks und gibt auch einen Gelenkast für die distale Tarsalknochenreihe ab (NICKEL et al. 1991). Diese Strukturen könnten demnach direkt durch die Injektion oder durch perineurale Infiltration desensibilisiert werden.

Des Weiteren trat plantar gelegentlich eine Blaufärbung des Ramus profundus n. plantaris lateralis ein (Textabb.73, 78). Aus diesem Ast gehen weiter distal die plantaren Metatarsalnerven hervor, während er sich selbst im M. interosseus medius verzweigt (sh. 2.2.2.8). Damit wäre mit einer Desensibilisierung des Fesseltrageapparates, des Lig. accessorium zur TBS sowie partiell der Gleichbeine und des Fesselgelenks zu rechnen.

**Textabb. 77: „Querschnitt durch das Os tarsi centrale-  
Infiltration des N. fibularis profundus“**

Legende:

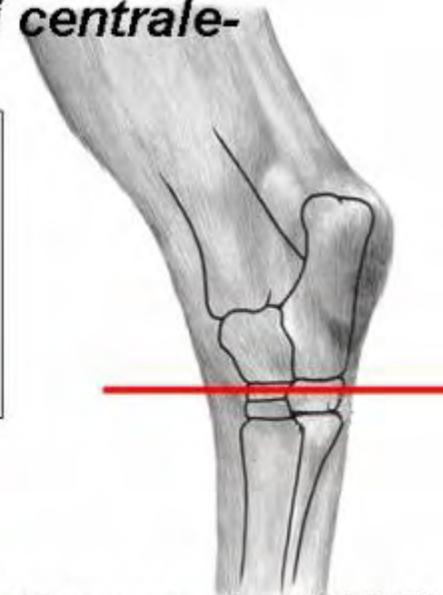
1: Os tarsi centrale , 2: Os tarsale IV , 3: Canalis tarsi

4: M. ext. dig. longus 5: M. ext. dig. lateralis

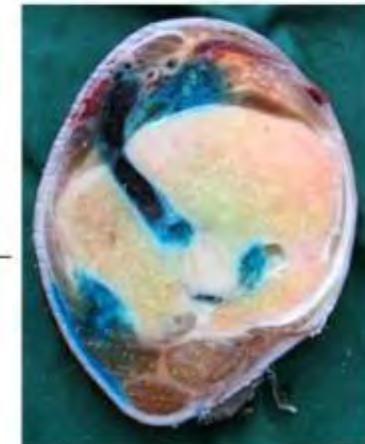
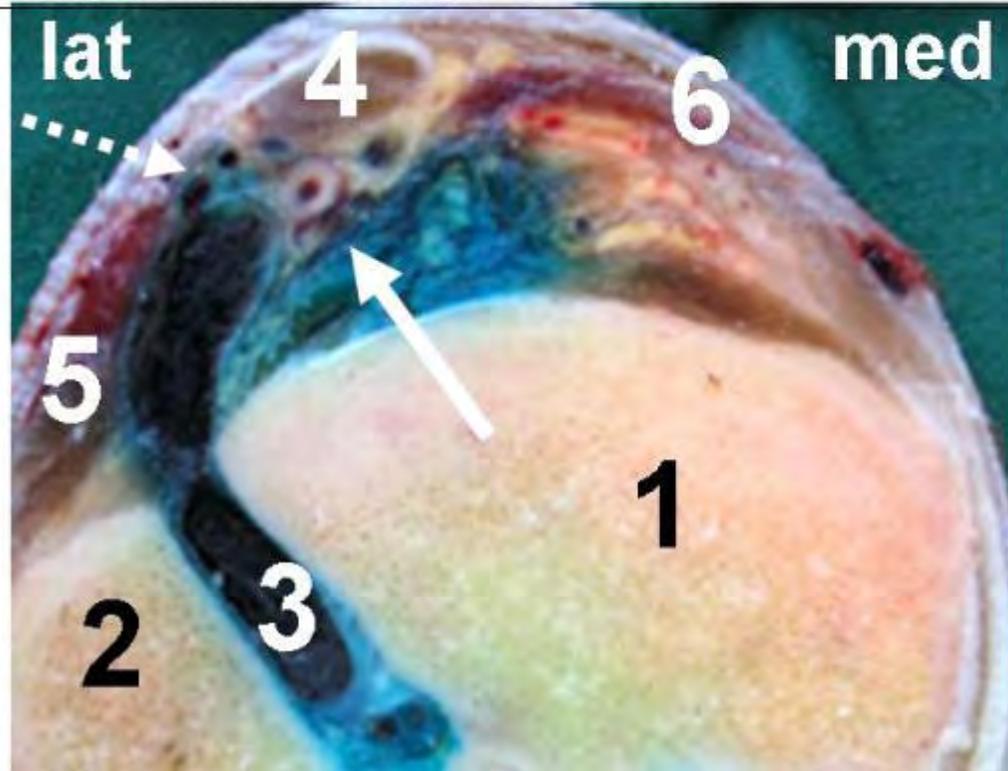
6: Sehnen des M. fibularis tertius und des M. tibialis cran.

Pfeil: N. fib. profundus begleitet von kranialen Tibialgefäßen

Pfeil gestrichelt: N. fib. supf.

