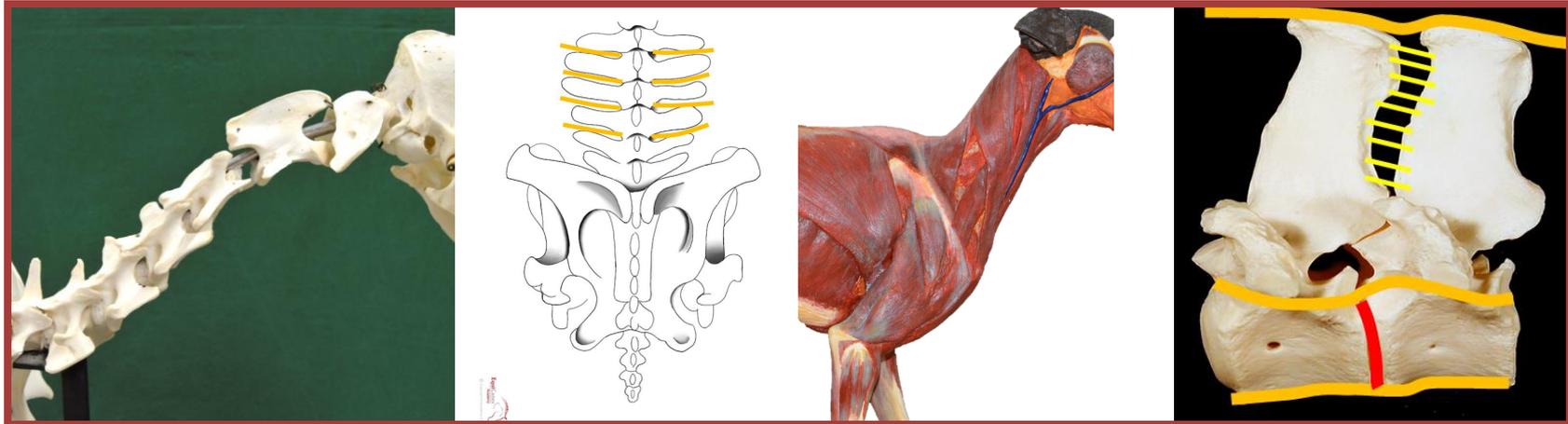
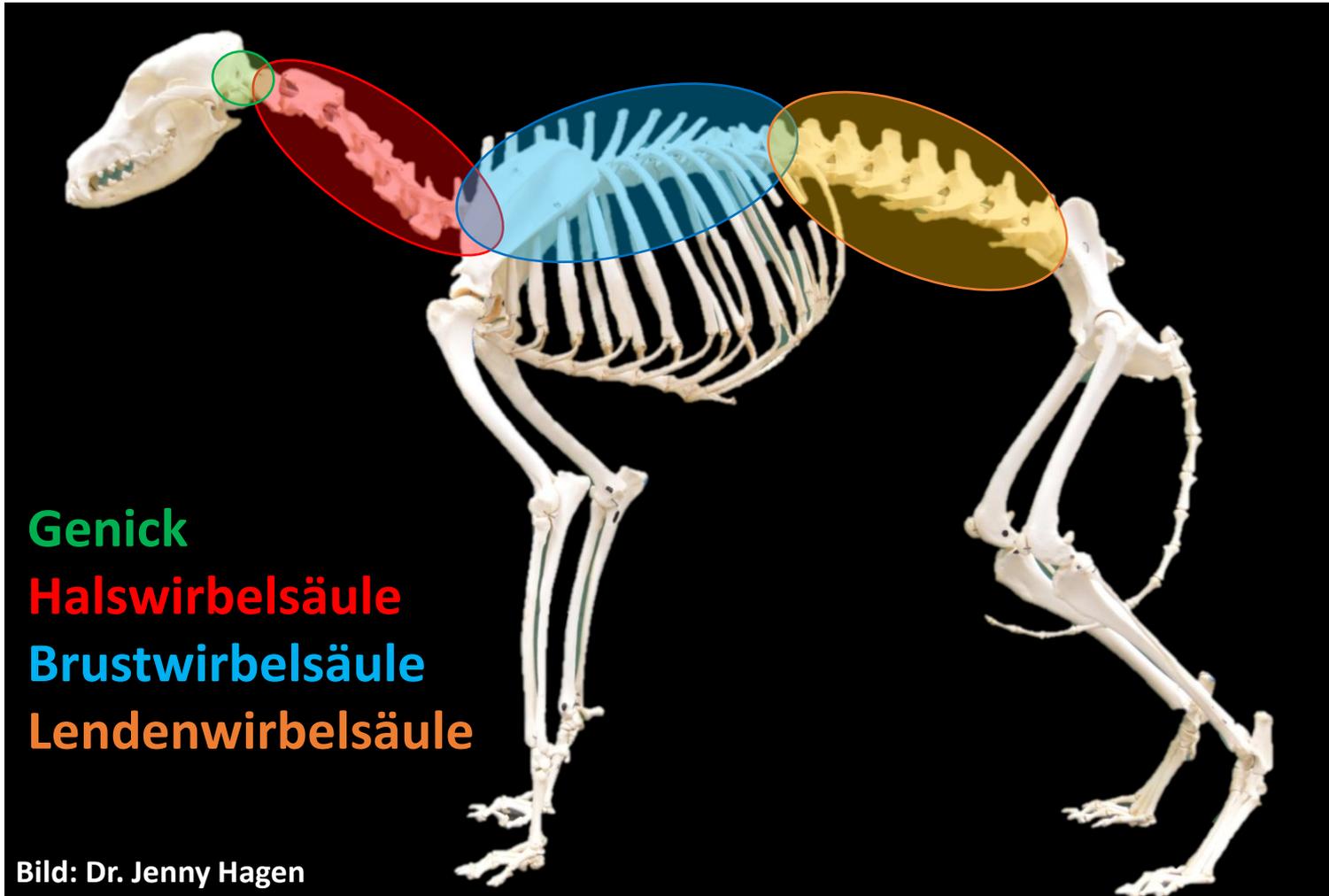


“Bewegungsapparat des Hundes – Teil 1 Wirbelsäule”



Dr. habil.med. vet. Jenny Hagen (Privatdozentin, Gastwissenschaftlerin, Spezialistin in Veterinärchiropraktik und Pferdeverhalten, Hufbeschlagschmiedin)





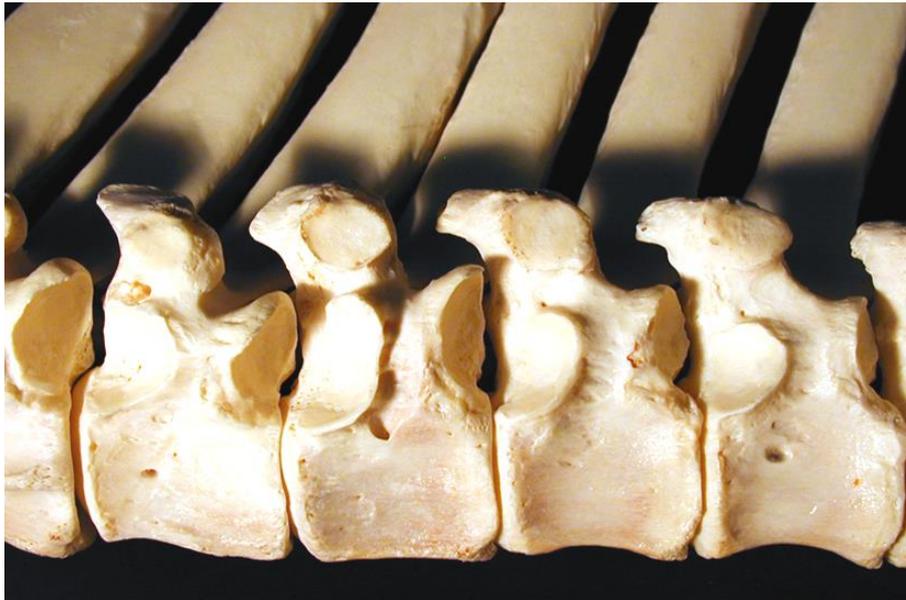
- Tragen von Gewichtskraft und Ansatz für Weichgewebe
- Gewährleisten von Beweglichkeit, Flexibilität und Fortbewegung
- Schutz des Rückenmarkes und der Nervenwurzeln



Bild: Dr. Jenny Hagen



- bis zu 12 echte Gelenke pro Wirbel (Brustwirbel)
- = **185 Gelenke mit 344 knorpelbedeckten Gelenkflächen**
- geringe Beweglichkeit der Einzelgelenke
- hohe Beweglichkeit der gesamten WS (Hund > Pferd)



Störungen in einem Segment haben Auswirkungen auf die gesamte Wirbelsäule



Halswirbelsäule

7 Halswirbel

- Atlas
- Axis
- C 3 – C7

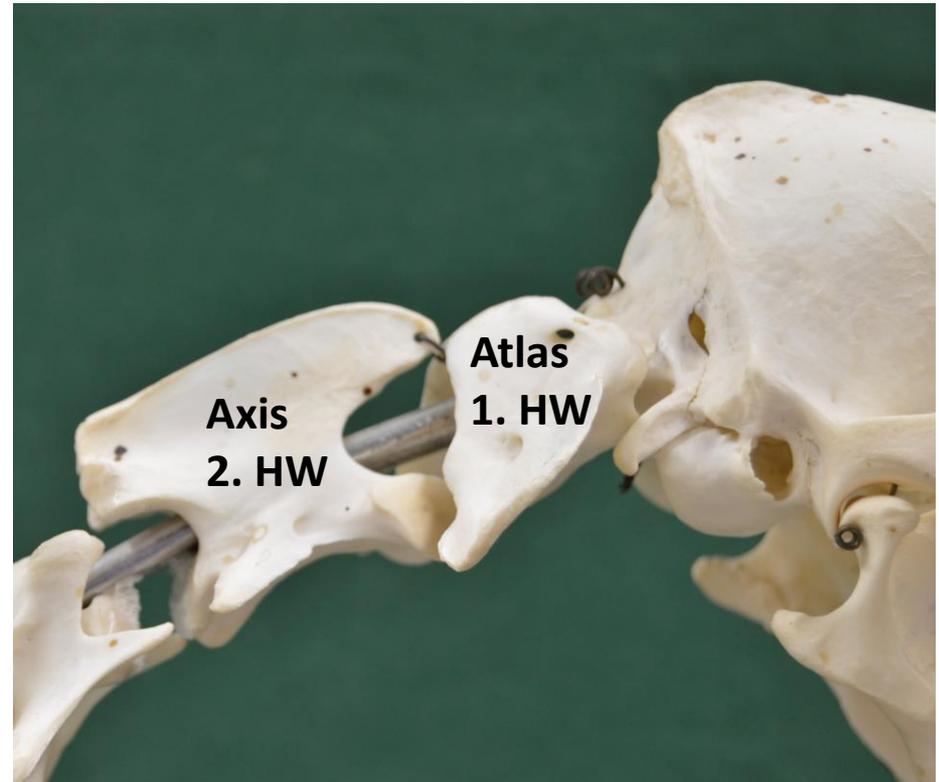
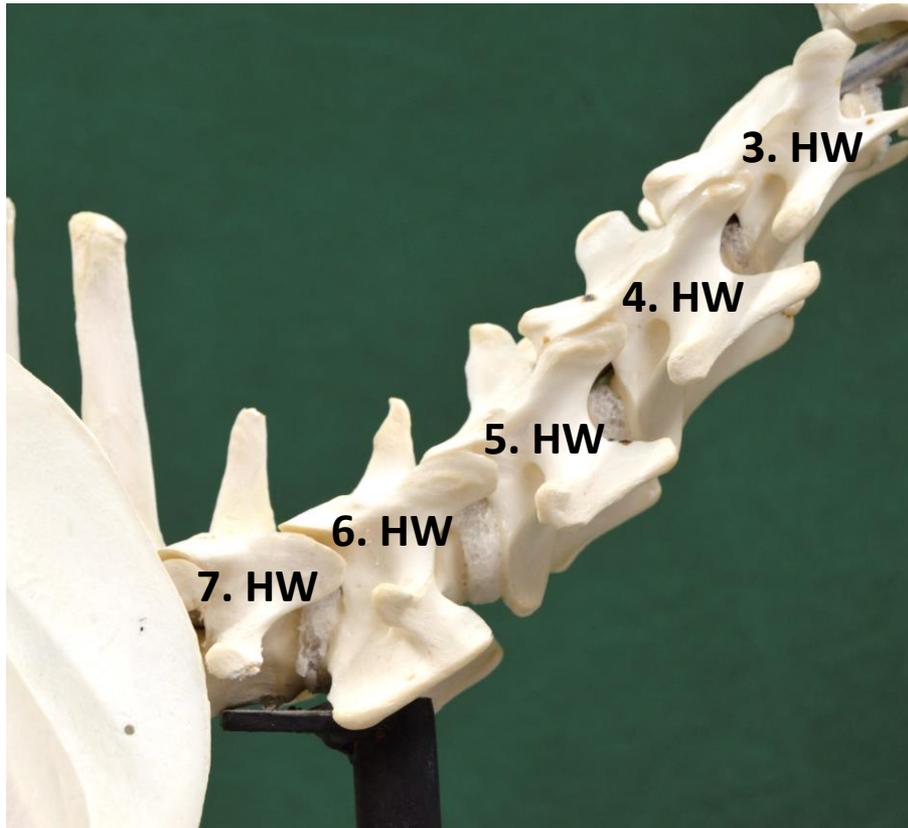


Bild: Dr. Jenny Hagen



Halswirbelsäule

- Typische Halswirbel = HW 3-5
- Atypische Halswirbel = HW 1,2 und 6,7



Bilder: Dr. Jenny Hagen

- Atlasflügel
- Querfortsätze des 3. – 6. (7.) HW

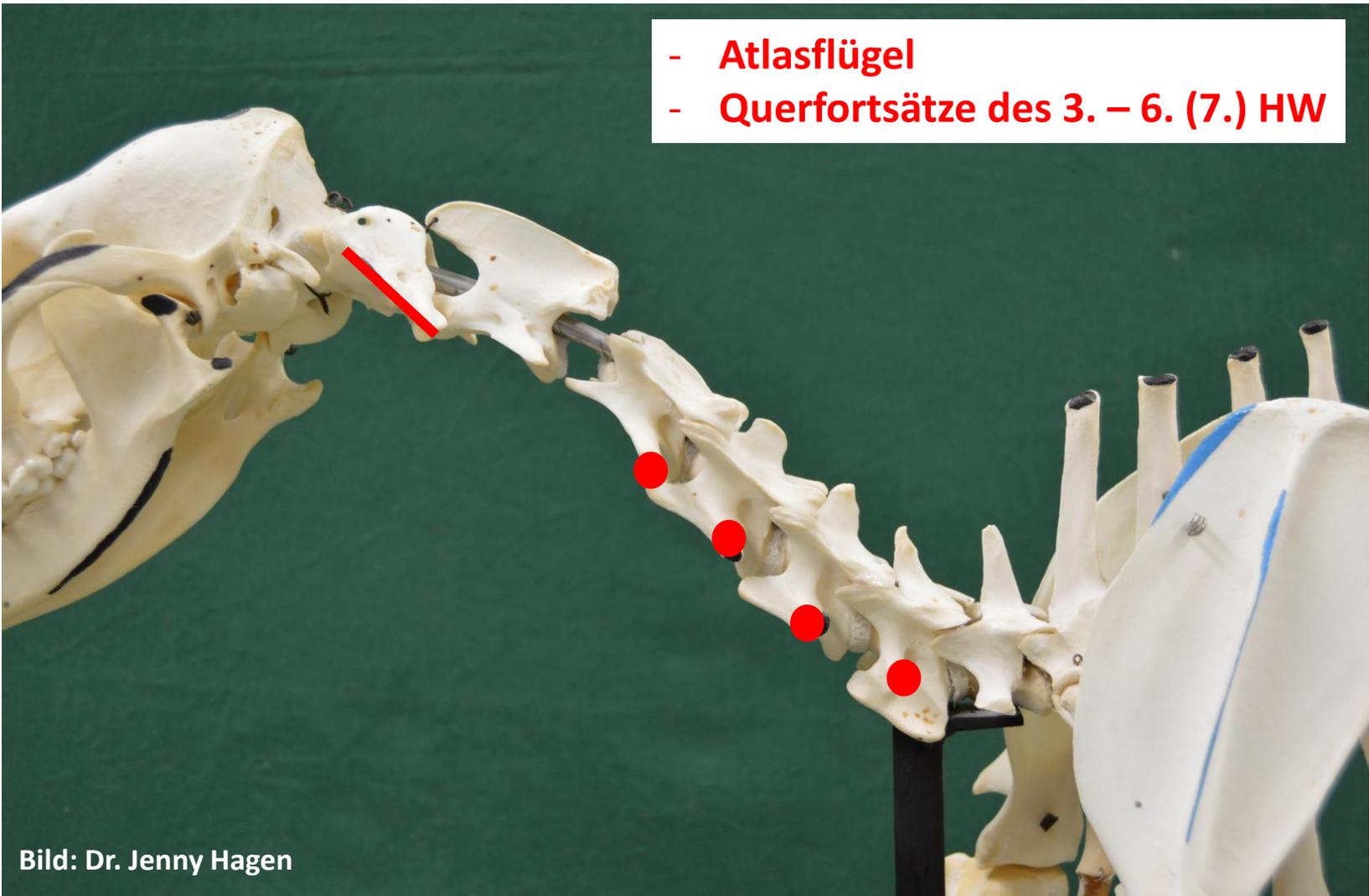
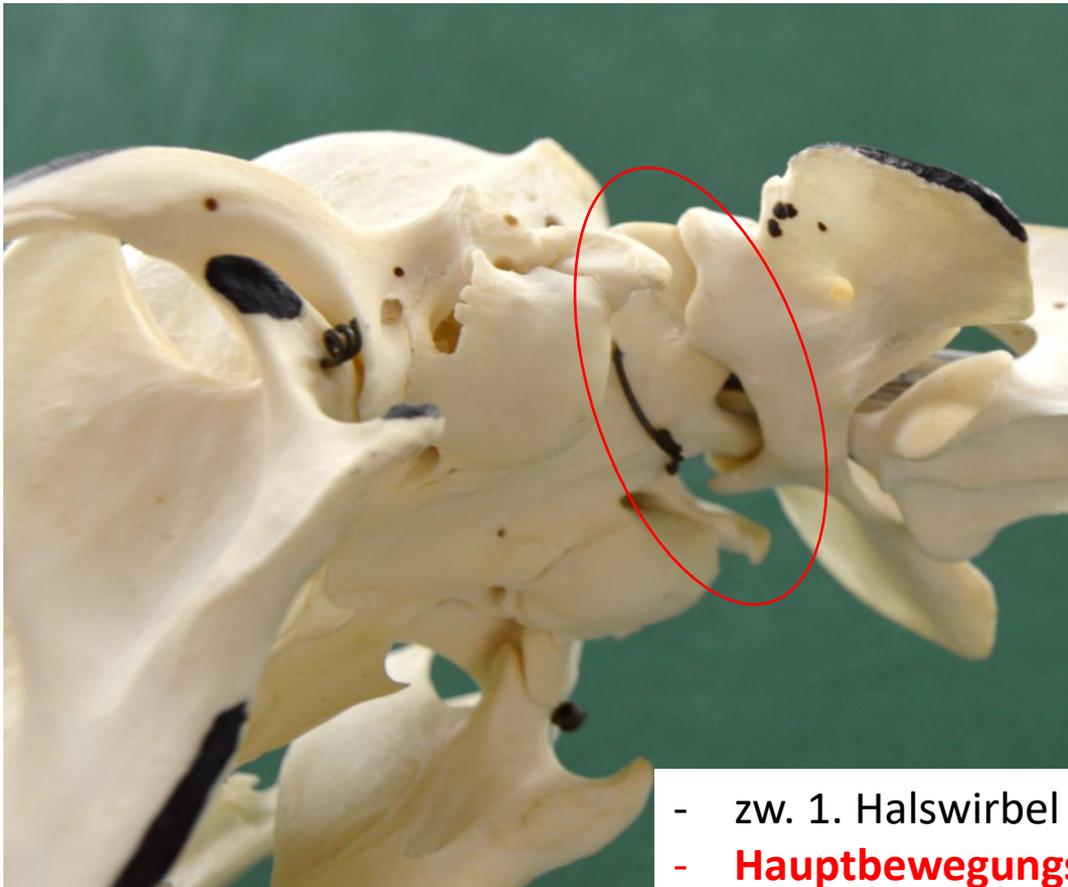


Bild: Dr. Jenny Hagen



Bilder: Dr. Jenny Hagen

- zw. 1. Halswirbel und Hinterhauptbein
- **Hauptbewegungsrichtung = Seitwärtsbiegen und Beugung/Streckung**
- Kondylen des Hinterhauptbeins limitieren Rotation
- viel Bewegungsspielraum
- Stabilisierung durch obere, seitliche und untere Bänder

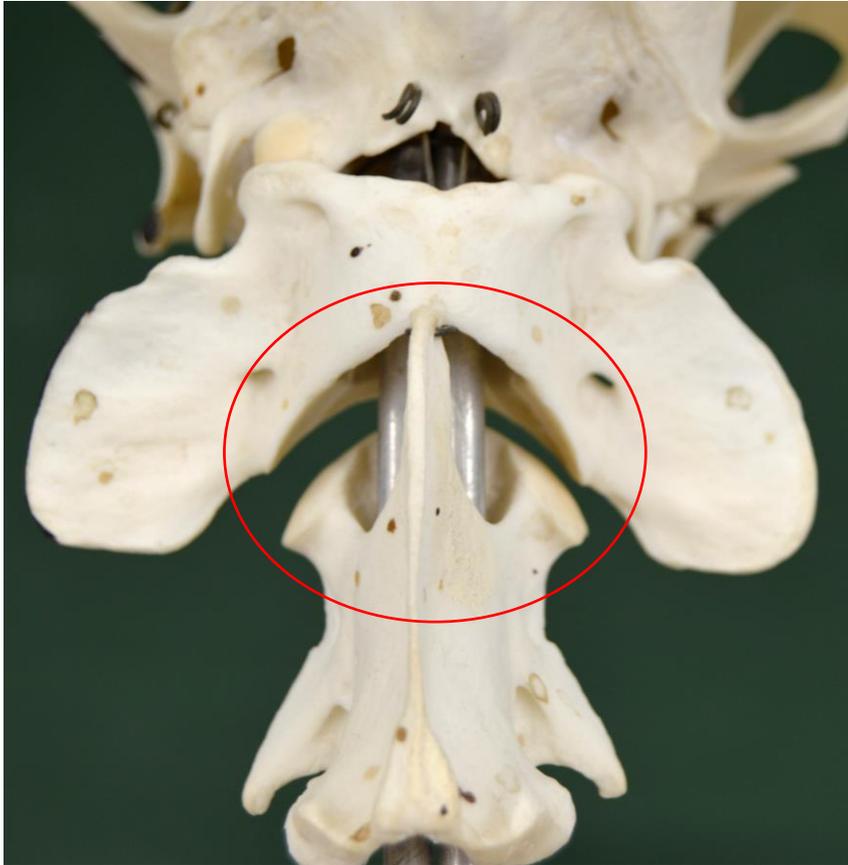


2. Halswirbel (Axis)

- längster Halswirbel
- nicht tastbar
- prominenter, kammartiger Dornfortsatz
- große Gelenkflächen zum Atlas
- nach hinten gerichteter Querfortsatz
- zentraler Fortsatz (Dens) nach vorne gerichtet zur Verzahnung mit dem 1. Halswirbel



Bild: Dr. Jenny Hagen

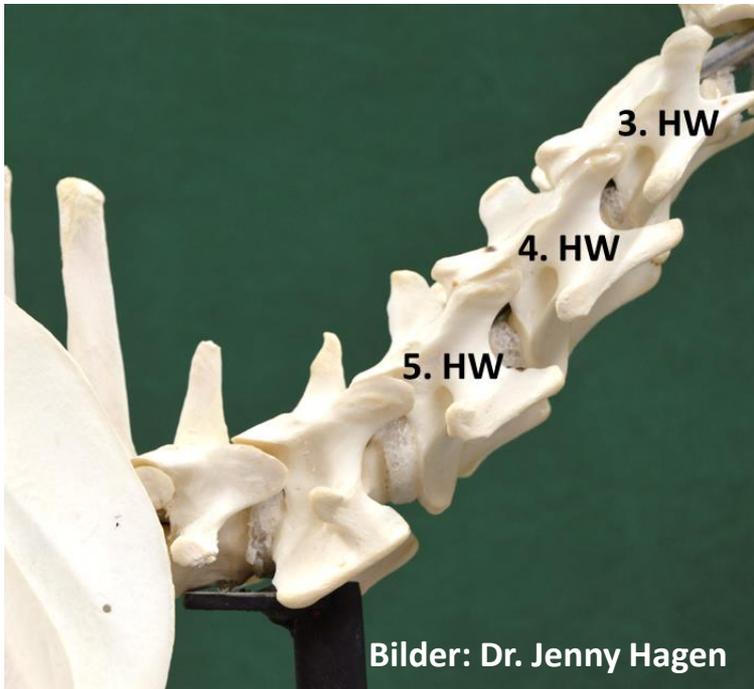


Bilder: Dr. Jenny Hagen

- Sattelförmige Facettengelenke = **Hauptbewegung = Rotation**
- Geräumige Gelenkkapsel und Stabilisierung über komplexen Bandapparat



3. – 5- Halswirbel



- Dornfortsatz wenig ausgeprägt
- Querfortsatz flach und flügelähnlich nach kaudal gerichtet
- in Foramen transversaria verlaufen Wirbelarterie und Nerven
- Gelenkflächen der Facettengelenke 45° nach unten, hinten und seitlich gerichtet

Ansicht von ventral



- geräumige Gelenkkapseln
- große 45° geneigte Facettengelenke, größten Bewegungsspielraum der gesamten Wirbelsäule
- Gelenkkapseln viel Schmerzrezeptoren

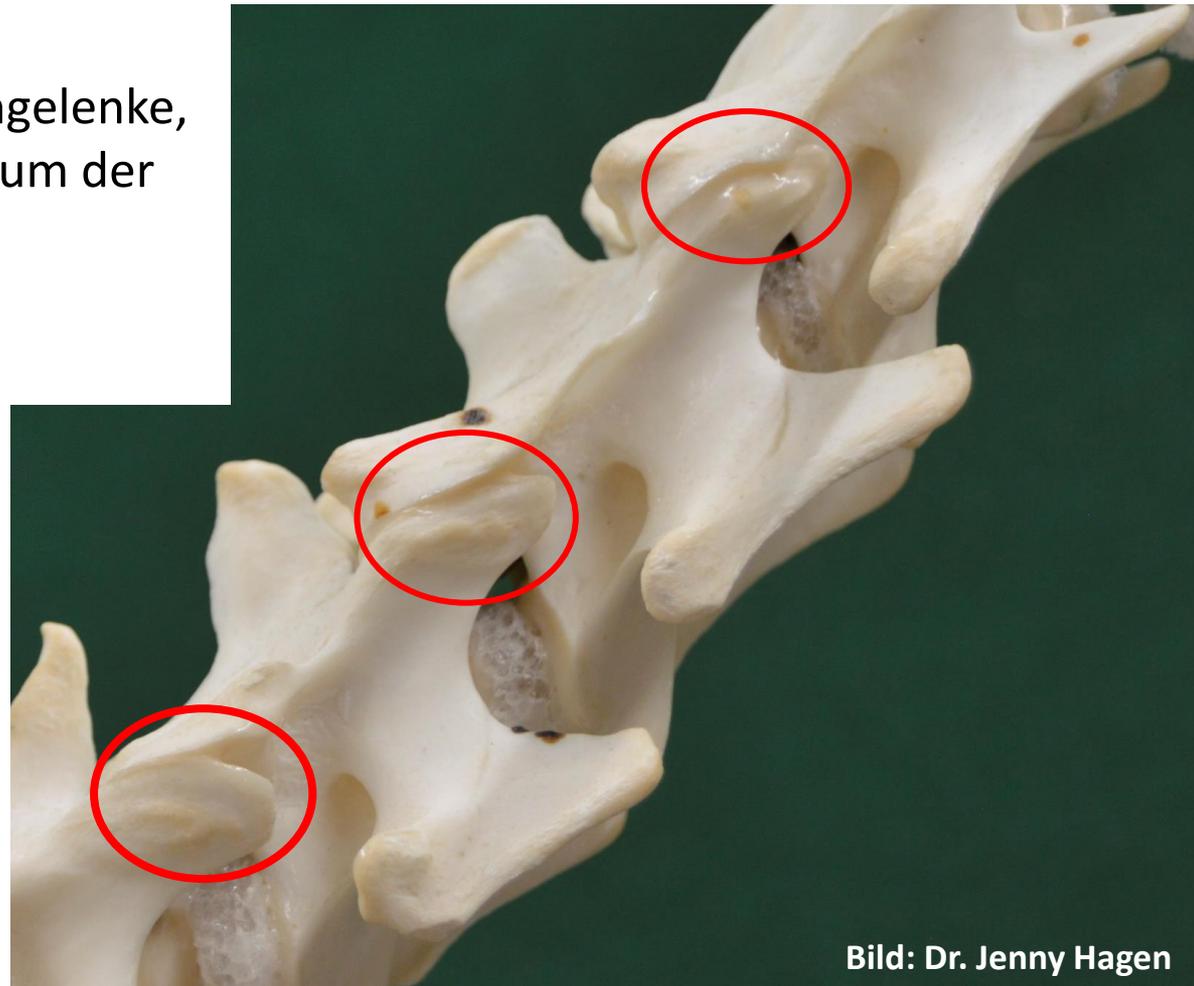
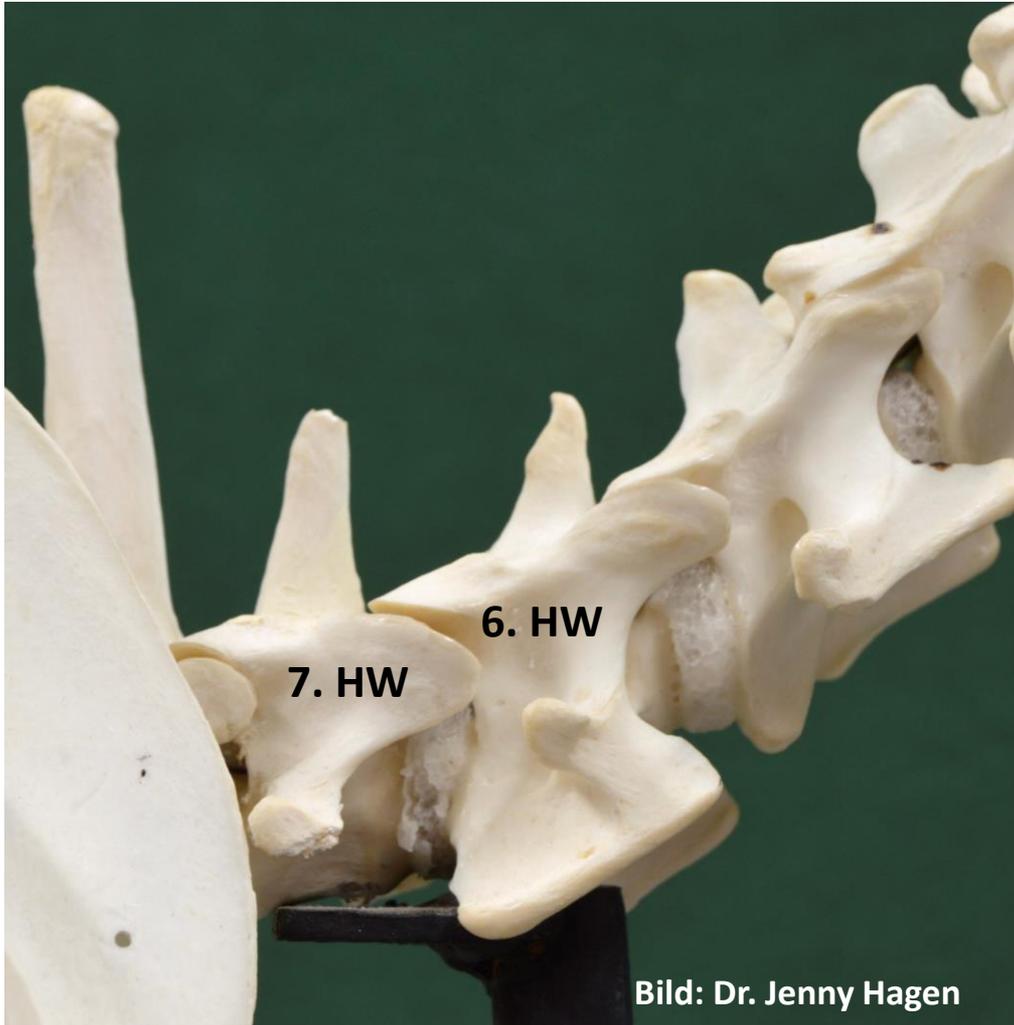


Bild: Dr. Jenny Hagen



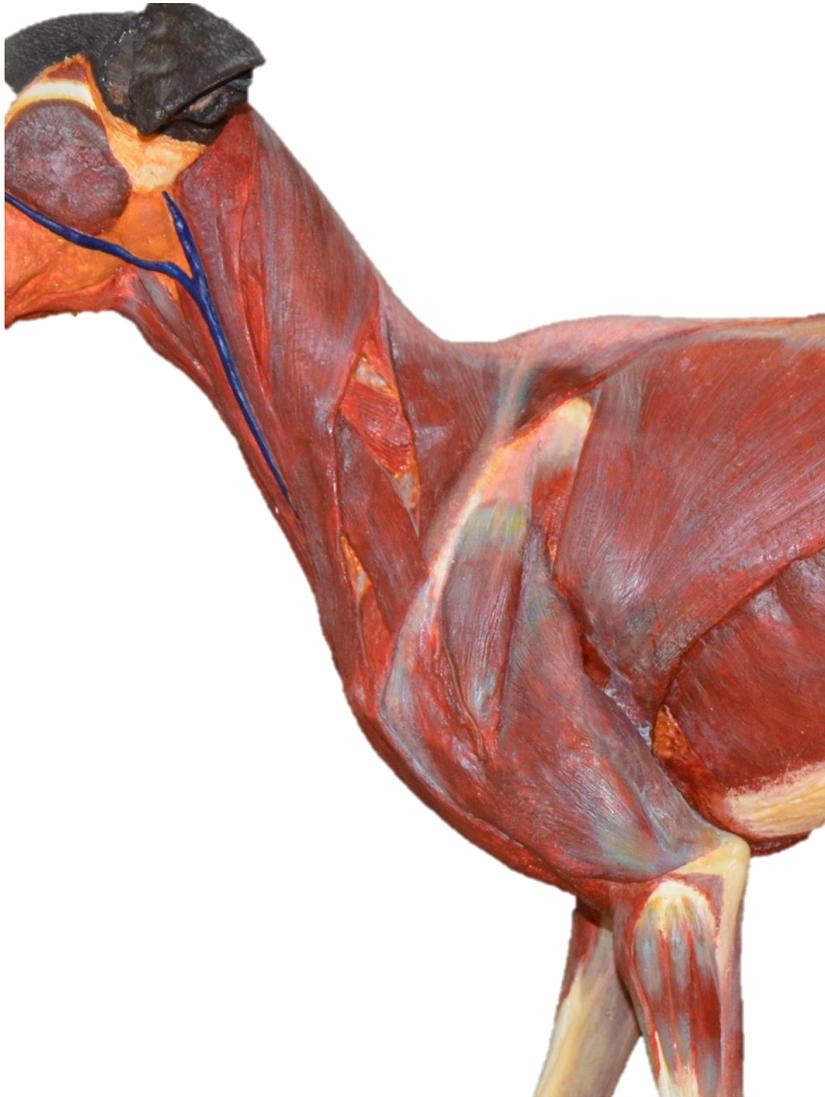
6. + 7. Halswirbel

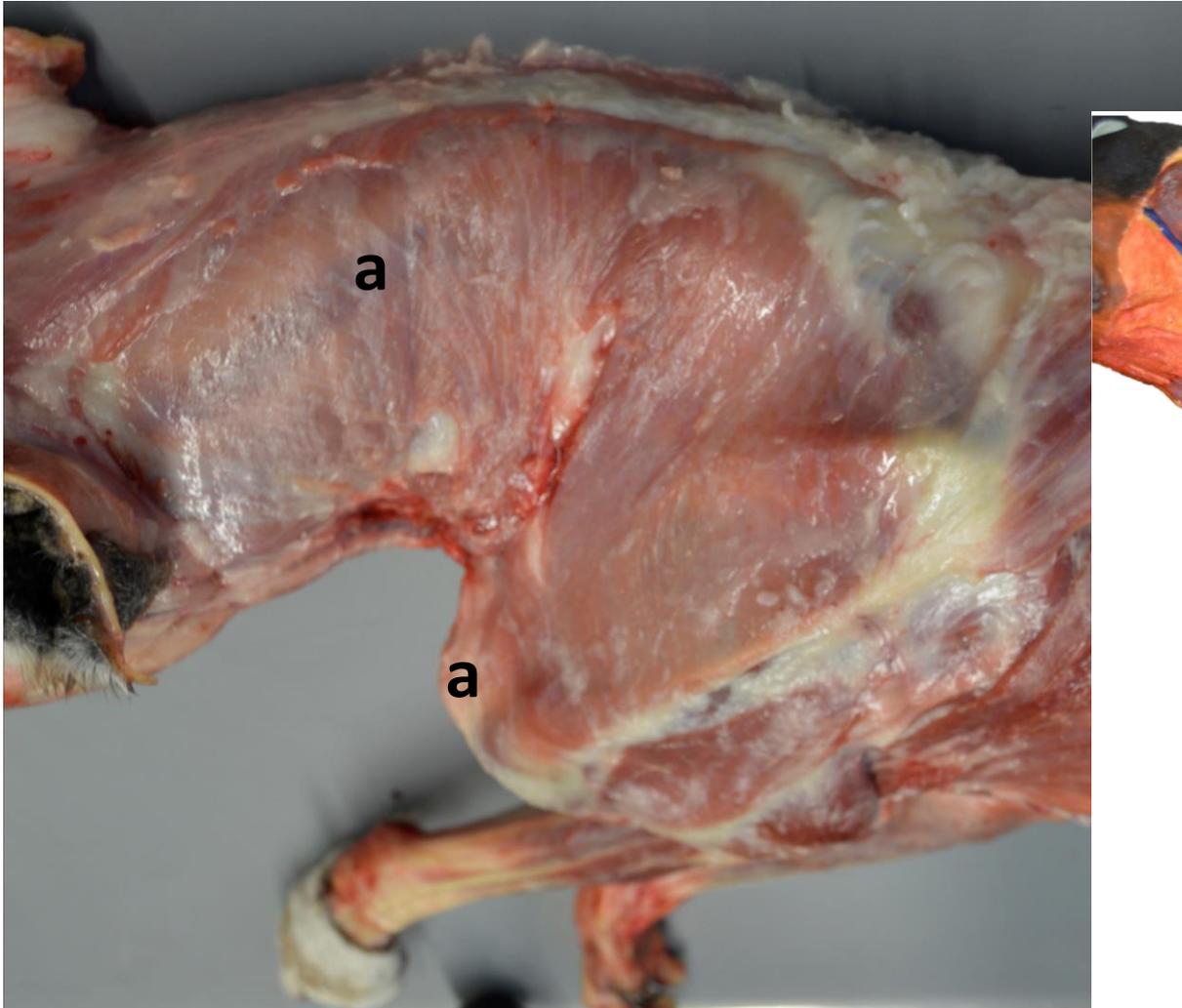


- ähnlicher der Brustwirbel
- Dornfortsatz stärker ausgeprägt
- kurzer Wirbelkörper
- 7. Halswirbel gelenkige Verbindung zur 1. Rippe