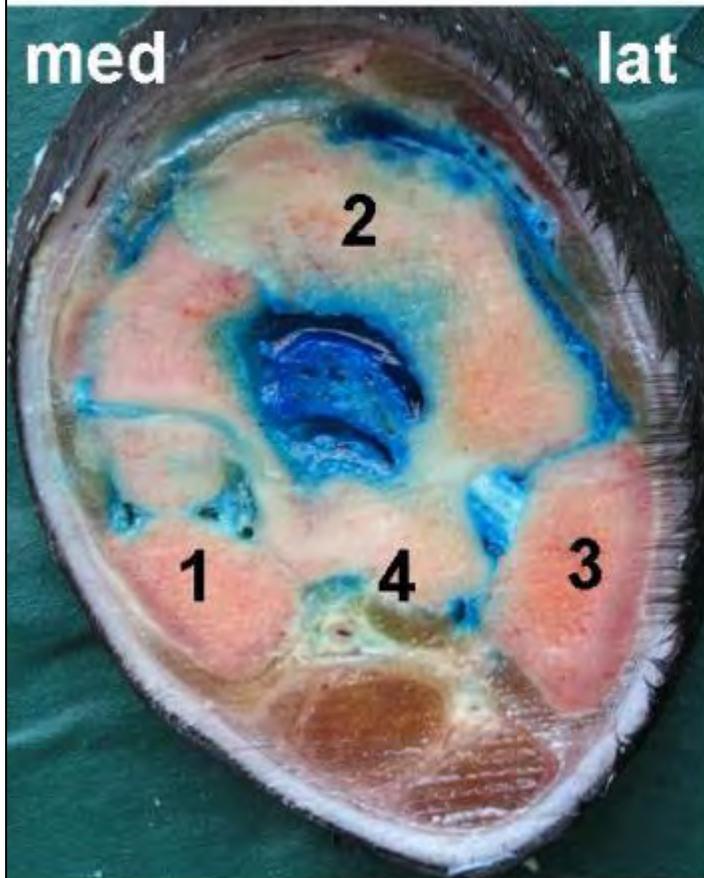


Ansicht von proximal (16 HL)



**Textabb. 78: „Querschnitt durch die Ossa metatarsalia-  
Farbstoffausbreitung bis an den Ramus profundus des N.  
plantaris lateralis“**

*Ansicht von distal (18 HL)*



*Legende:*

- 1: mediales Griffelbein*
- 2: Röhrbein*
- 3: laterales Griffelbein*
- 4: M. interosseus med.  
(bläulich infiltriert)*



**Pfeil: Lage des R. prof. des N. plantaris lat.**



#### ***4.8.2 Injektion des Talokruralgelenks***

##### **Füllung der synovialen Einrichtung**

Bei den 13 injizierten Gliedmaßen füllten sich der dorsale Rezessus und die spärlichen plantaren Aussackungen des proximalen Intertarsalgelenks mit Disulfinblaulösung. Dies war nicht anders zu erwarten (Textabb.79, 80).

Das Talokruralgelenk präsentierte sich mit seiner dorsomedialen und seinen beiden plantaren, blau gefärbten Aussackungen (Textabb.81, 82, 83)

##### **Kommunikation zu anderen synovialen Einrichtungen**

Aus dem proximalen Intertarsalgelenk diffundierte der Farbstoff in einem Fall zum distalen Intertarsalgelenk, so dass dessen Synovialmembran deutlich, aber auch dessen randständige Synovia zartblau infiltriert war. Bemerkenswert war hier außerdem der exakte Querschnitt durch den Canalis tarsi, der selbst aber keine Färbung aufwies (Textabb.84).

Denkbar wäre auch eine Kommunikation zu den Tarsometatarsalgelenken, zur Tarsalbeugesehnenscheide und zur Bursa subtendinea calcanea gewesen, worauf hier keine Hinweise bestanden.

Ein einziges Mal stellte sich bei einem Pferd eine Blaufärbung der Sehne und Sehnenscheide des medialen Kopfes des M. flexor dig. prof. ein (Textabb.85).

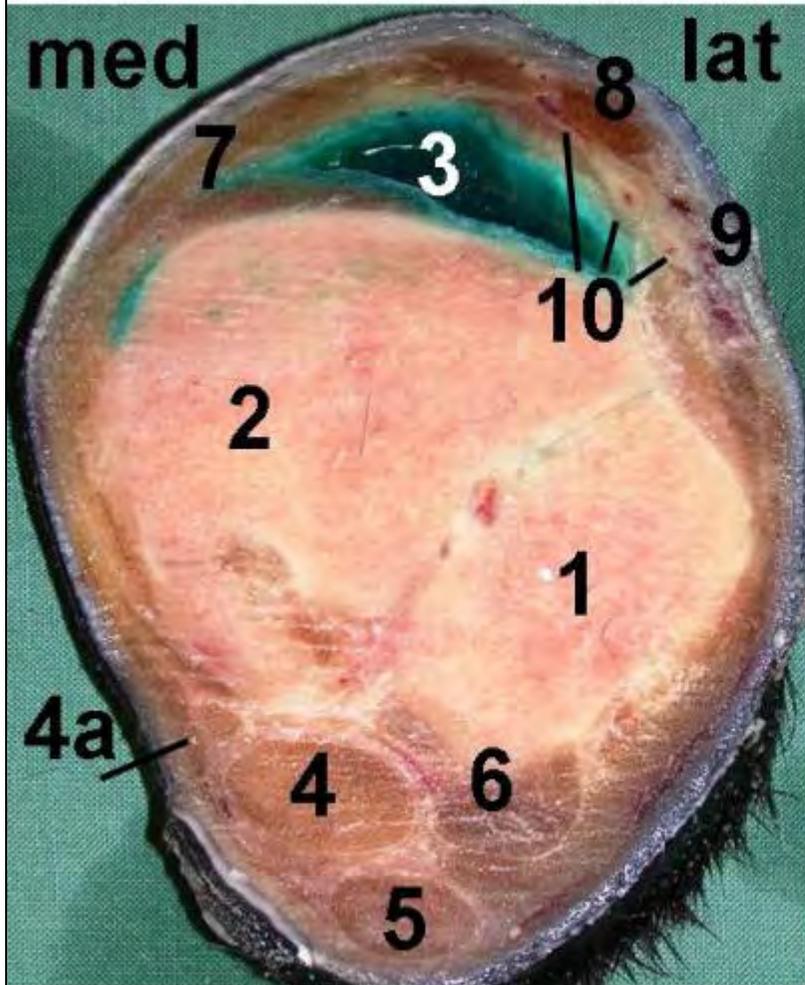
##### **Periartikuläre Infiltration**

Dorsal verteilte sich die Disulfinblaulösung diffus und in variabler Intensität an den sehnigen Ansatz des M. tibialis cran. bzw. einmal auch in dessen synoviale Einrichtung, und an den des M. fibularis tertius (Textabb.86).