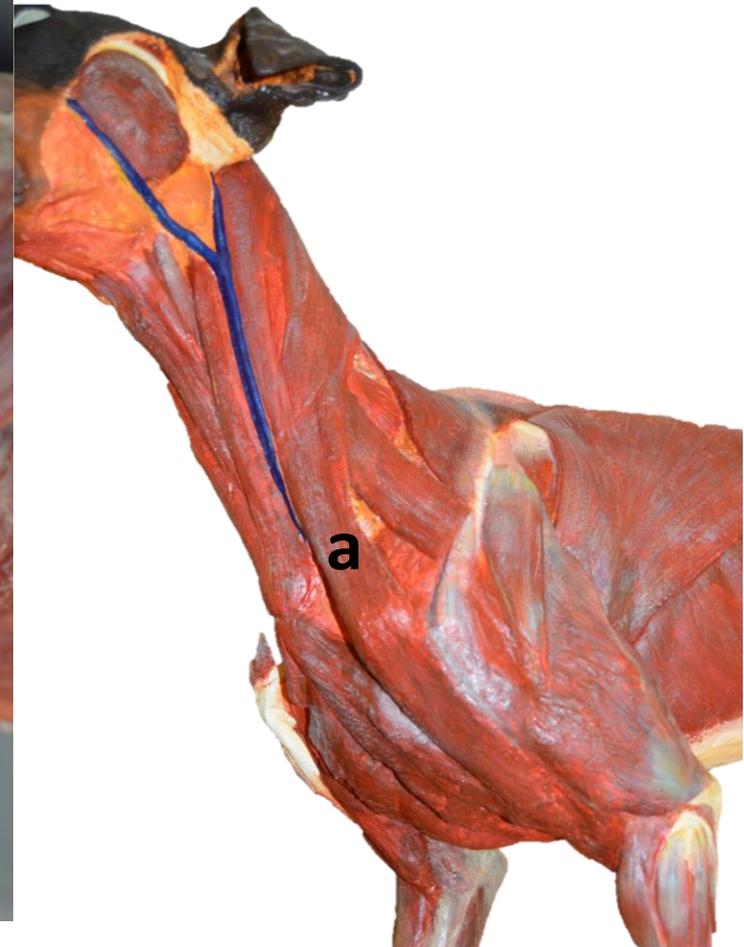


Muskulatur des Halses





a) M. brachiocephalicus





M. brachiocephalicus

- M. cleidobrachialis
 - U: Rudiment der Clavicula (Schlüsselbein, bindegewebiger Streifen)
 - A: Humerus
- M. cleidocervicalis
 - U: Medianlinie, Nackenband, Hinterhauptsbein
 - A: Rudiment der Clavicula (Schlüsselbein, bindegewebiger Streifen)
- M. cleidomastoideus
 - U: Processus mastoideus des Schläfenbeins (Os temporale)
 - A: Rudiment der Clavicula (Schlüsselbein, bindegewebiger Streifen)

Funktion: Zurück und Niederzieher des Kopfes und Halses, Seitwärtszieher des Kopfes, Heber und Vorfürer der Gliedmaße

- a) M. rhomboideus
- b) M. splenius
- c) M. serratus ventralis

- Funktionelle Verschaltung von Schulter/Oberarm und Hals
- Stabilisation
- Seitwärtsbewegung und Streckung des Halses

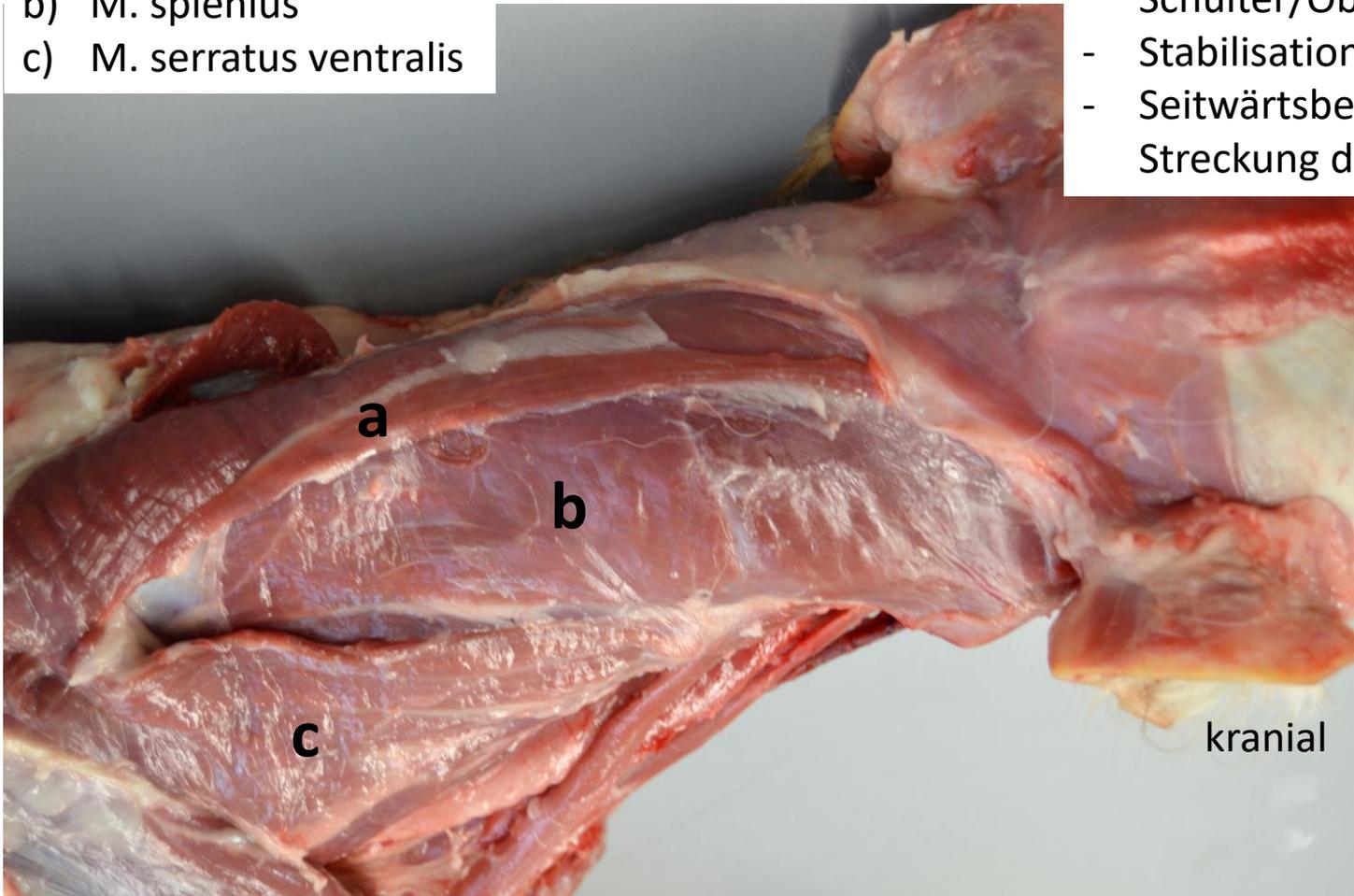


Bild: Dr. Jenny Hagen



M. rhomboideus

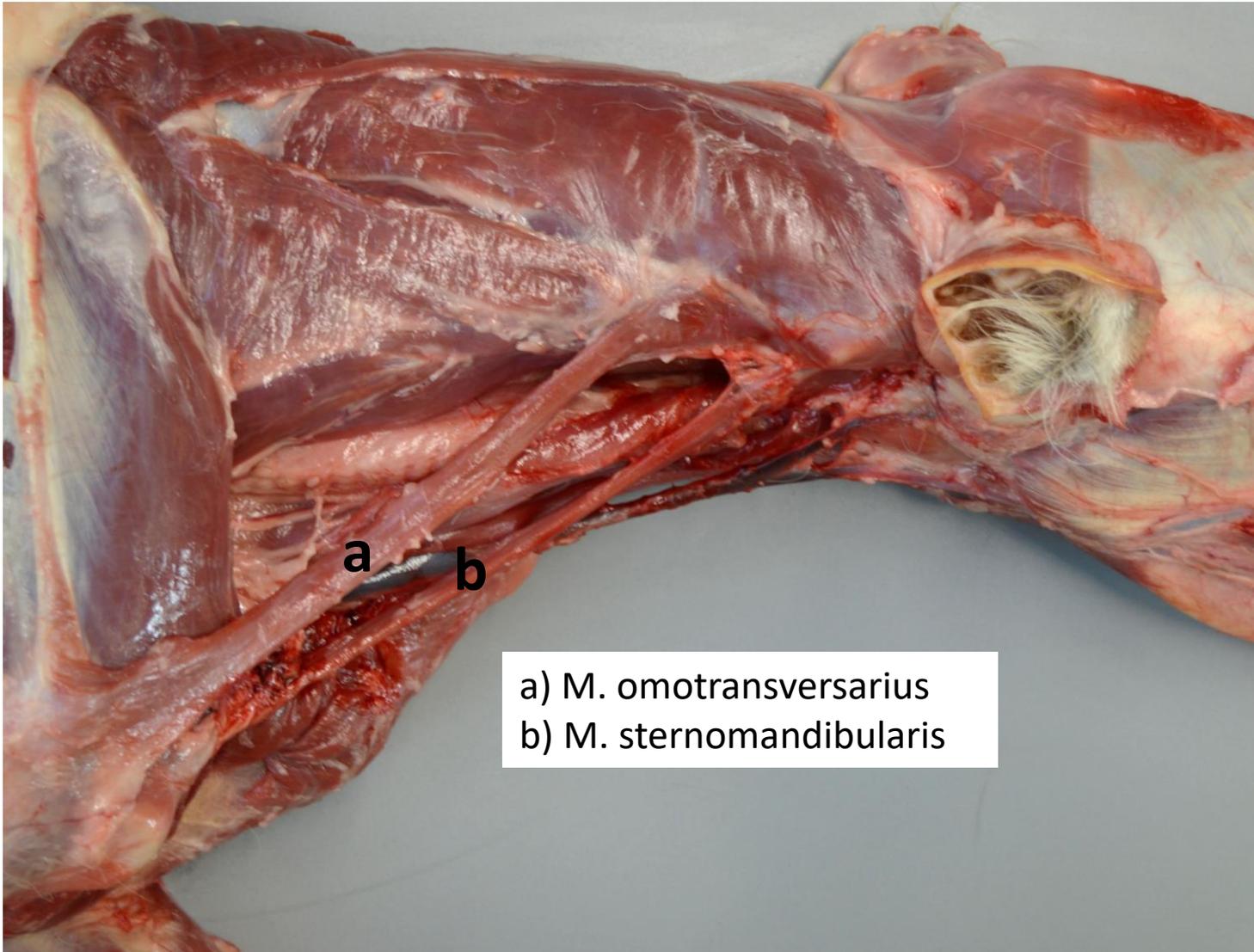
- U: Nackenband, 2.-6 HW, 7. BW
- A: Schulterblattknorpel, mediale und dorsale Fläche des Schulterblatts
- F: Feststeller und Vorfürer der Schulter, Heber der Gliedmaße und des Halses

M. splenius

- U: Nackenband, Dornfortsätze der Brustwirbel
- A. Hinterhauptsbein, Querfortsätze des 3. – 5- HW
- F: Strecker und Seitwärtsbieger des Kopfes

M. serratus ventralis

- U: 1. – 7. Rippe und Querfortsätze der HW
- A: Facies serrata (mediale Fläche) der Skapula
- Aufhängeapparat des Stammes, Beweger des Schulterblattes und des Rumpfes



- a) M. omotransversarius
- b) M. sternomandibularis



M. omotransversarius

- U: Atlas, Axis
- A: distales Ende der Spina Scapula (Schulterblattgräte)
- F: Seitwärts- und Niederzeiher des Halses, Vorfürer der Schulter

M. sternomandibularis

- **M. sternooccipitalis**

- U: Sternum
- A. Christa nuchae des Hinterhauptbeines

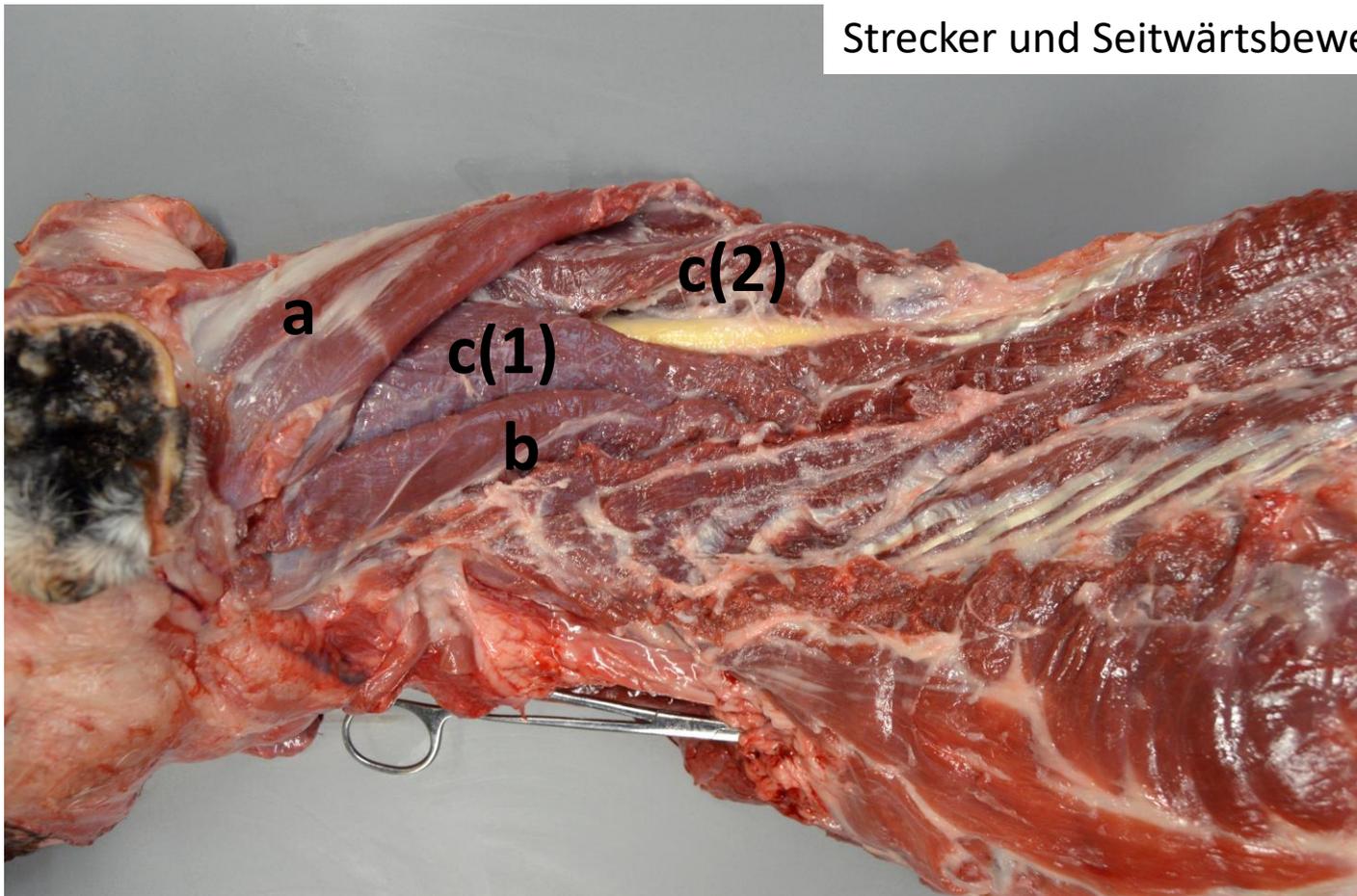
- **M. sternomastoideus**

- U: Sternum
- A: Processus mastoideus des Os temporale (Schläfenbein)

Funktion: Beuger und Seitwärtszeiher des Kopfes und des Halses, Feststeller des Kopfes während des Schluckaktes

- a) M. splenius
- b) M. spinalis et semispinalis = M. complexus (c1) und M. biventer c(2)
- c) M. longissimus pars cervicis

Strecker und Seitwärtsbeweger des Halses





M. spinalis et semispinalis

- **Pars thoracis**

- U: Dornfortsätze und Querfortsätze der ersten LW und kaudalen BW
- A: Dornfortsätze der ersten BW und hinteren HW

- **Pars cervicis/capitis**

- M. biventer
- M complexus
 - U: erste BW letzte HW
 - A: Hinterhauptbein

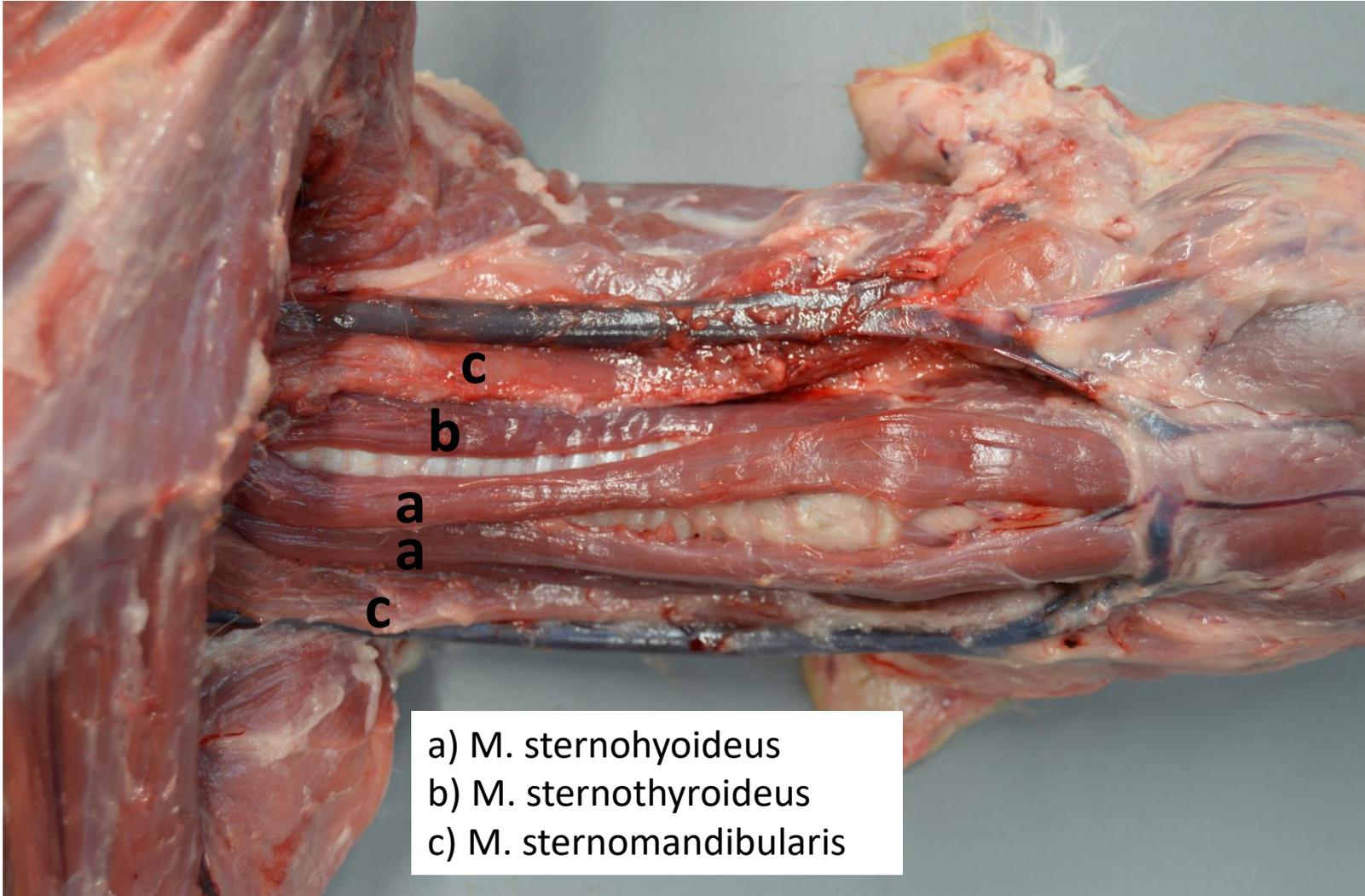
Funktion: Feststellen, Heben und Sietwärtsziehen des Kpfes, Halses und Rückens



M. longissimus dorsi

- **Pars capitis**
 - U: Querfortsätze des 1. BW und letzten HW
 - A: ventral am Schläfenbein (Pars mastoidea)
- **Pars atlantis**
 - U: Querfortsätze des 1. BW und letzten HW
 - A: Atlas
- **Pars cervicis**
 - U: Querfortsätze des 5. – 7. BW
 - A: Querfortsätze des 3. – 7- HW

Funktion: Heber und Seitwärtszeiher des Kopfes und des Halses





M. sternohyoideus

- U: Sternum
- A. Zungenbein (Hyoid)
- F: Beuger des Kopfes und Halses, Rückzieher des Schluckapparates

M. sternothyroideus

- U: Sternum
- A. Schildknorpel des Kehlkopfes
- F: Beuger des Kopfes und Halses, Rückzieher des Schluckapparates

M. sternomandibularis

- M. sternooccipitalis

- U: Sternum
- A. Crista nuchae des Hinterhauptbeines

- M. sternomastoideus

- U: Sternum
- A: Processus mastoideus des Os temporale (Schläfenbein)

Funktion: Beuger und Seitwärtszieher des Kopfes und des Halses, Feststeller des Kopfes während des Schluckaktes



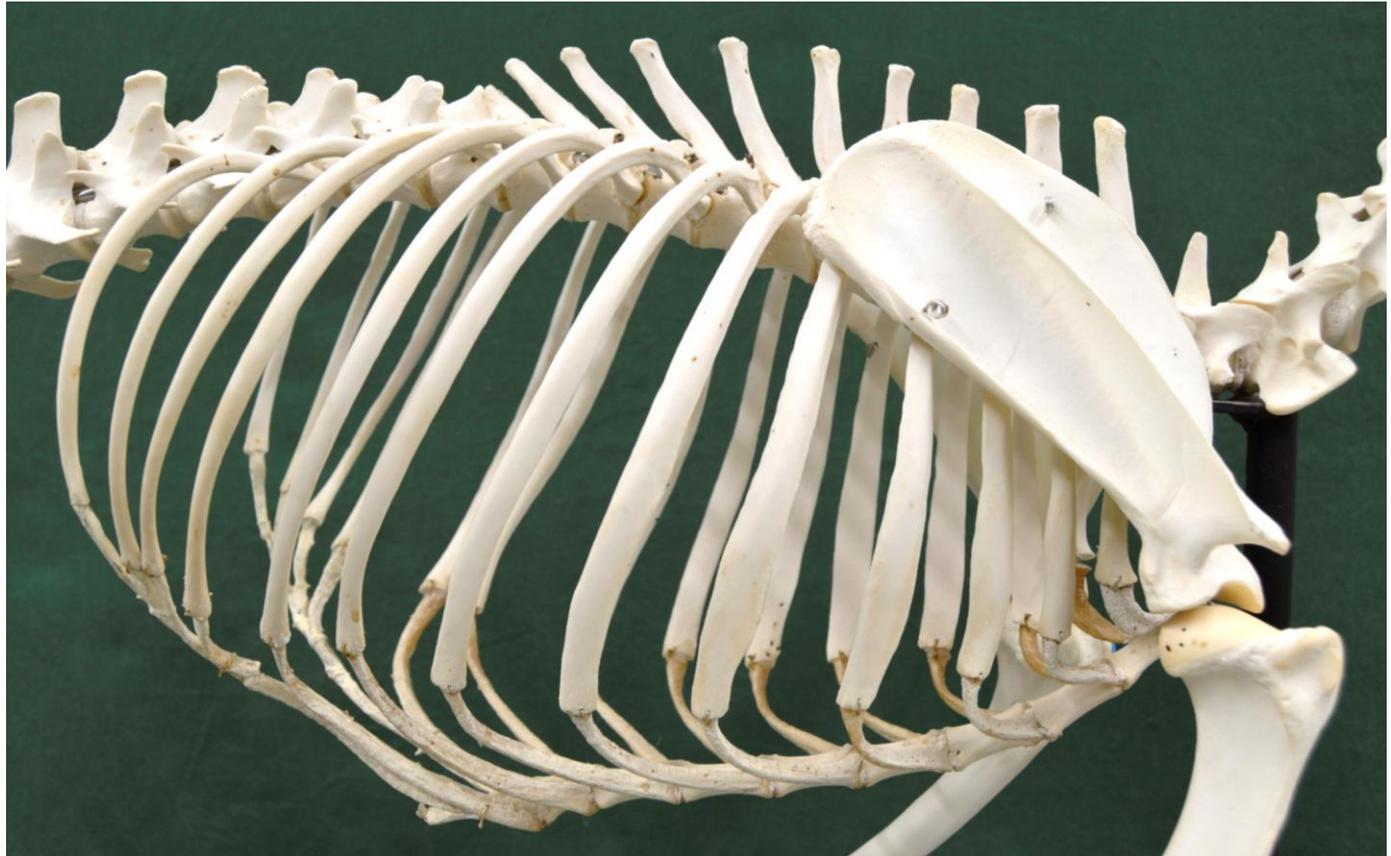
**13 (12 – 14)
Brustwirbel**

13 Rippen

Brustbein (Sternum)

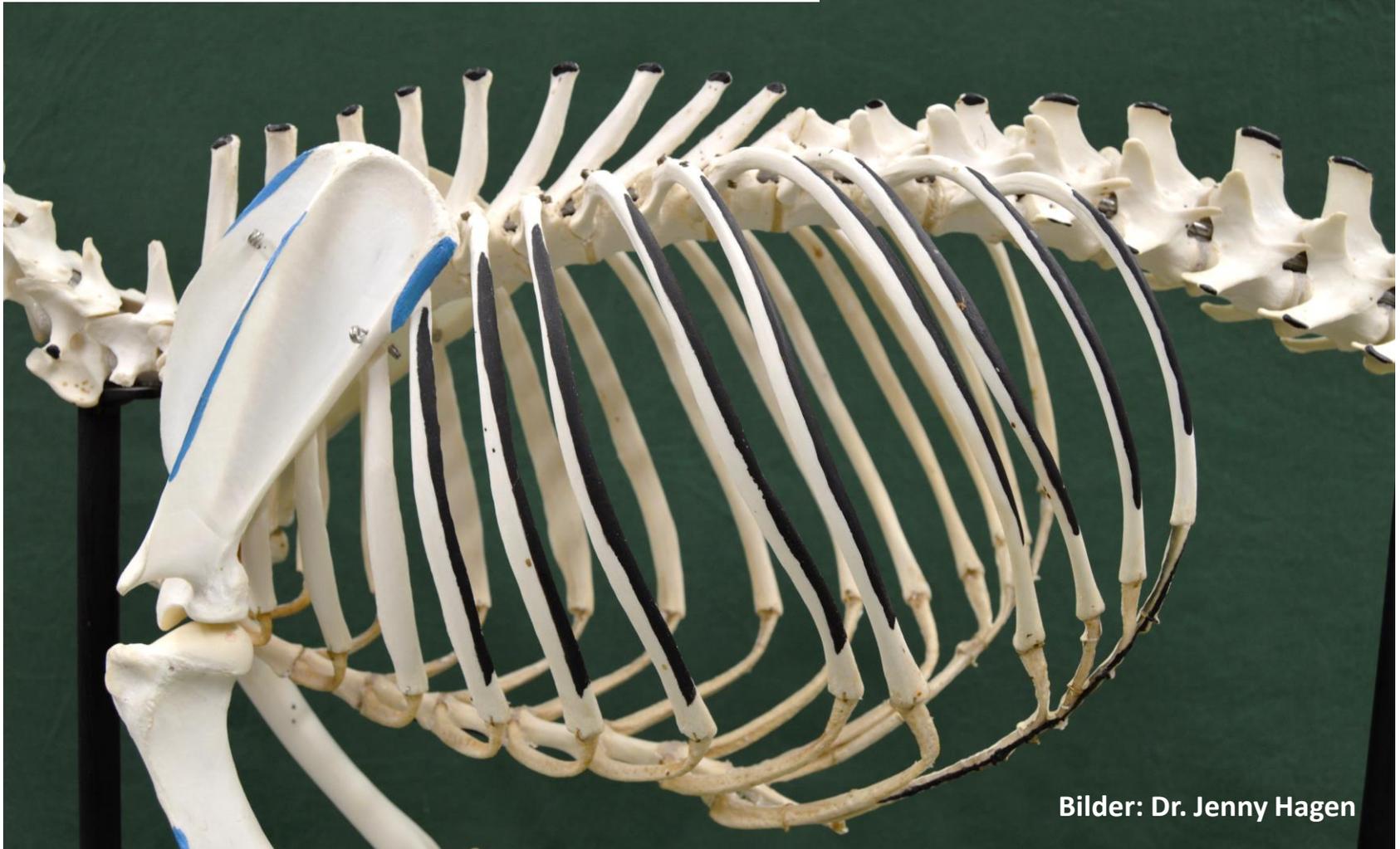
Brusthöhleneingang

Zwerchfell





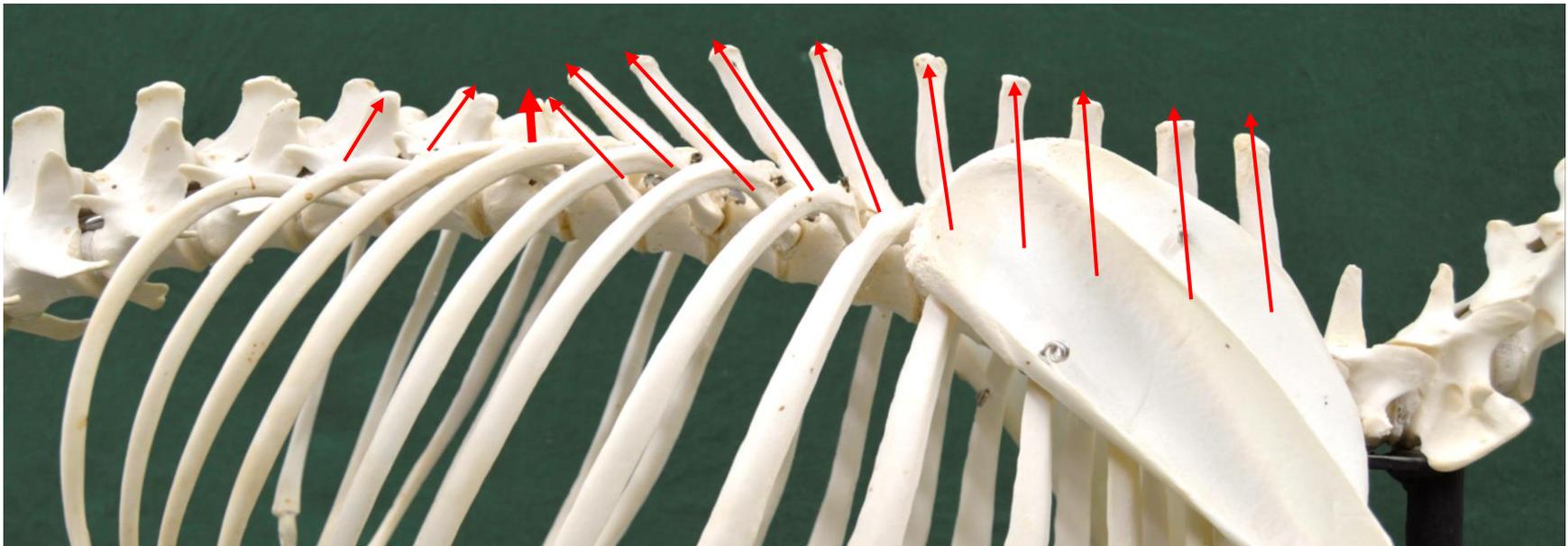
Dornfortsätze der Brustwirbel und Rippenbögen



Bilder: Dr. Jenny Hagen



- 13 Brustwirbel
- Typische Brustwirbel 2 - 10
- Dornfortsätze sehr lang
- Dachziegelartig übereinander liegend (vordere über hintere Fortsätze)
- Dornfortsätze von Th1 – Th10 nach hinten geneigt
- Dornfortsätze von Th12 und Th13 nach vorne geneigt
- Th11 antiklinaler Wirbel (gerade)
- **Änderung der Ausrichtung der Facettengelenke von koronar (kranial) zu sagittal (kaudal)**





Brustwirbelsäule

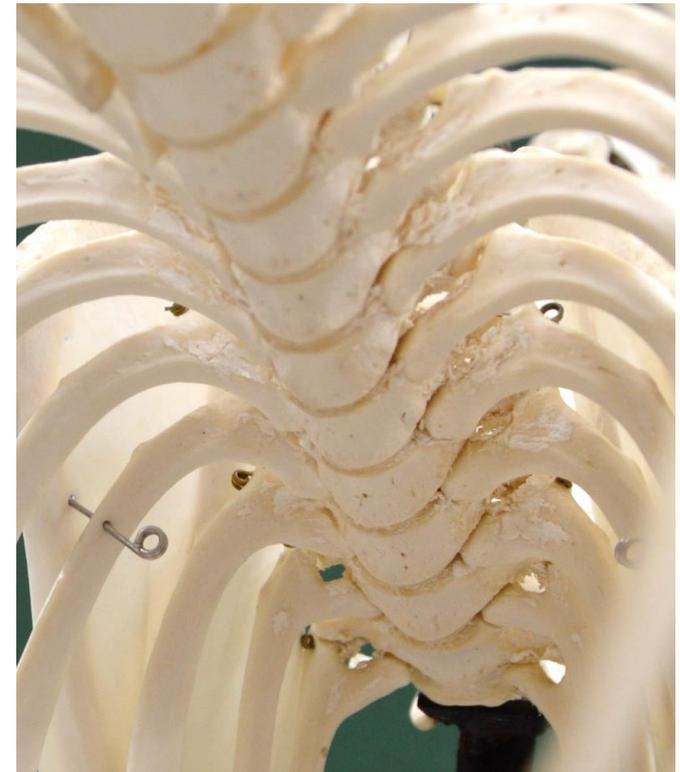
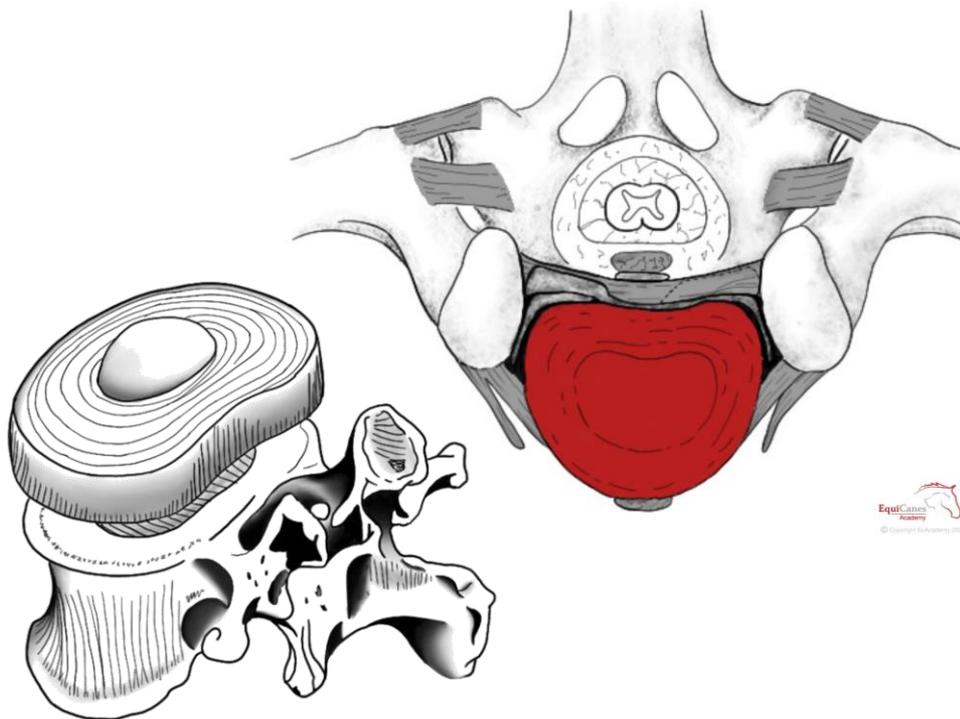