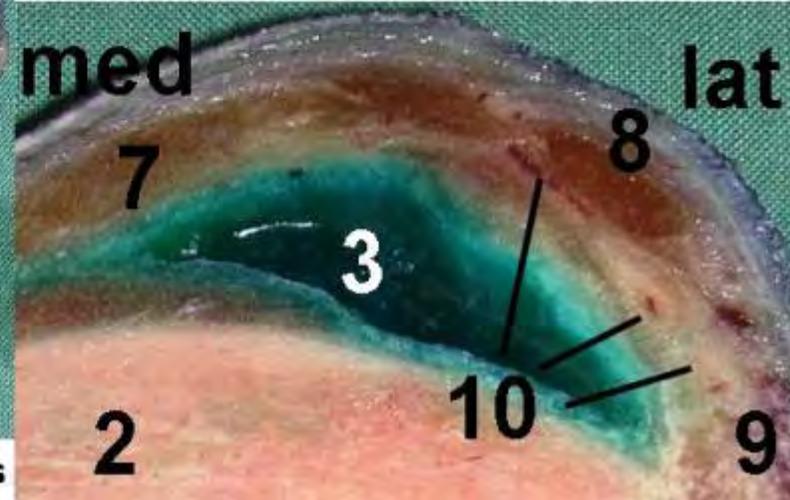
An der dorsomedialen Einstichstelle konnte eine Färbung bis in den subkutanen Bereich und an das mediale Kollateralband des Tarsalgelenks erfolgen (Textabb.86).

**Textabb. 79: „Rec. dorsalis des prox. Intertarsalgelenks“**

*Ansicht von proximal (9 HR)*

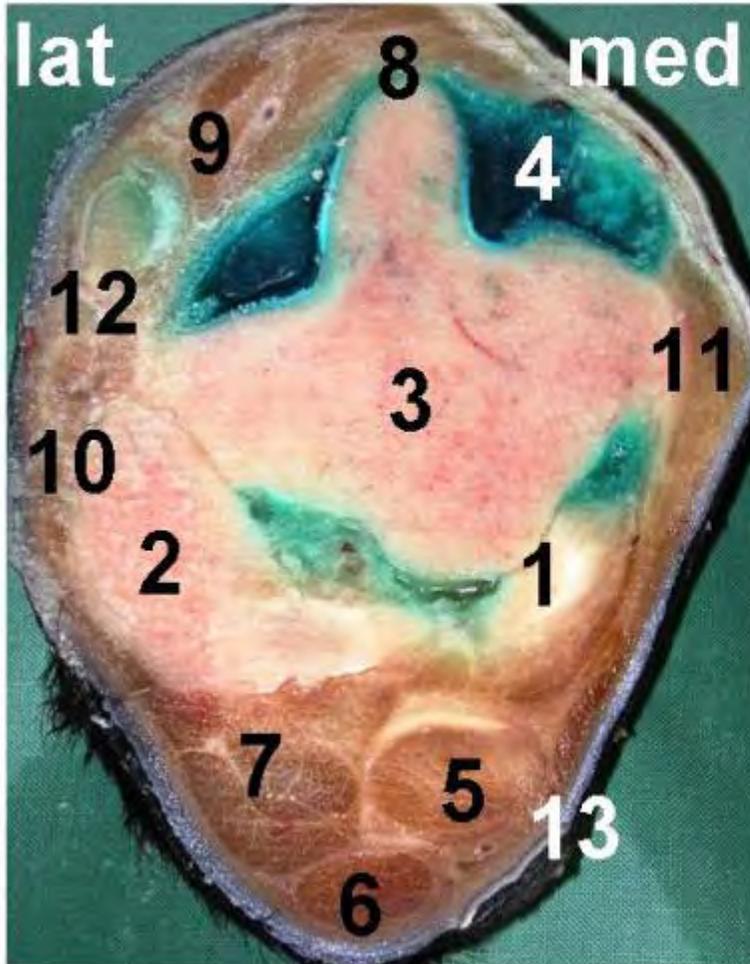


- Legende:*
- 1: *Os tarsale IV*
  - 2: *Os tarsi centrale*
  - 3: *Rec. dors. PITJ*
  - 4: *TBS, a: med. Kopf*
  - 5: *OBS*
  - 6: *Lig. plantare longum*
  - 7: *M. fibularis tertius*
  - 8: *M. ext. dig. longus*
  - 9: *M. ext. dig. lat.*