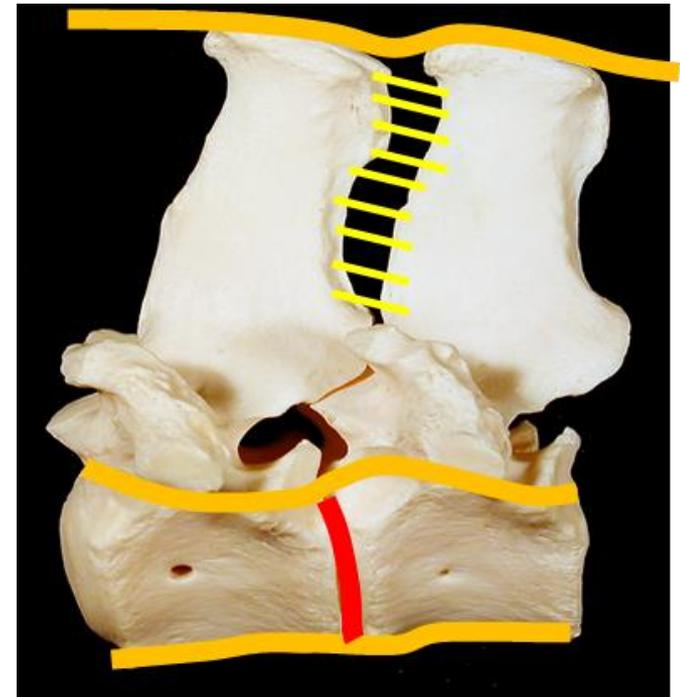


Gallertiger Kern: druckbelastbar

Ring aus Faserknorpel: vorrangig zugbelastbar

Ernährung ist an Bewegung der Wirbelsäule gekoppelt

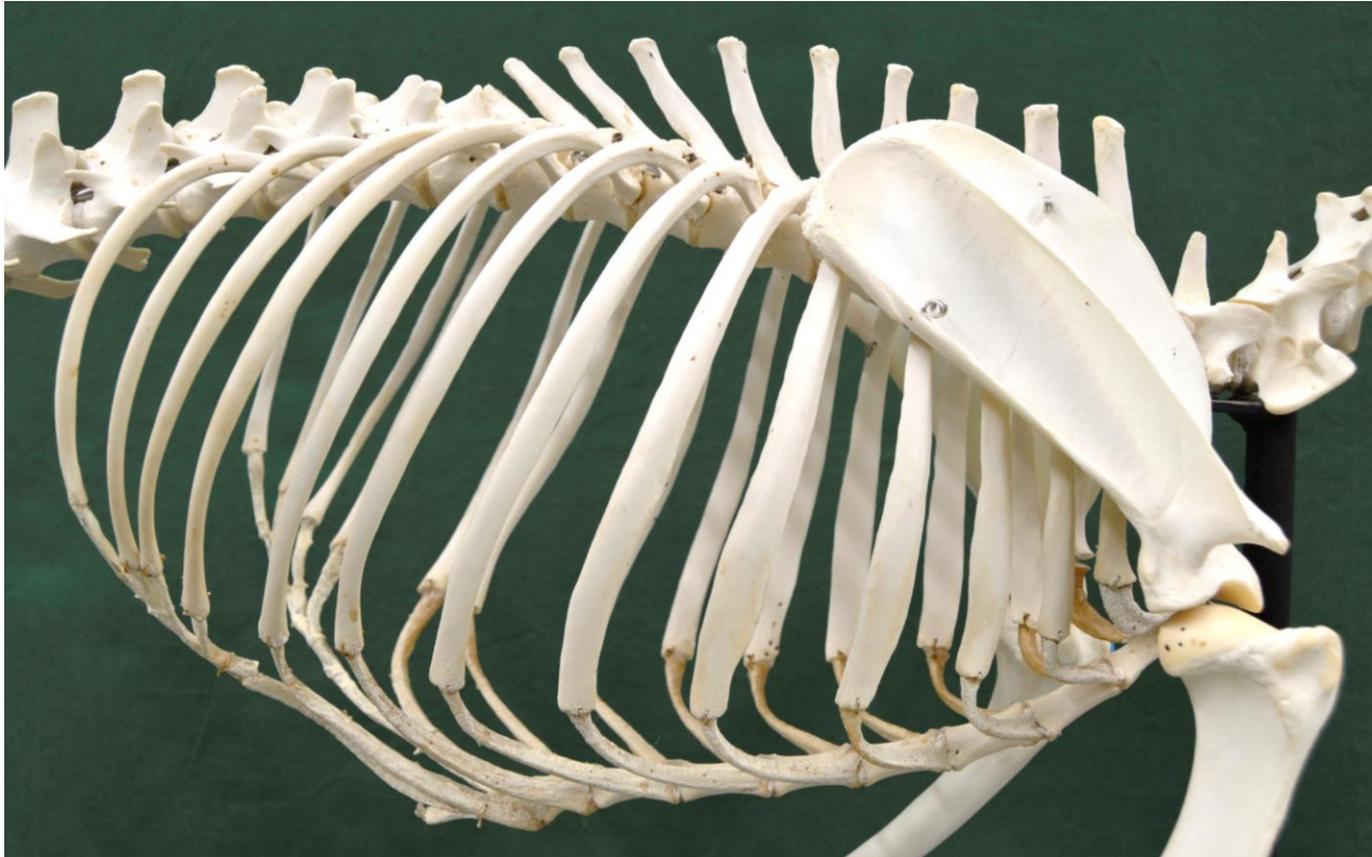




Strukturelle und funktionelle Einheit

→ **Wirbel-Bewegungs-Segment**

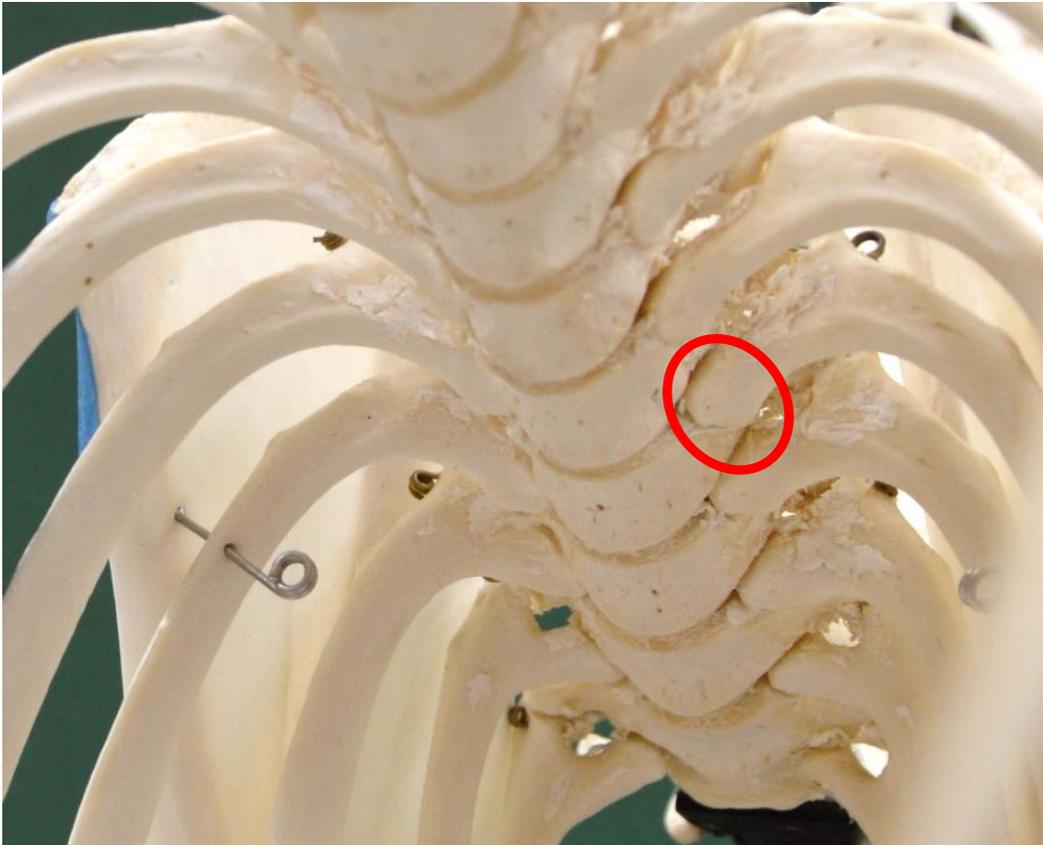
= 2 gelenkig verbundene Wirbel + Weichgewebe



13 Rippen

- **sternale Rippen:**
8 Paare, direkt,
knorpelig
verbunden
- **asternale Rippen:**
indirekt, knorpelig
verbunden
- **freie Rippen:**
keine gelenkige
Verbindung

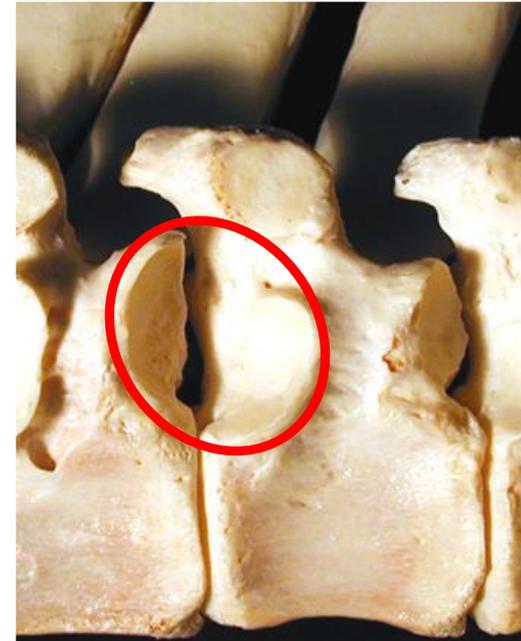
Bilder: Dr. Jenny Hagen



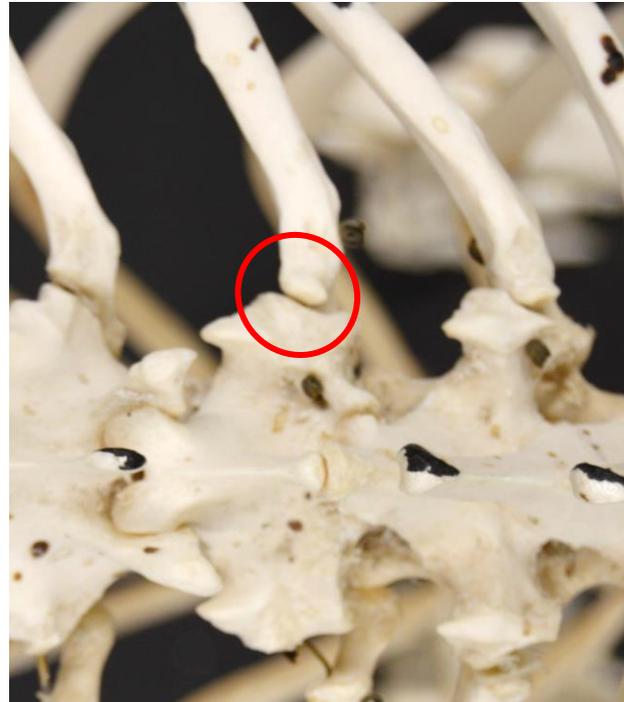
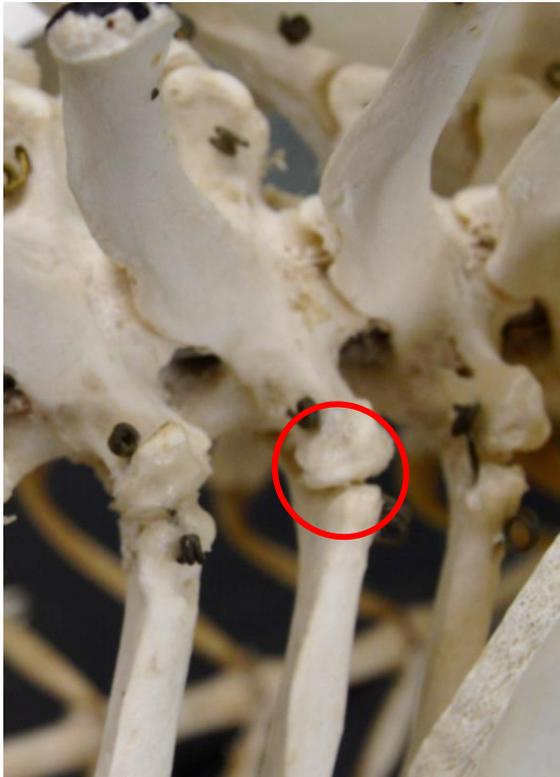
- Lig. radiatum (Rippenhals zu Wirbelkörper/ Bandscheibe)
- Lig. intercapitale (durch den Wirbelkanal zw. gegenüberliegenden Rippenköpfen)

Rippenkopfgelenke (Costovertebralgelenk)

- Verbindung mit vorderen und hinteren Wirbelkörper
- Synoviales Gelenk

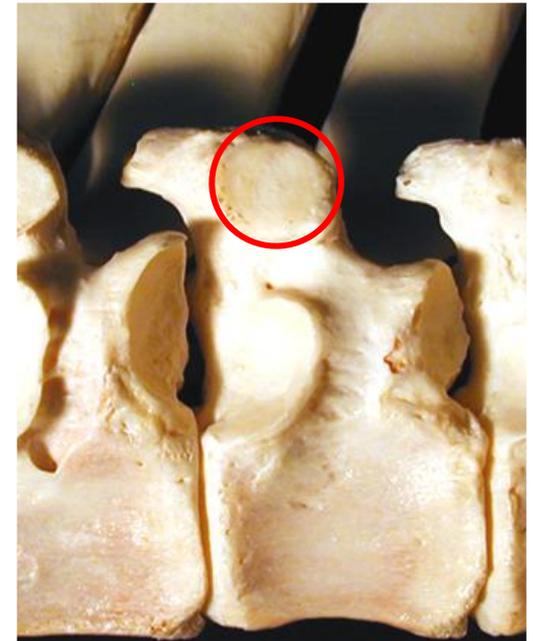


Bilder: Dr. Jenny Hagen



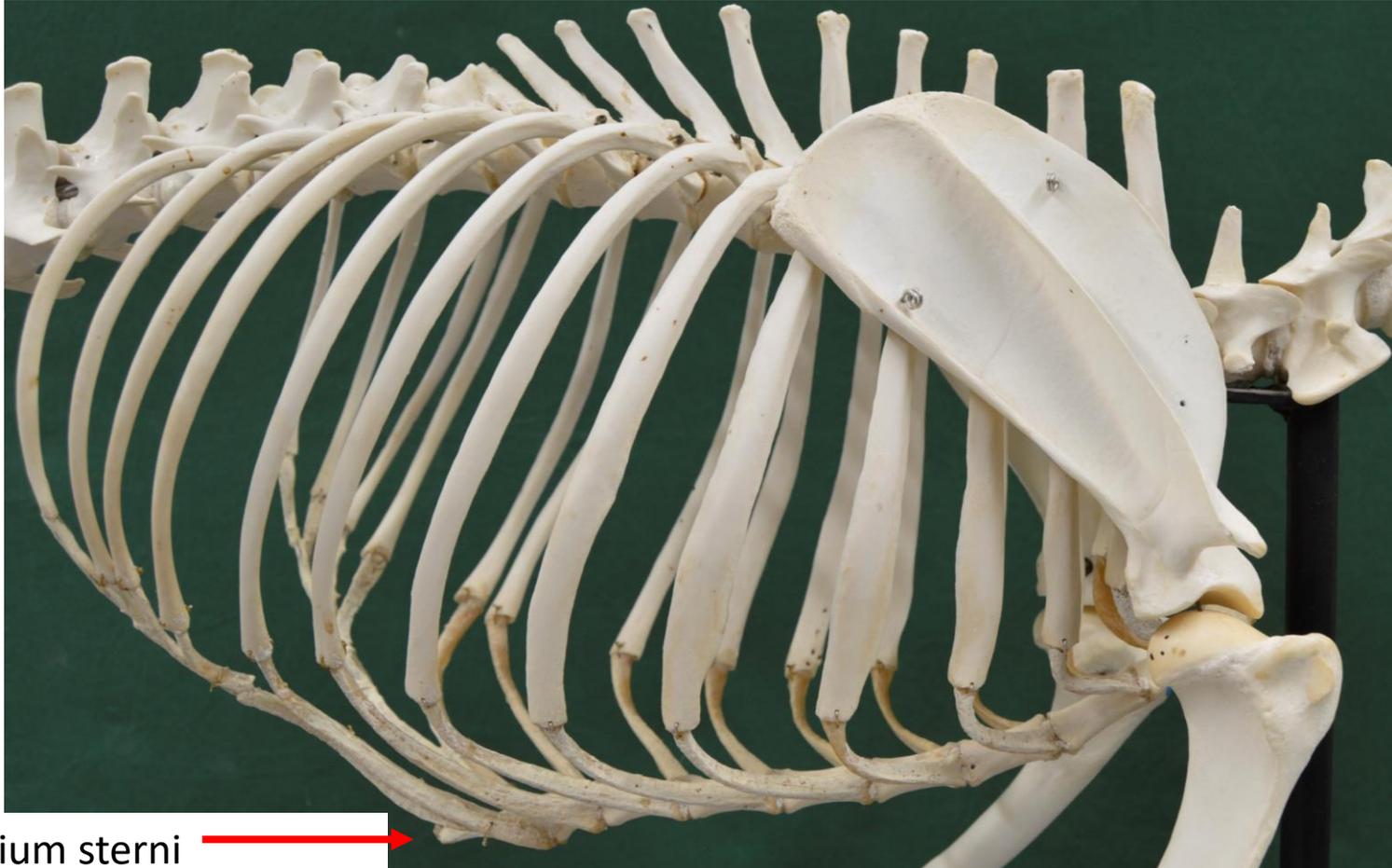
Rippenhöckergelenke

- Verbindung mit Querfortsatz des hinteren Wirbelkörper
- synoviales Gelenk
- Lig. costotransversale





Sternum - Brustbein



Manubrium sterni
Ansatz M. rectus abdominis

Bilder: Dr. Jenny Hagen



Bänder der Wirbelsäule

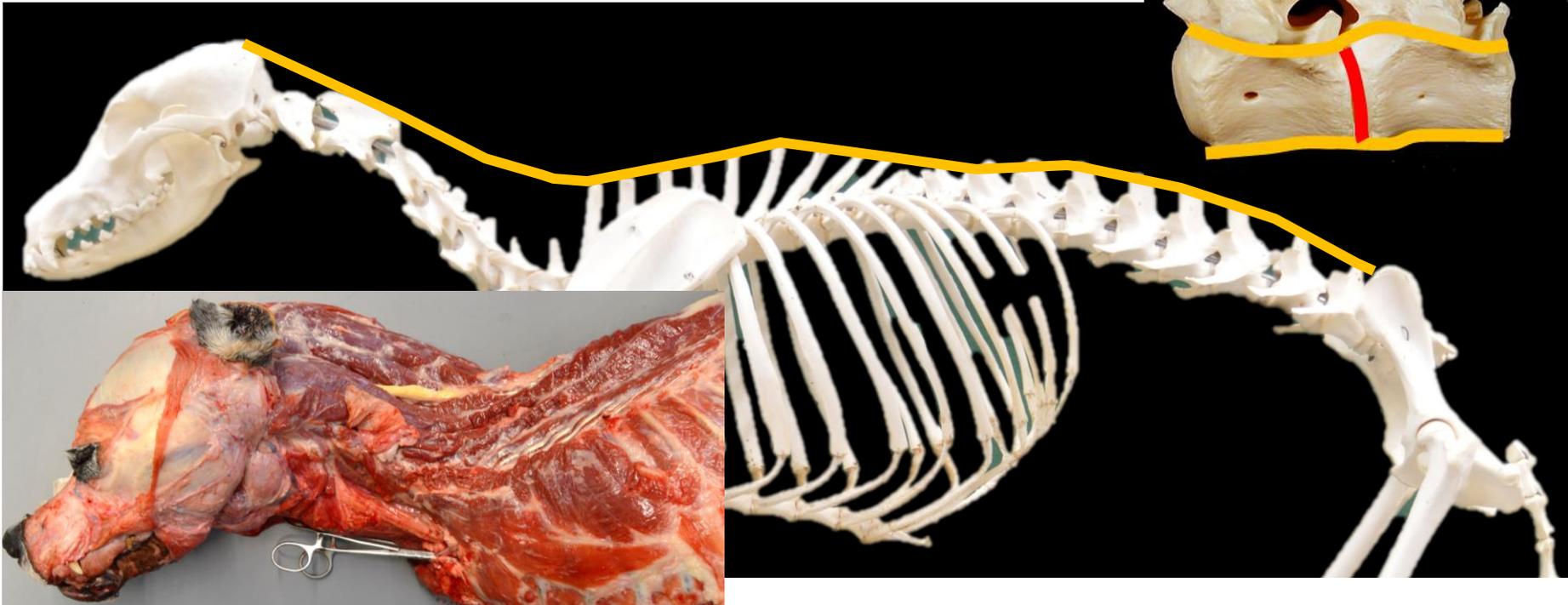
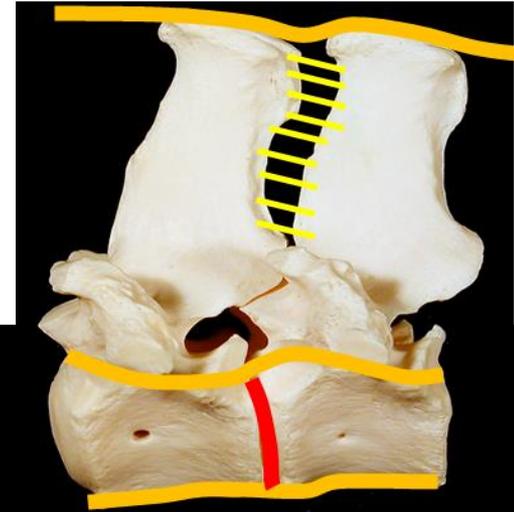


10 übergreifende Bänder verbinden die einzelnen Wirbelsegmente zu einer stabilen und dennoch flexiblen Säule



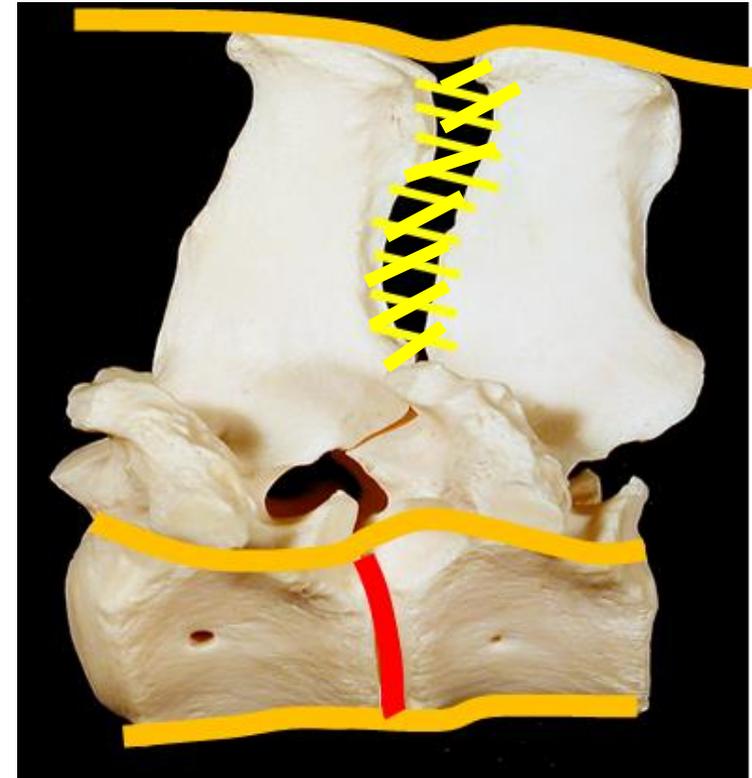
Lange Wirbelsäulenbänder

1. Nackenband: Nackenstrang, Nackenplatte, Hinterhaupt bis 3./4. BW
2. Rückenband: 3. BW bis Kreuzbein
3. Unteres Längsband: 8. BW bis Kreuzbein, Verbindung mit Bandscheibe
4. Oberes Längsband: im Wirbelkanal, Hals bis Kreuzbein, Verbindung zu Bandscheiben



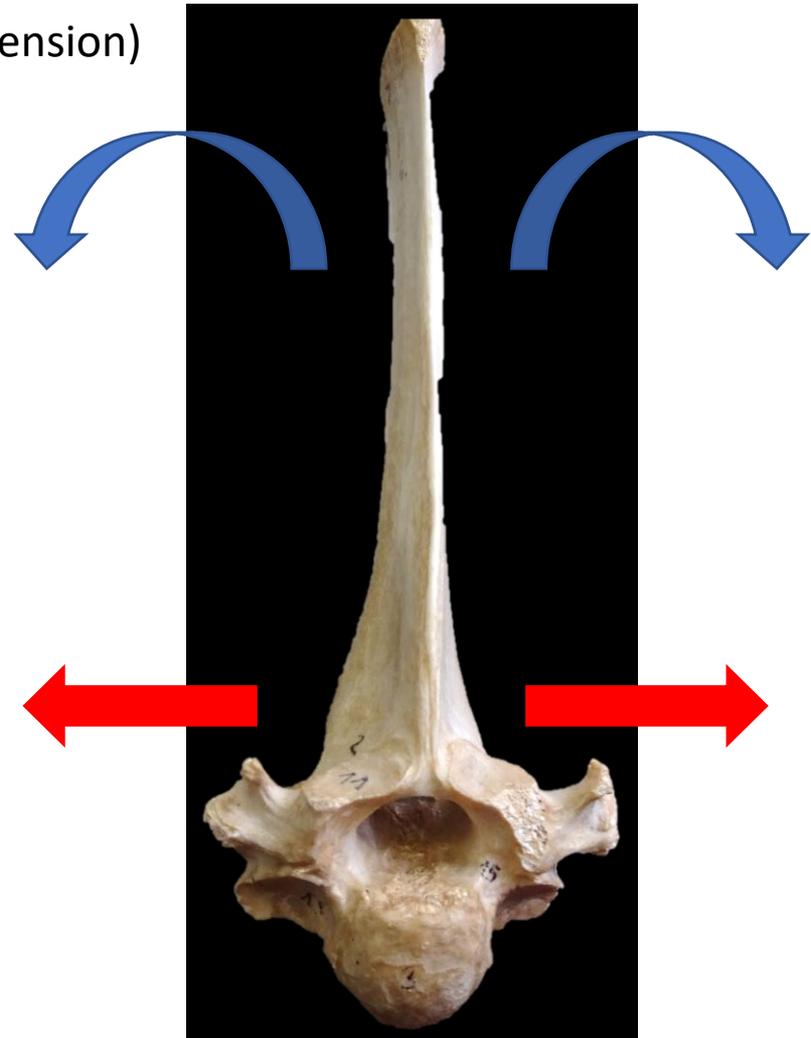


1. Zwischen den Dornfortsätzen
 2. Zwischen den Querfortsätzen
 3. Zwischen den Wirbelbögen
- Lig. flavum
 - elastisches Band zw. Dächern benachbarter Wirbel
 - zahlreiche Schmerzfasern
 - Begrenzung der Foramina intervertebralia

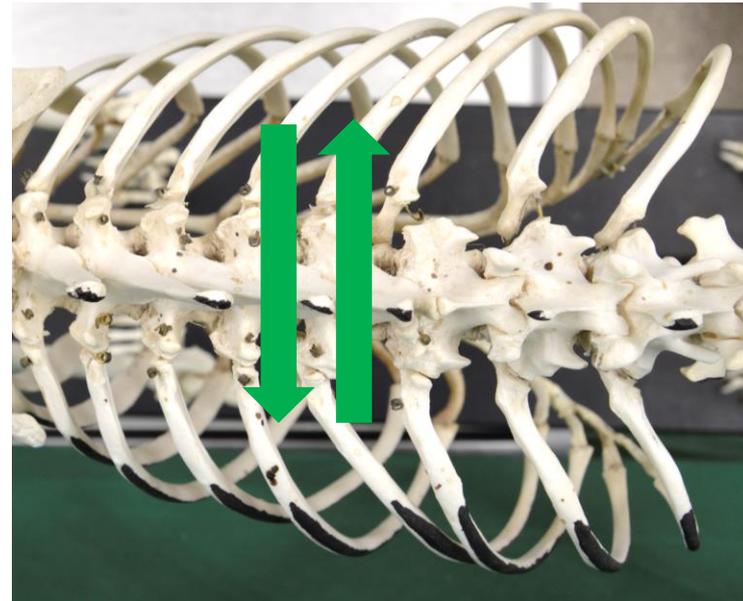
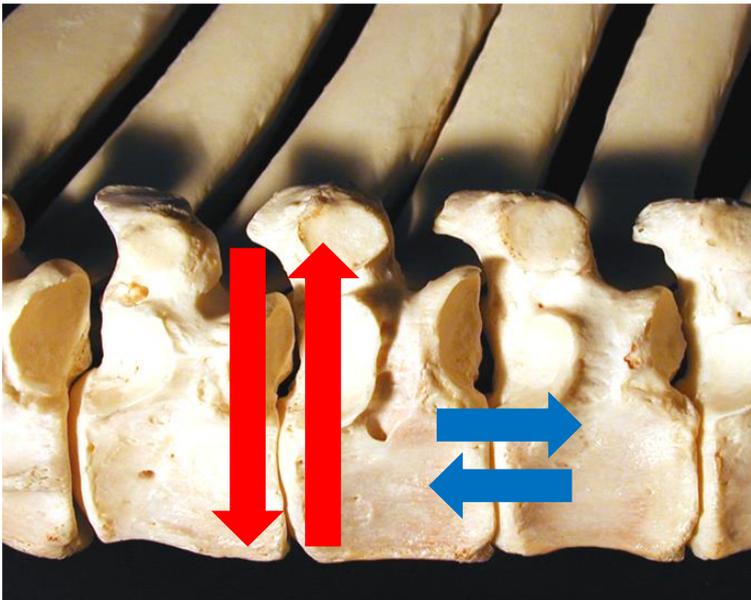


Bilder: Dr. Jenny Hagen

- Beugung und Streckung (Flexion und Extension)
- Seitwärtsbiegung (Lateroflexion)
- Rotation
- Vertikales Gleiten
- Transversales Gleiten
- Kompression



- Beugung und Streckung (Flexion und Extension)
- Seitwärtsbiegung (Lateroflexion)
- Rotation
- **Vertikales Gleiten**
- **Transversales Gleiten**
- **Kompression**



Bilder: Dr. Jenny Hagen

Rotation/Seitwärtsbiegung > Beugung/Streckung

- prominente Dornfortsätze
- zahlreiche und straffe, kurze Zwischenwirbelbänder
- starkes unteres Längsband
- je weiter kranial (vorne) desto mehr Beugung/Streckung
- Begrenzung der Rotation/Seitwärtsbiegung durch Orientierung der Facettengelenke, Bänder und sternale Rippen
- Th1/C7 Beugung/Streckung (kuzer Dornfortsatz, schwache Bänder) > Rotation/Seitwärtsbiegung (Schulterblatt, Rippen)
- Kopf-Hals-Position beeinflussen Bewegung des Rückens



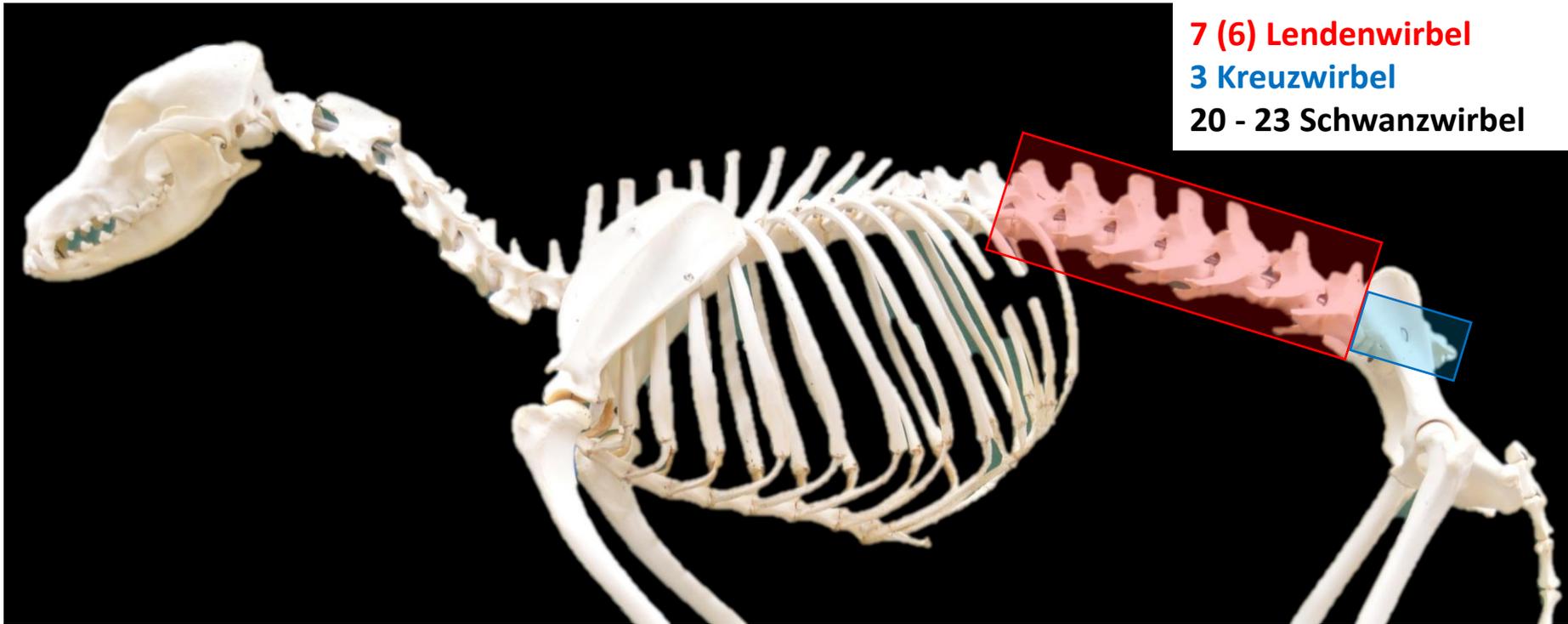
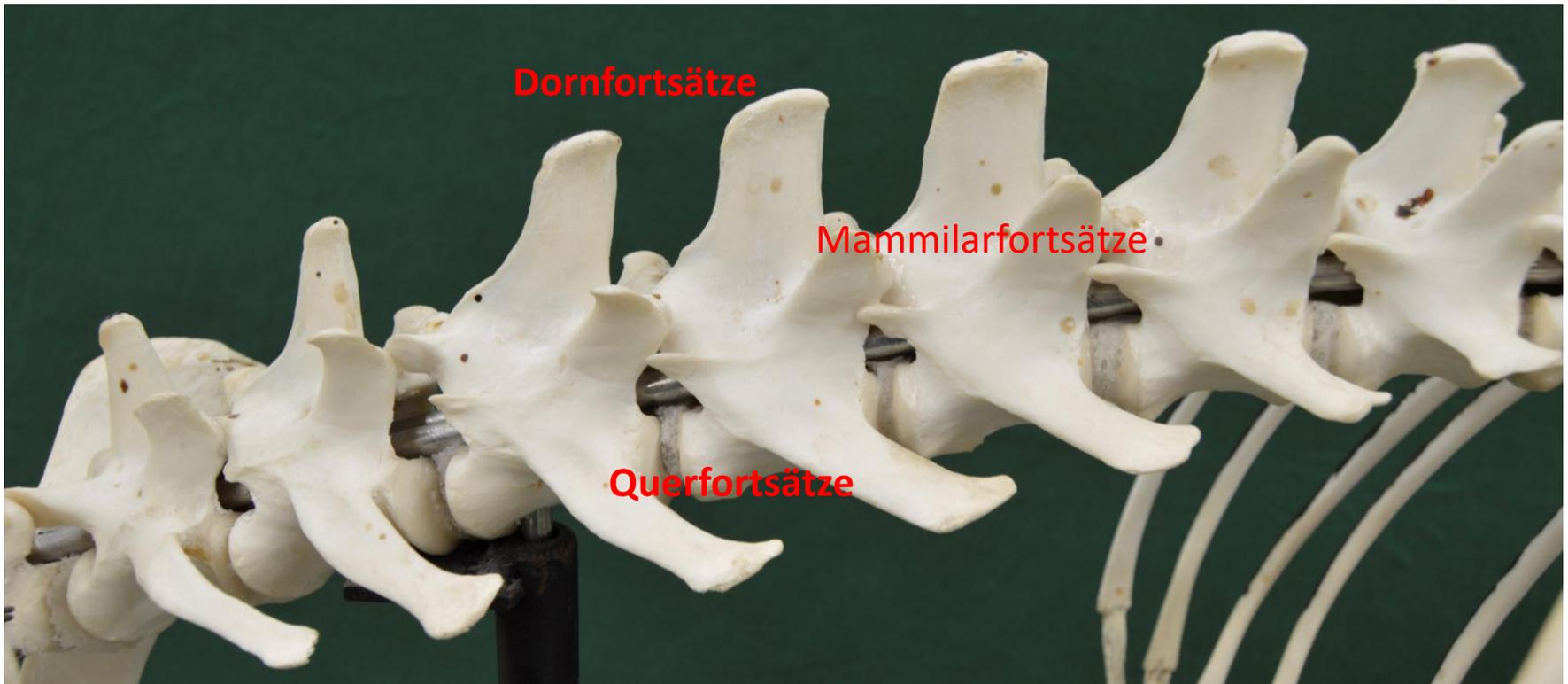


Bild: Dr. Jenny Hagen

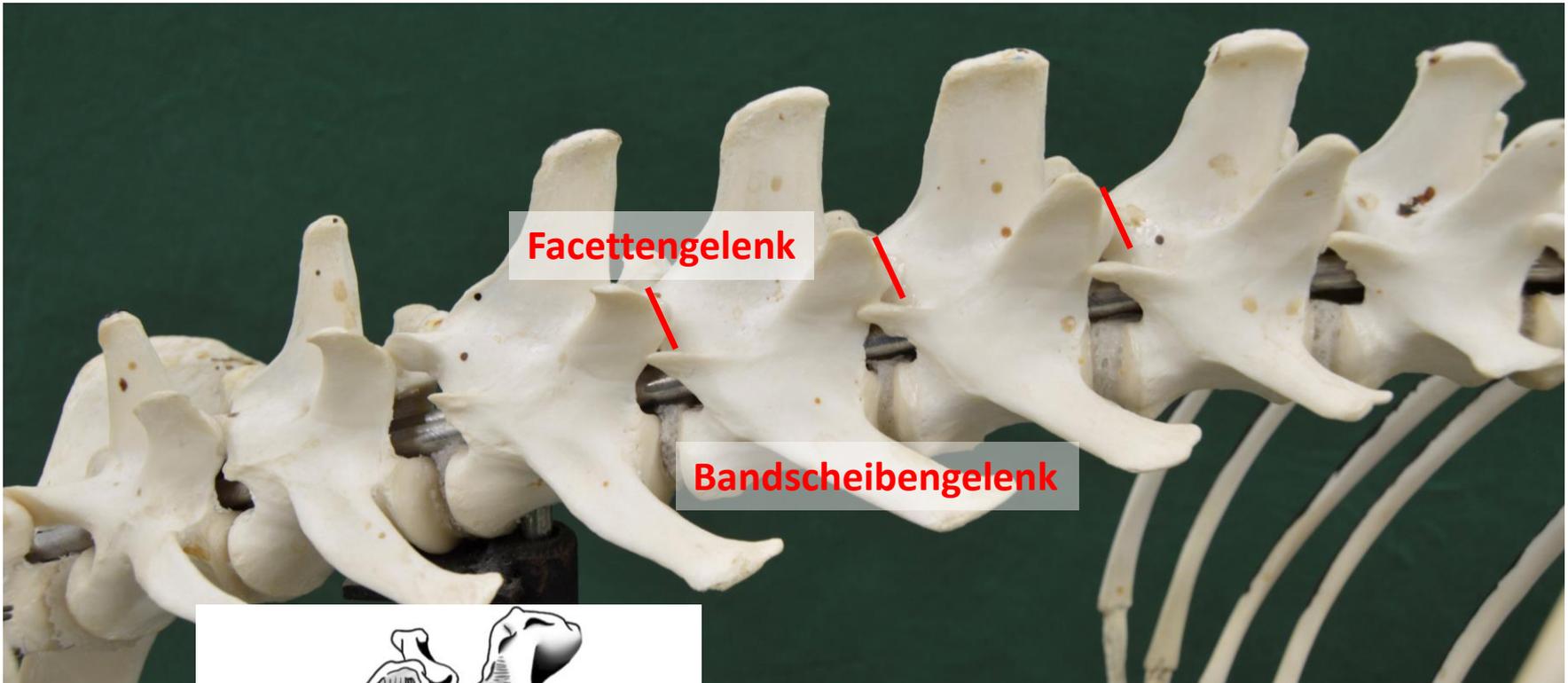


Bild: Dr. Jenny Hagen

Dorn und Querfortsätze sind tastbar!