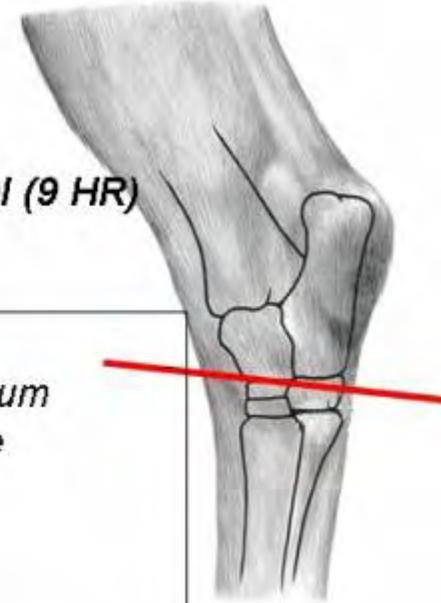


10: *Vv., A. tibiales cran., N. fib. profundus*

**Textabb. 80: „Proximales Intertarsalgelenk“**



*Ansicht von distal (9 HR)*

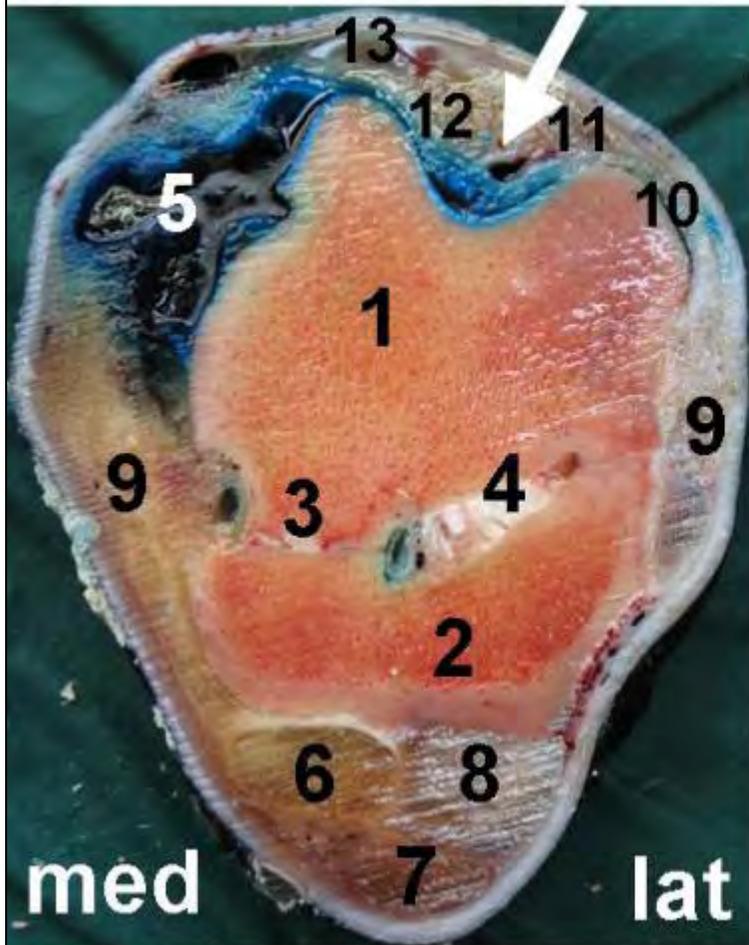


*Legende:*

- 1: *Os tarsale quartum*
- 2: *Os tarsi centrale*
- 3: *Talus*
- 4: *PITJ*
- 5: *TBS*
- 6: *OBS*
- 7: *Lig. plantare longum*
- 8: *M. fibularis tertius*
- 9: *M. ext. dig. longus*
- 10: *laterales Kollateralband*
- 11: *mediales Kollateralband*
- 12: *M. ext. dig. lat. (infiltriert)*
- 13: *Kastanie*

### Textabb. 81: „Dorsaler Recessus des Talokruralgelenks“

Ansicht von proximal (18 HR)



Legende:

1: Talus

2: Calcaneus

3: Art. talocalcanea

4: Sinus tarsi mit  
blaugefärbtem Lymphgefäß

5: Dorsaler Recessus des  
Talokruralgelenks

6: Tiefe Beugesehne

7: Oberflächliche Beugesehne

8: Ligamentum plantare longum

9: Kollateralbänder des Tarsalgelenks

10: Endsehne des M. ext. dig. lat.

11: Endsehne des M. ext. dig. long.

12: Endsehne des M. fibularis tertius

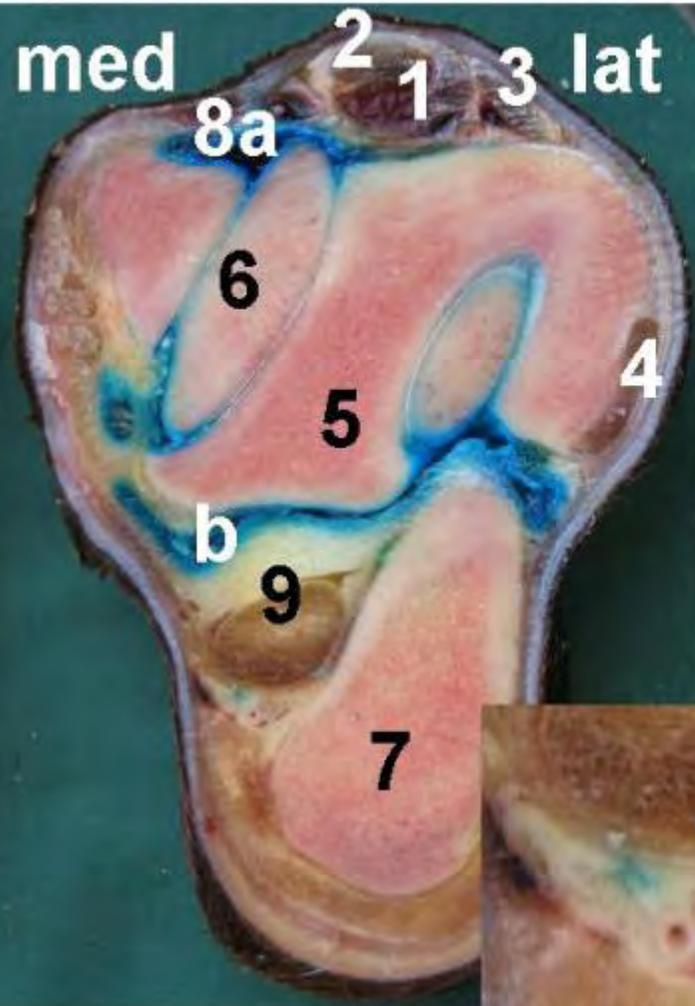
13: Endsehne des M. tib. cran.

Pfeil : V. tibialis cran., in deren unmittelbarer  
Nähe auch der N. fibularis profundus verläuft.



### Textabb. 82: „Querschnitt durch das Talokruralgelenk“

Ansicht von distal (17 HL)



Legende:

Sehnen von 1- 4

1: *M. tib. cran.*

2: *M. fibularis tertius*

3: *M. ext. dig. long.*

4: *M. ext. dig. lat.*

5: *Tibia*

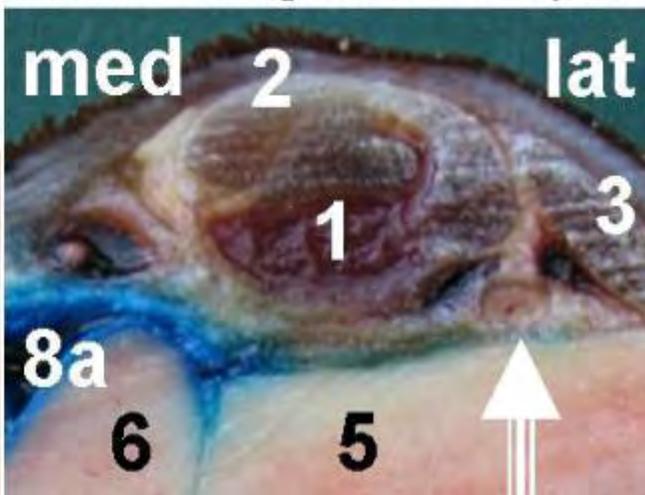
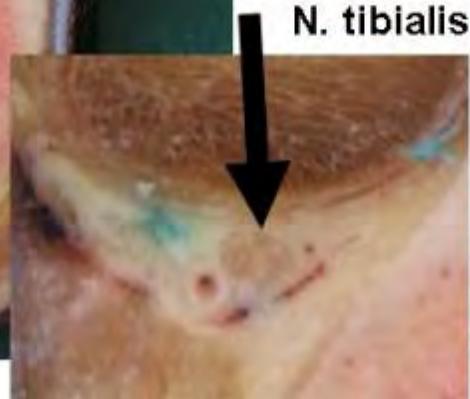
6: *Talus*

7: *Calcaneus*

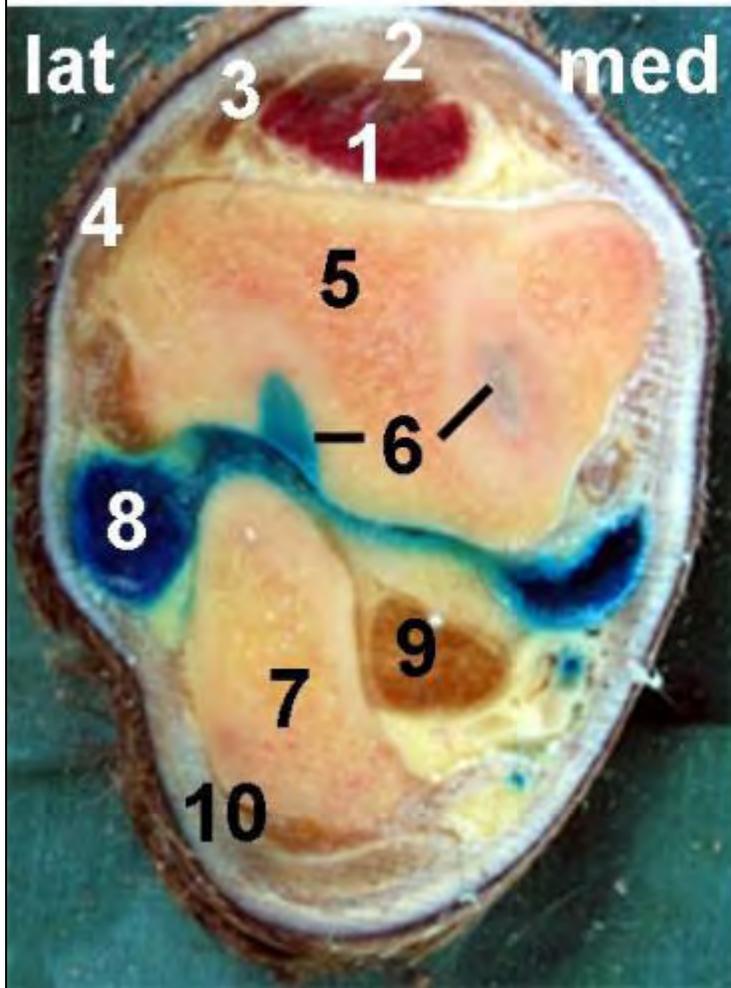
8a, b: dors., plant. Rec.

9: Tiefe Beugesehne

Weißer Pfeil: kraniale Tibialgefäße, N. fib. prof.