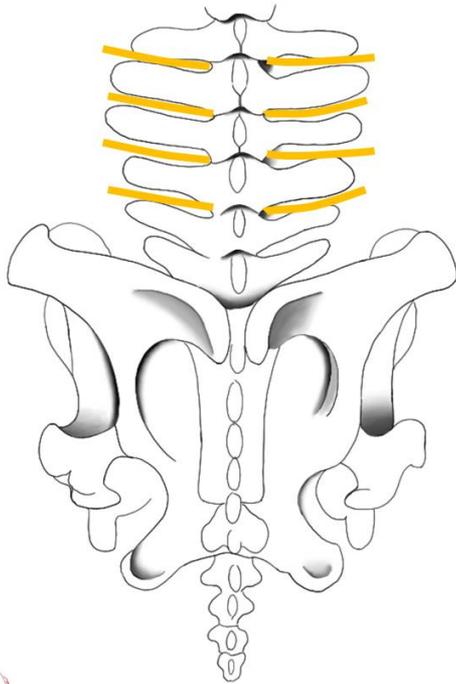


- **7 (5-7) Lendenwirbel**
- **5 gelenkige Verbindungen zum Kreuzbein**
 - 2 Facettengelenke
- **Dornfortsätze nach kranial gerichtet**
- **Dornfortsätze = Ansätze für Rückenstrecker**
- **Querfortsätze = Ansätze der Hüft- und Rückenbeuger**

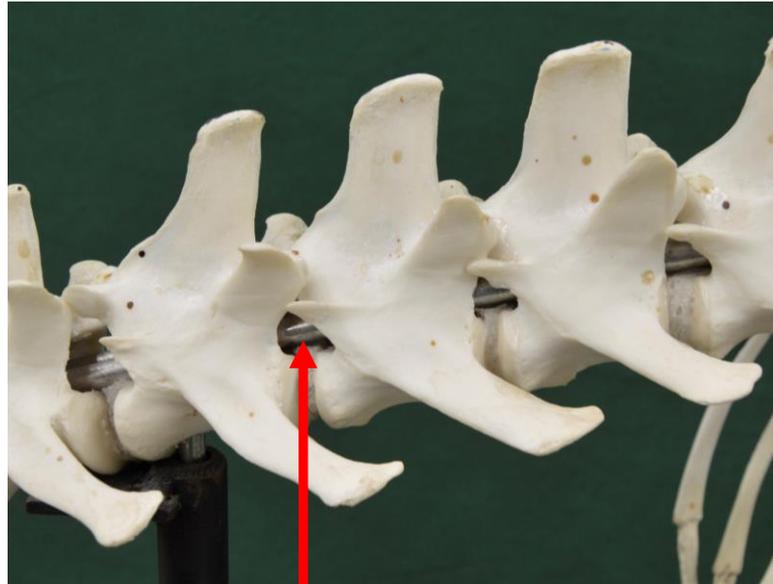


Typischer Lendenwirbel 6 Gelenkflächen

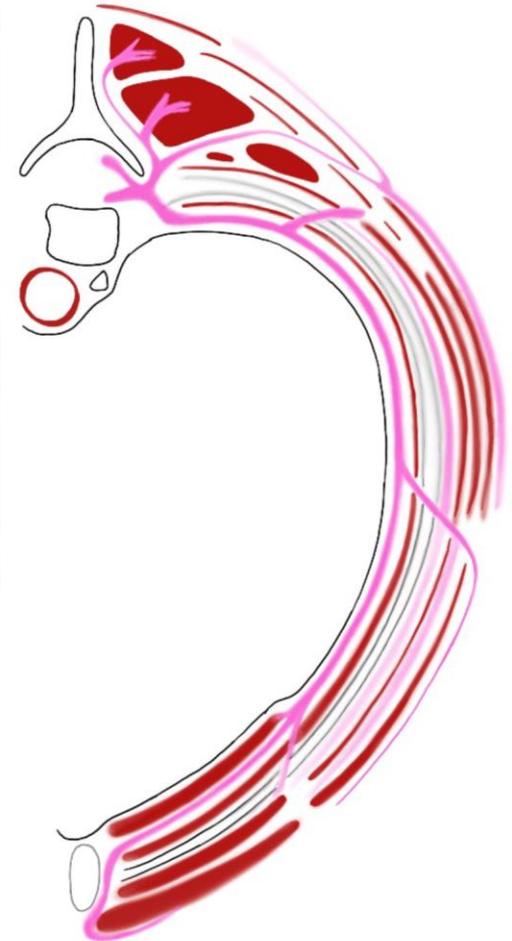
- 2 Bandscheibengelenke
- 4 Facettengelenke
 - sagittale Ausrichtung



Rückenmark
endet L3!



Spinalnervenaustritt
durch Foramina
intervertebralia



- 3 Segmente (4 – 6)
- verwachsen mit 3 – 4 Jahren
- 1. Kreuzbeinhöcker tastbar
- 1. Schwanzwirbel verwächst oft mit Sakrum

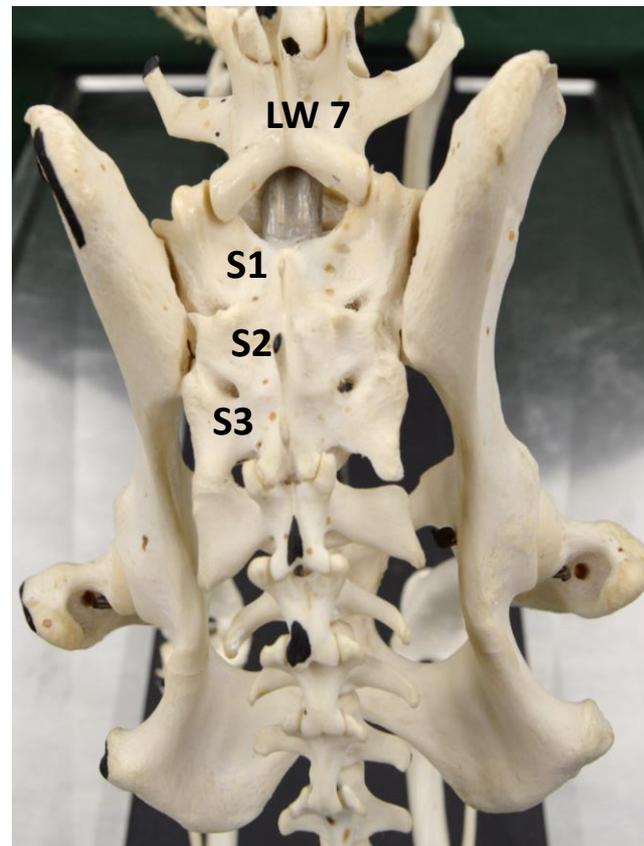


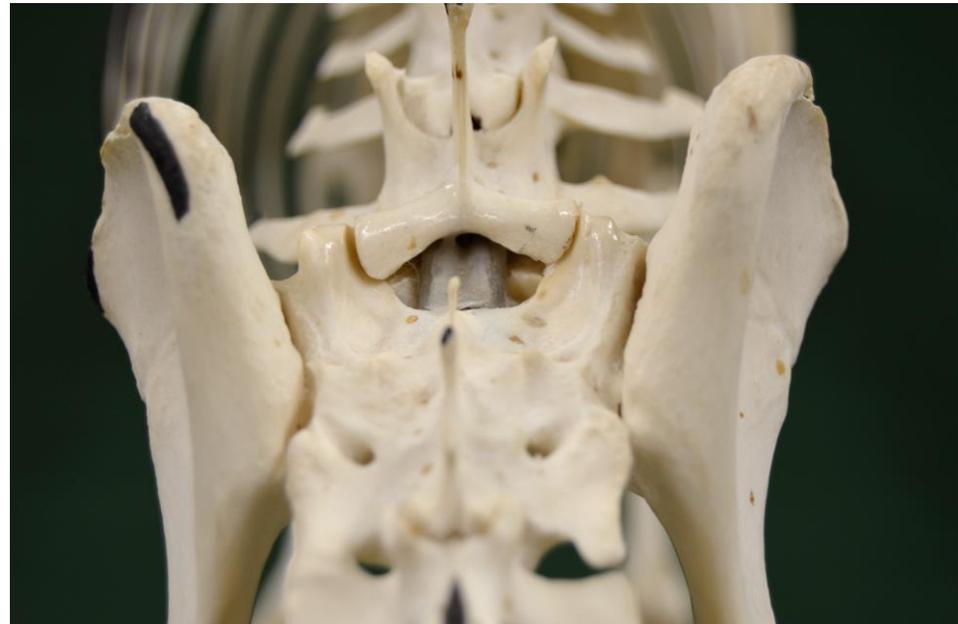
Bild: Dr. Jenny Hagen



6 (- 8) Gelenkflächen

- 2 Iliosakralgelenke
- 1 Lumbosakralgelenk
- 2 Facettengelenke mit L6
- 1 Schwanzwirbelgelenk (+ 2 Facettengelenke mit 1 SW)

Bilder: Dr. Jenny Hagen



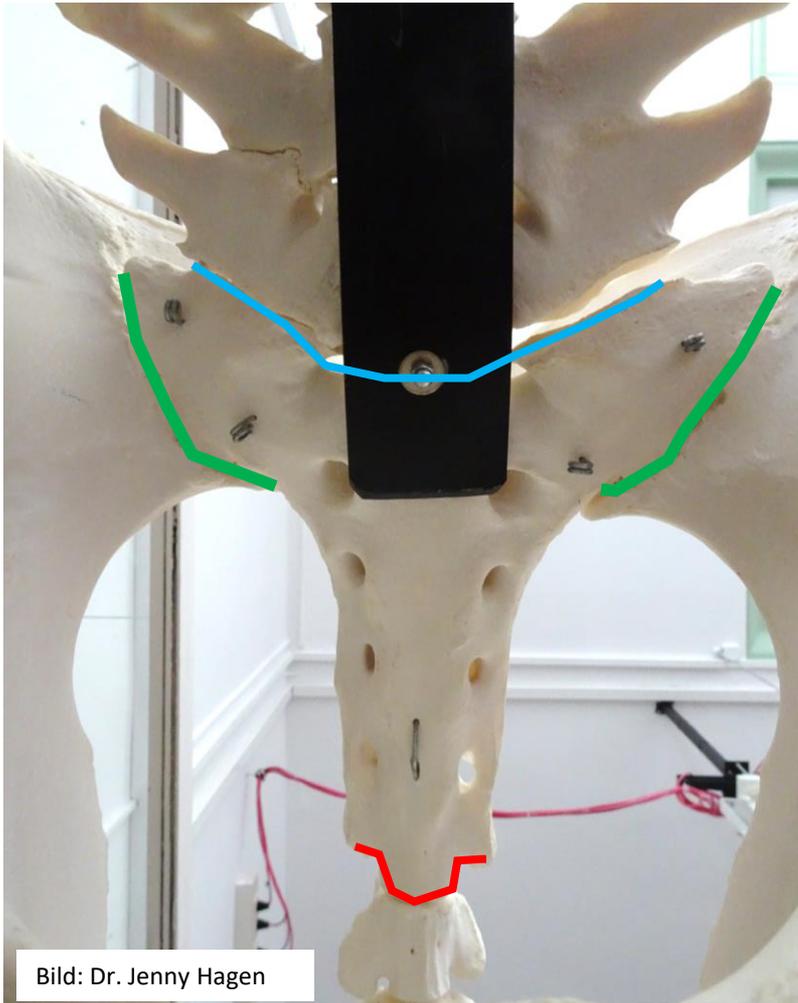


Bild: Dr. Jenny Hagen

Sakrum Basis

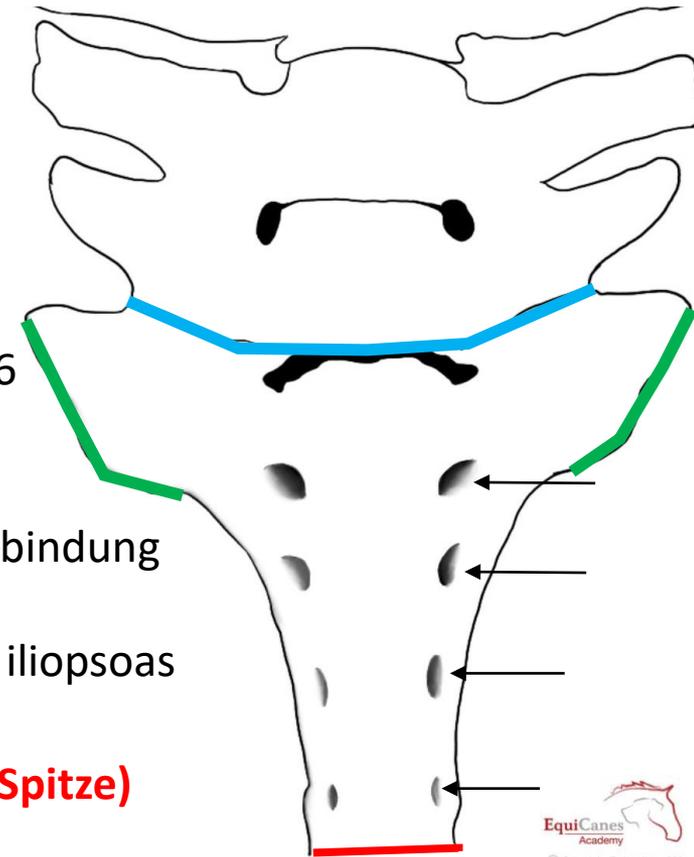
→ gelenkige
Verbindung zu L6

Sakrum Flügel

→ gelenkige Verbindung
zum Ilium
→ Ursprung: M. iliopsoas

Sakrum Apex (Spitze)

→ gelenkige
Verbindung zu 1.
Schwanzwirbel

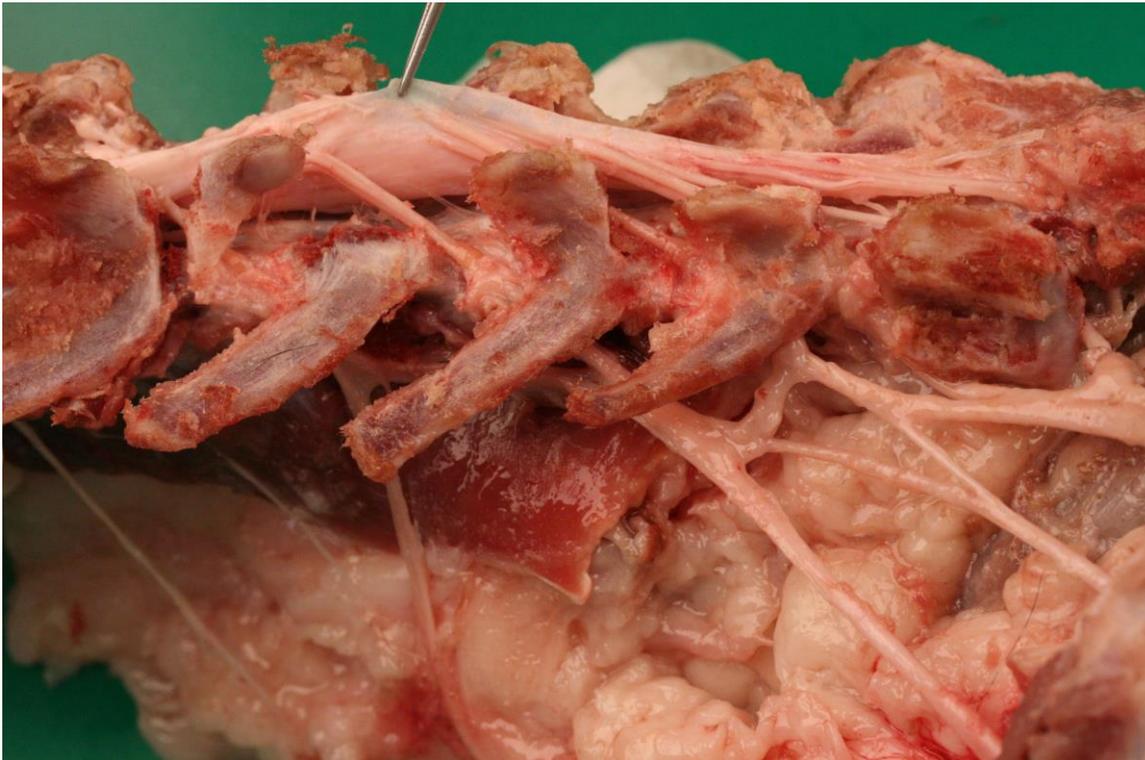


**Foramina (Löcher) =
Spinalnervenaustritt**



Kreuzbein (Os sacrum)

Enthält Wirbelkanal mit kaudalen Anteilen des Rückenmarks und der Spinalnerven als „Cauda Equina“