**Textabb. 83: „Plantare Aussackungen des Talokruralgelenks“**  
Ansicht von distal (11 HR)



- Legende:
- Sehnen von 1- 4
  - 1: *M. tib. cran.*
  - 2: *M. fibularis tertius*
  - 3: *M. ext. dig. long.*
  - 4: *M. ext. dig. lat.*
  - 5: *Tibia*
  - 6: Gelenkflächen zum Talus
  - 7: *Calcaneus*
  - 8: plantarer Rec. des TCJ
  - 9: Tiefe Beugesehne
  - 10: *Bursa subc. calcanea*



**Textabb. 84: „Farbstoffdiffusion aus dem Rec. dors. des proximalen bis an und in das distale Intertarsalgelenk“**

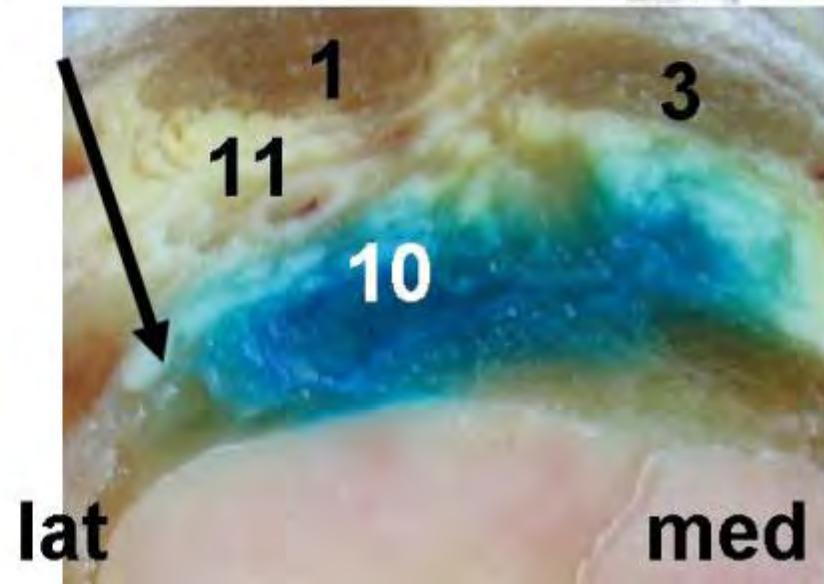
**Ansicht von proximal (11 HL)**

**Legende -1-:**

- 1: Endsehne des M. ext. dig. longus
- 2: Endsehne des M. ext. dig. lateralis
- 3: M. fibularis tertius (z. T. blau gefärbt)
- 4, 5: med., lat. Kollateralbänder

**Legende -2-:**

- 6: Canalis tarsi
  - 7: Os tarsale IV
  - 8: Os tarsale III
  - 9: Os tarsale I+II
  - 10: distales Ende PITJ-Rec.
  - 11: A. tib. cran.
- Pfeil: Übertrittsstelle des Farbstoffes ins DITJ



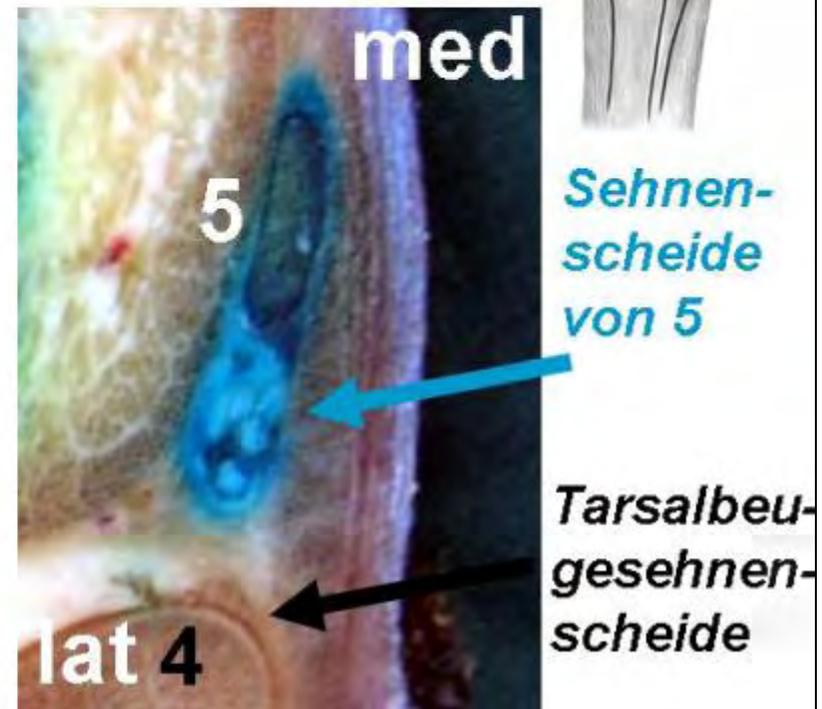
**Textabb. 85: „Blaufärbung der Endsehne des medialen Kopfes des M. flex. dig. prof.“**

*Ansicht von proximal (17 HL)*

Legende:

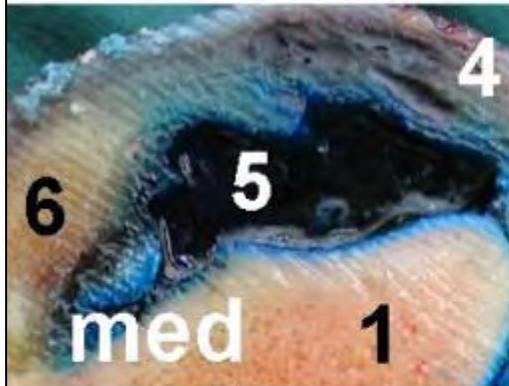
1: T IV, 2: Tc, 3: Rec. dors. PITJ  
4: Tiefe Beugesehne

5: med. Kopf des  
M. flex. dig. prof.  
6: Lig. plantare longum  
7: Oberflächliche Beugesehne



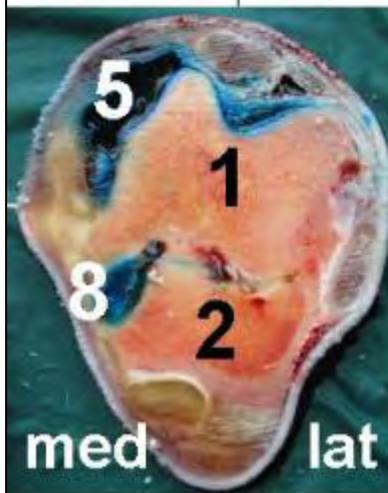
### Textabb. 86: „Infiltration der Bursa der Endsehne des M. tibialis cranialis“

Ansicht von proximal (18 HR)

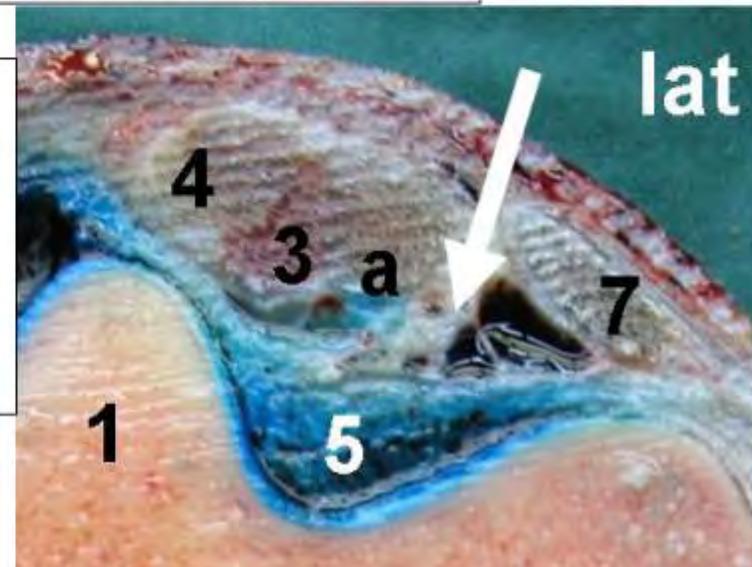


Legende:

- 1: Talus, 2: Calcaneus
- 3: Endsehne des M. tib. cran.
- 3a: deren synoviale Einrichtung
- 4: M. fibularis tertius
- 5: Dorsaler Rec. des TCJ
- 6: med. Kollateralband
- 7: Endsehne des M. ext. dig. long.
- 8: Plantarer Rec. des TCJ



Weißer Pfeil :  
Vv. tibiales cran.,  
in deren  
unmittelbarer  
Nähe auch der  
N. fib. profundus  
verläuft



### **Perineurale Infiltration**

Entscheidend war die Blaufärbung am N. fibularis profundus. Da es Probleme gab diesen sicher zu erkennen, dienten A. und Vv. tib. cran. zur Orientierung.

Der tiefe Fibularisnerv konnte am distalen Ende der dorsalen Gelenksaussackung des proximalen Intertarsalgelenks in der Tiefe zwischen den Mm. ext. dig. longus und lateralis erreicht werden. Damit befand er sich in etwa auf Höhe der Abgabe seines Astes an den Tarsalkanal (Textabb.87).

Der subkutane N. fibularis supf., der zwar nach Abgabe seines motorischen Astes an den M. ext. dig. lat. nur noch oberflächlicher Hautäste entsendet (CONSTANTINESCU et al. 2004), schien ebenfalls hin und wieder infiltriert zu sein (Textabb.87).

Zusätzlich wies der N. fibularis profundus am oberen Ende des Recessus dorsalis des Talokruralgelenks, wo er noch näher am M. ext. dig. longus verläuft (DYCE et al. 1991), eine Blaufärbung auf (Textabb.88). Grundsätzlich ist diese Leitungsbahn auf ihrem Weg nach distal subkutan und subfaszial lokalisiert (WISSDORF et al. 2002b), so dass sie sich in unmittelbarer Gelenkkapselnähe befand.

Noch interessanter im Bezug auf eine mögliche Leitungsanästhesie, war natürlich diese proximale Blaufärbung. Verglichen mit der in der Literatur beschriebenen Leitungsanästhesie des N. fibularis profundus 10 cm proximal des Tuber calcanei (CONSTANTINESCU et al. 2004b), dürfte das Risiko auch motorische Gebiete auszuschalten, bei der hier stattfindenden „distalen“ Anästhesie des N. fibularis profundus via Injektion des Talokruralgelenks, deutlich geringer sein. Resultieren könnte dann neben einer Anästhesie des Tarsalkanalastes an die distalen Tarsalgelenke (sh. oben) eine Blockade der aus der großen Leitungsbahn hervorgehenden Nn. metatarsi dorsales, die bis in den Hufbereich verlaufen können (sh. 2.2.2.5).

Der N. tibialis wurde nie infiltriert.

**Textabb. 87: „Blaufärbung der Nn. fib. prof. und supf. auf Höhe des Zugangs zum Canalis tarsi“**

**Ansicht von proximal (18 HR)**

Legende:

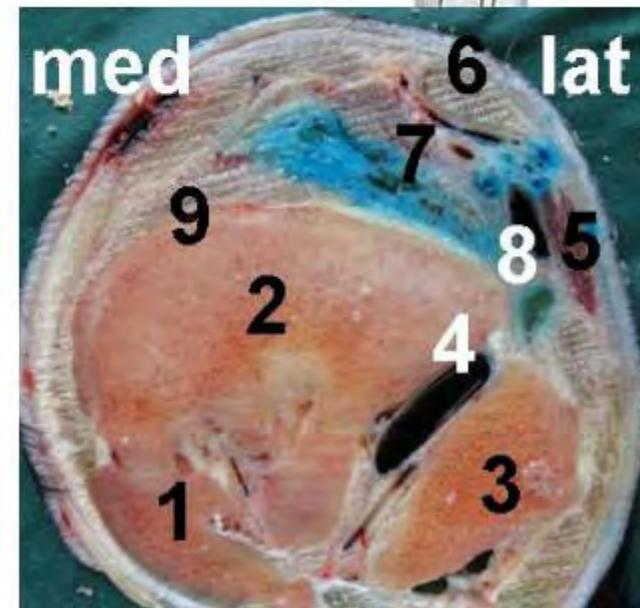
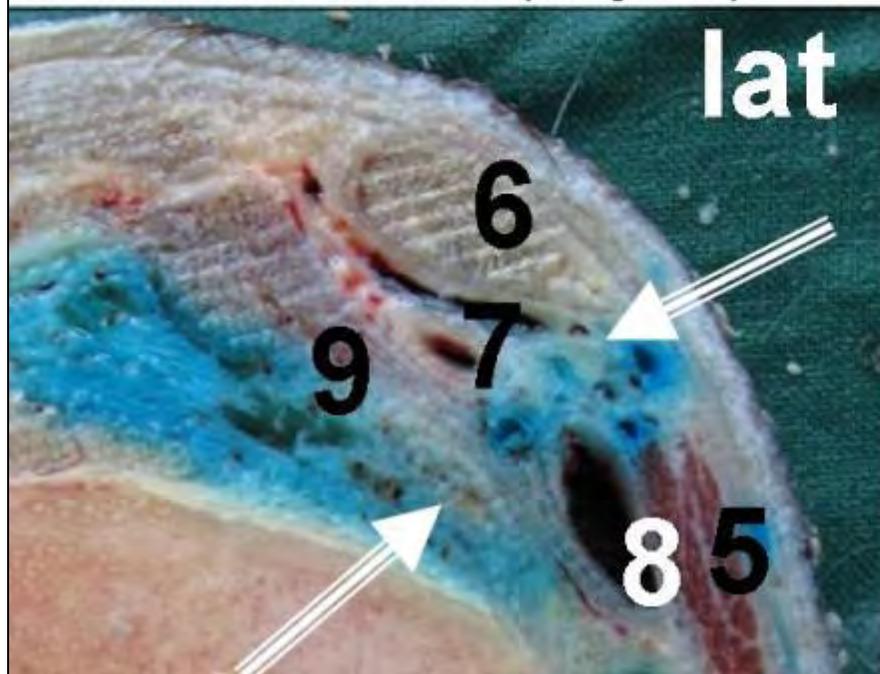
1: Os tarsale I+II, 2: Os tarsale III, 3: Os tarsale IV

4: Canalis tarsi mit V. tarsea perforans aus 8

5: M. ext. dig. lat., 6: M. ext. dig. longus

7: A. tib. cran., 8: V. tib. cran., In unmittelbarer Nähe dieser Lokalisation der Nn. fib. profundus und supf. (Pfeile)

9: Retinaculum extensorum (blaugefärbt)

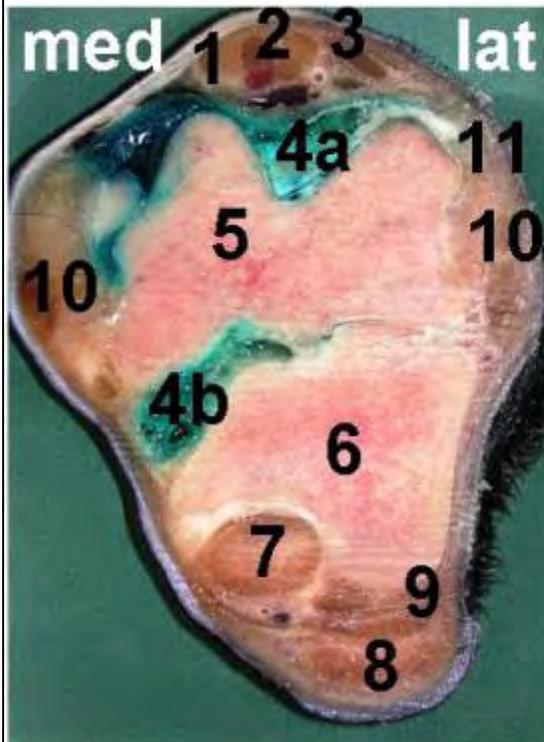
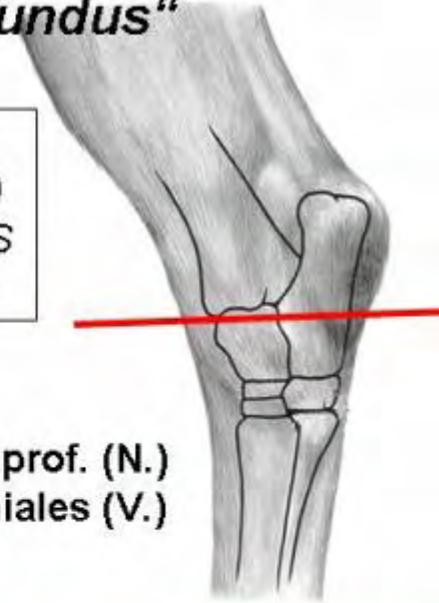


### Textabb. 88: „Infiltration des N. fibularis profundus“

Ansicht von proximal (9 HR)

Legende:

1: M. fib. tertius, 2: M. tib. cranialis, 3: M. ext. dig. long. (Sehnen)  
4a, b: Rec. dors., plant. des TCJ, 5: Talus, 6: Calcaneus, 7: TBS  
8: OBS, 9: Lig. plantare longum, 10: Lig. coll., 11: M. ext. dig. lat.



Pfeile: Lokalisation des N. fib. prof. (N.)  
zw. A.(A.) und Vv. tibiales craniales (V.)