Bilder: Dr. Jenny Hagen

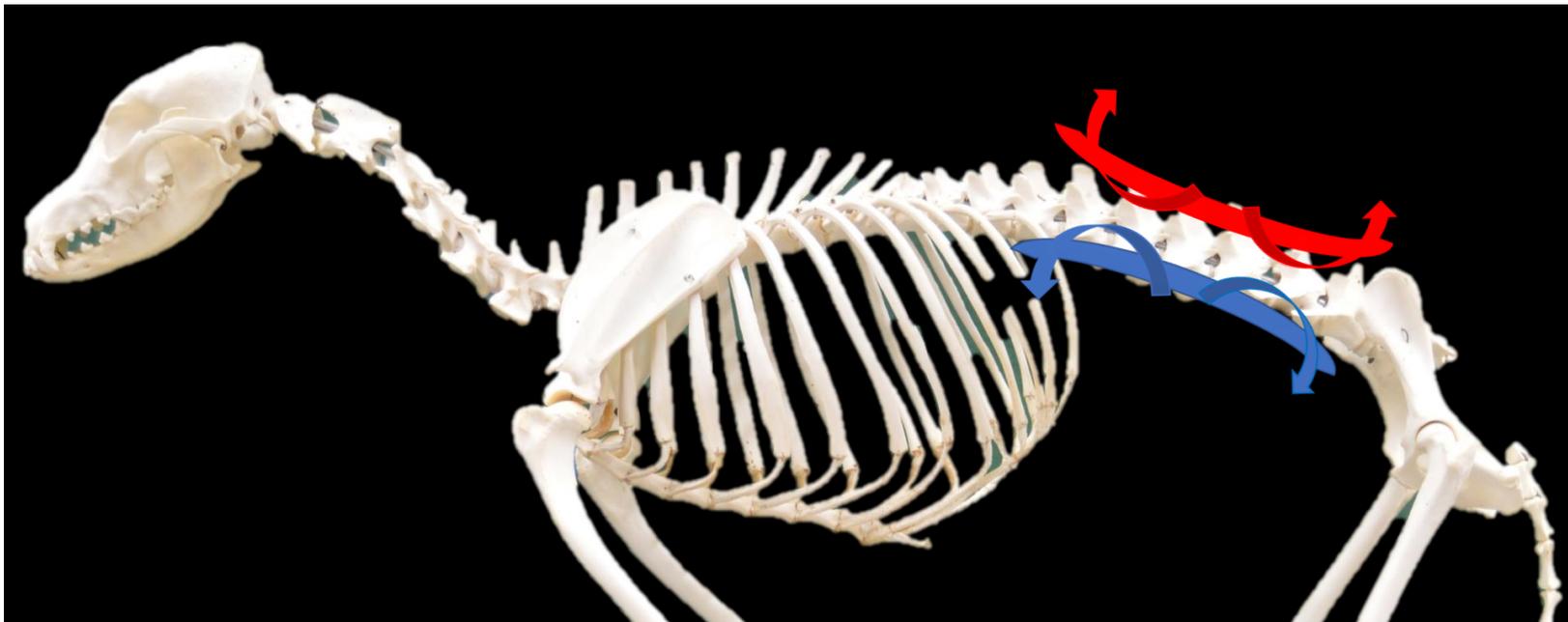
Bewegungseinheiten des Hundes:

- **Iliosakrales Bewegungssegment**
 - 2 Iliosakralgelenke
- **Lumbosakrales Bewegungssegment**
 - 1 intervertebrales Gelenk (inkl. Bandscheibe)
 - 2 Facettengelenke
- **Sakro-Coccegeales (Kreuzbein-Schwanzwirbel-) Bewegungssegment**
 - 1 intervertebrales Gelenk (inkl. Bandscheibe)
 - 2 Facetten(-artige) Gelenke
- **Beckensymphyse**



Flexion/Extension = Hauptbewegungsrichtung

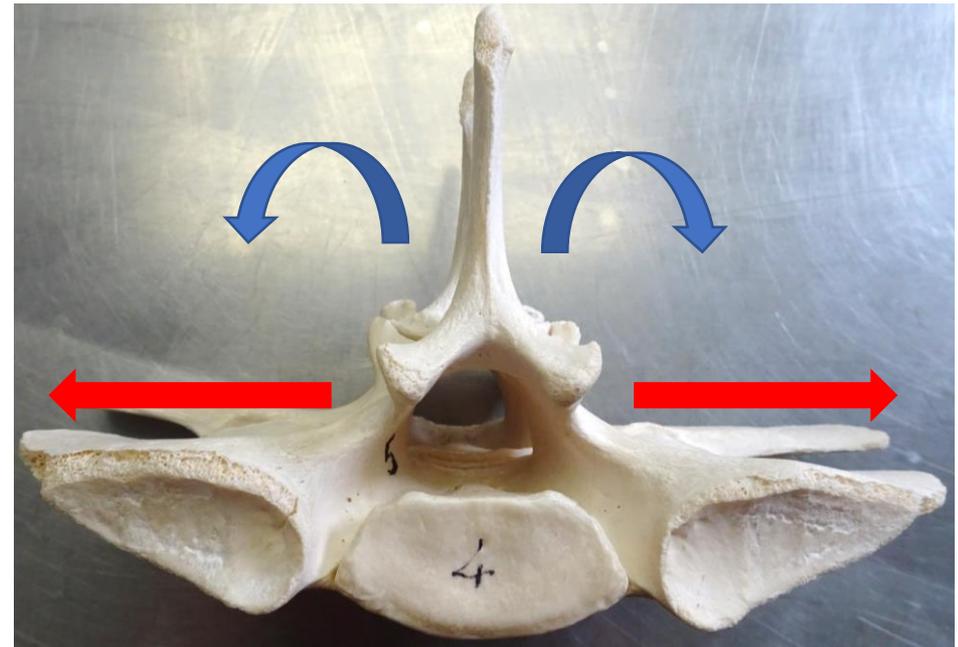
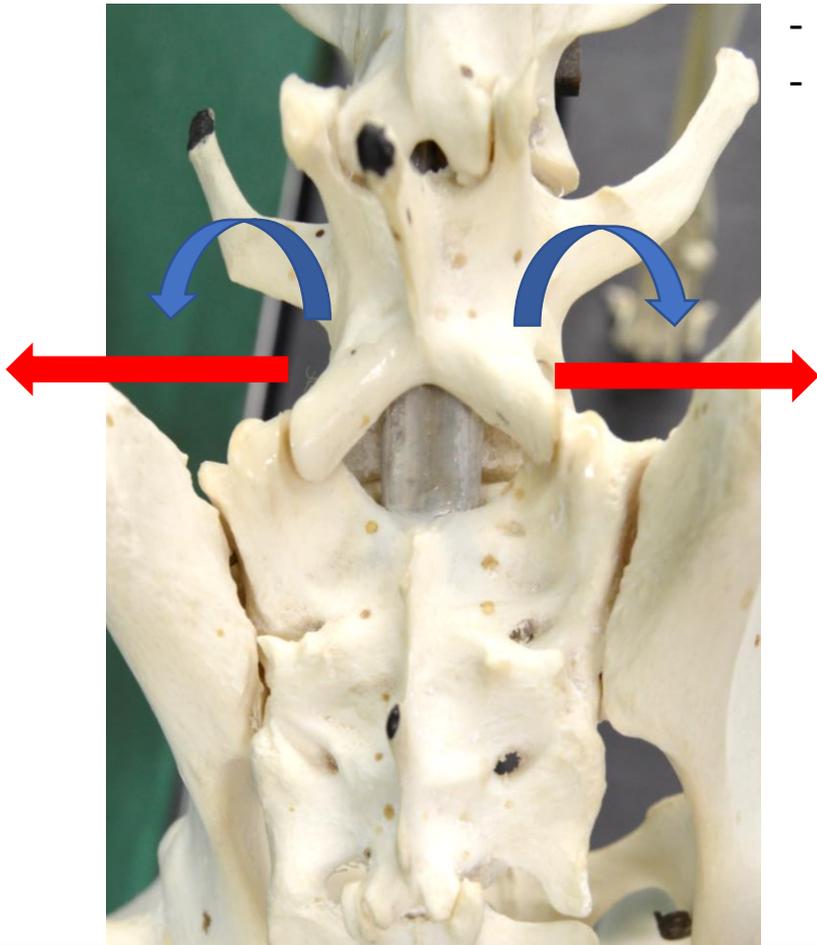
- großer Bewegungsspielraum
 - Form des Bandscheibengelenk + Intertransversalgelenke (Kovex-konkav)
 - gegensätzliche Orientierung der Dornfortsätze
 - schmaler Durchmesser des Lig. supraspinale zwischen L7 und Sakrum



Beugung: M. iliopsoas

Streckung: lange Rückenmuskeln + M. gluteus medius

- Reduzierte Bewegung in **Seitwärtsbiegung** und **Rotation**
 - sagittale Orientierung der Facettengelenke
 - breite Querfortsätze



Bilder: Dr. Jenny Hagen

- 1 Intervertebrales Bandscheibengelenk
- 2 Facettengelenke
- große Varianz im Bewegungsspielraum

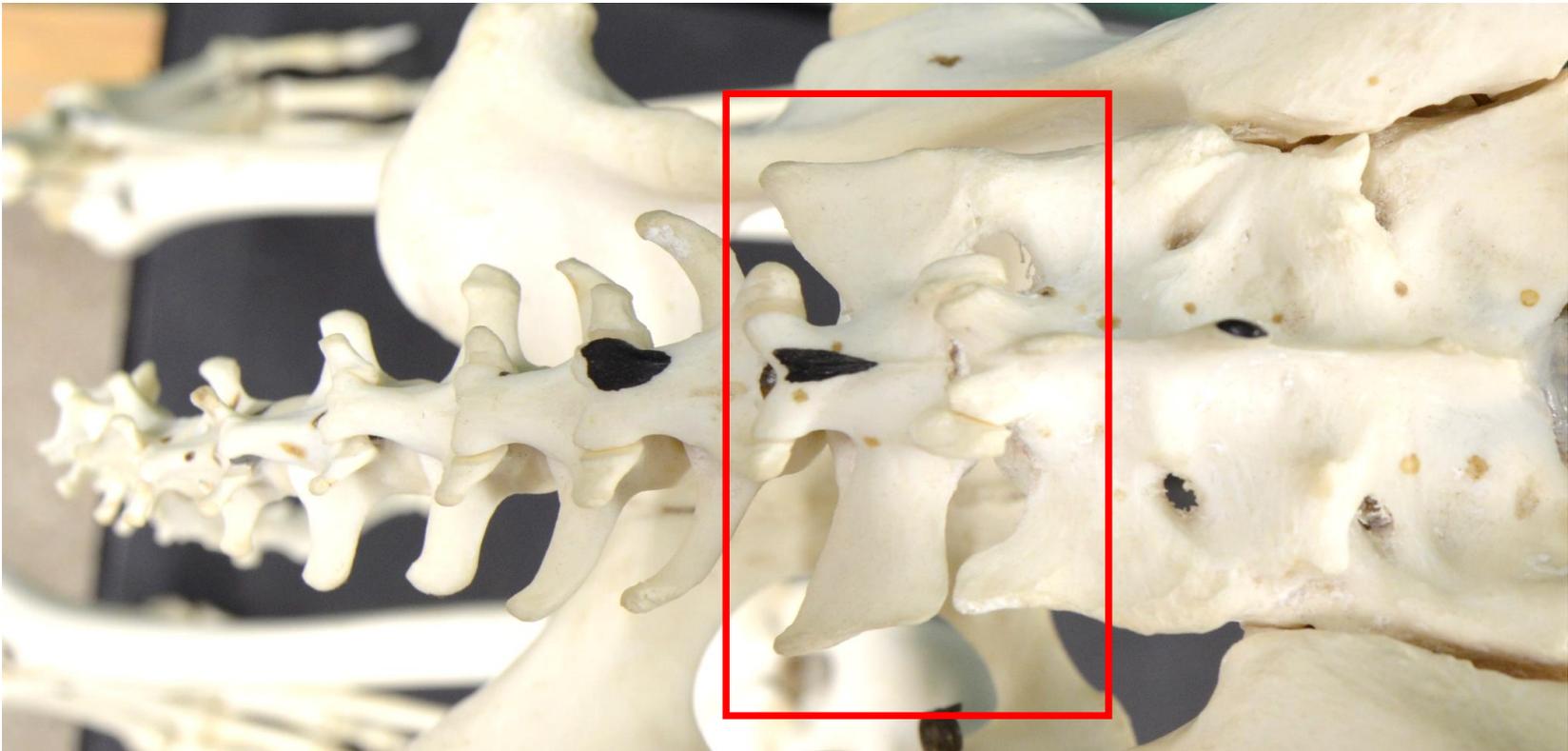
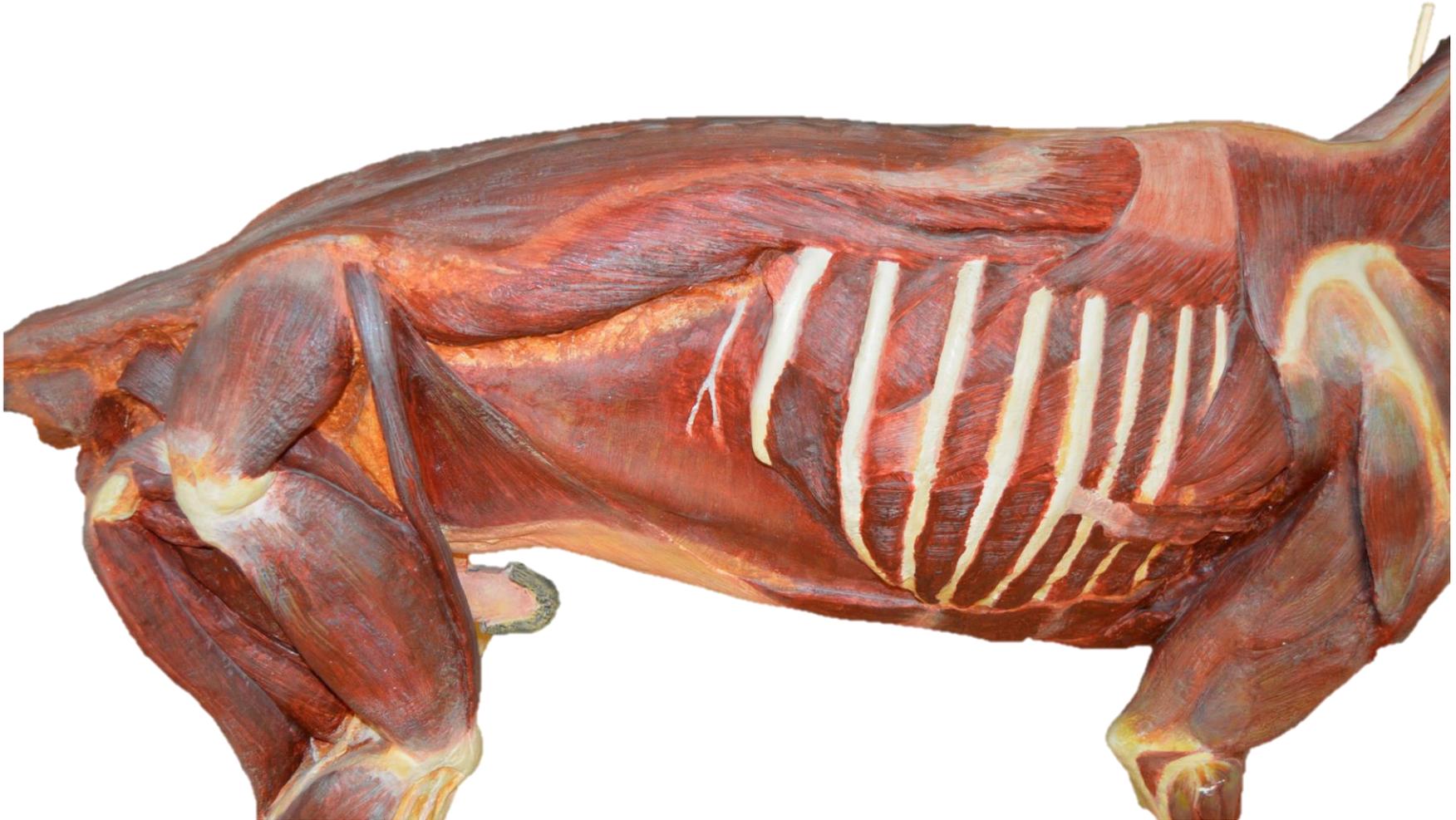
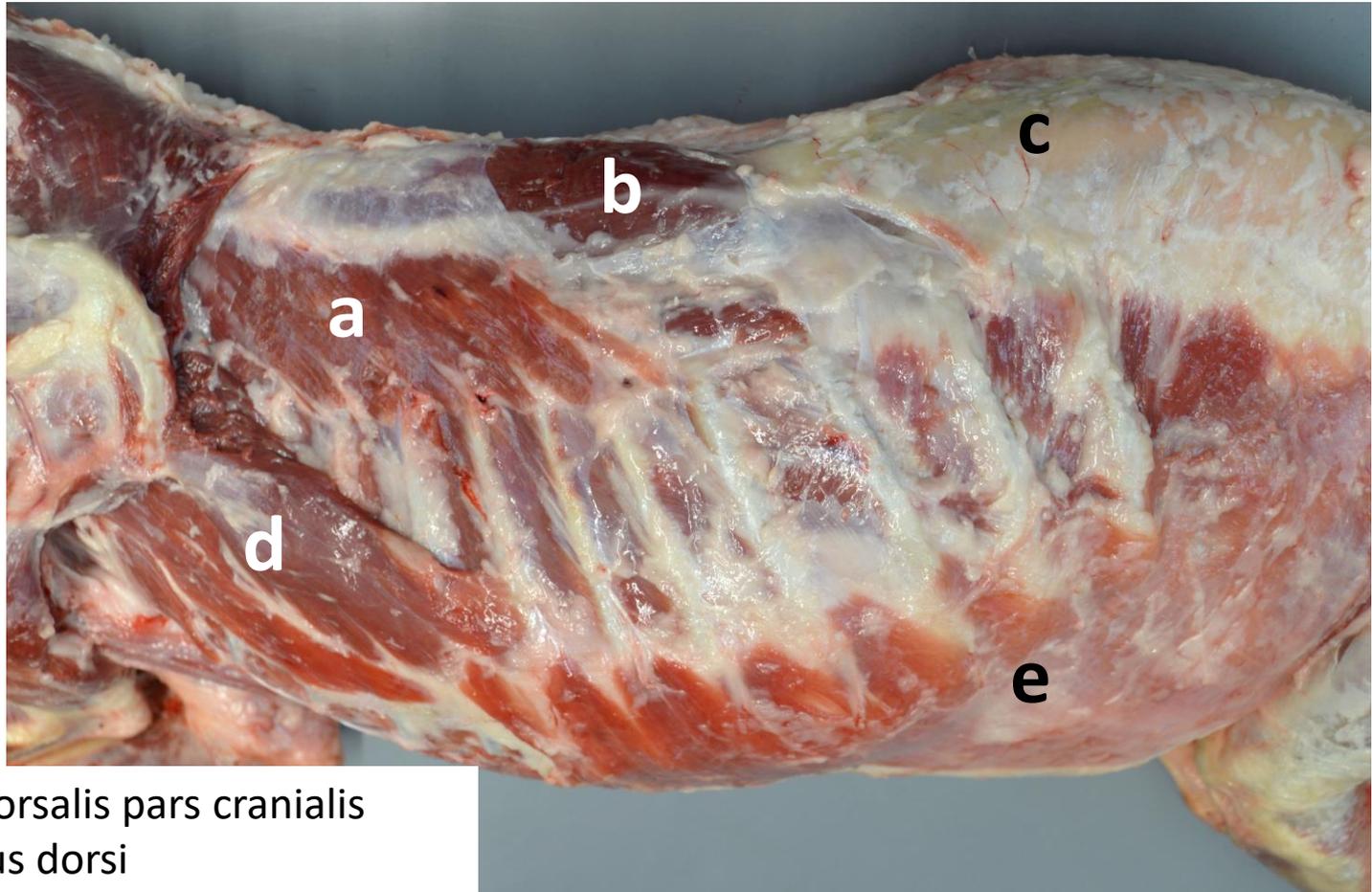


Bild: Dr. Jenny Hagen





- a) M. serratus dorsalis pars cranialis
- b) M. longissimus dorsi
- c) Fascia thoracolumbalis
- d) M. serratus ventralis pars thoracis
- e) M. obliquus abdominis externus



M. serratus dorsalis pars cranialis

- U: Fascia spinotransversalis
- A: 2. – 4. Rippe
- F: Erweiterung des Brustkorbes, Hilfseinatemmuskel

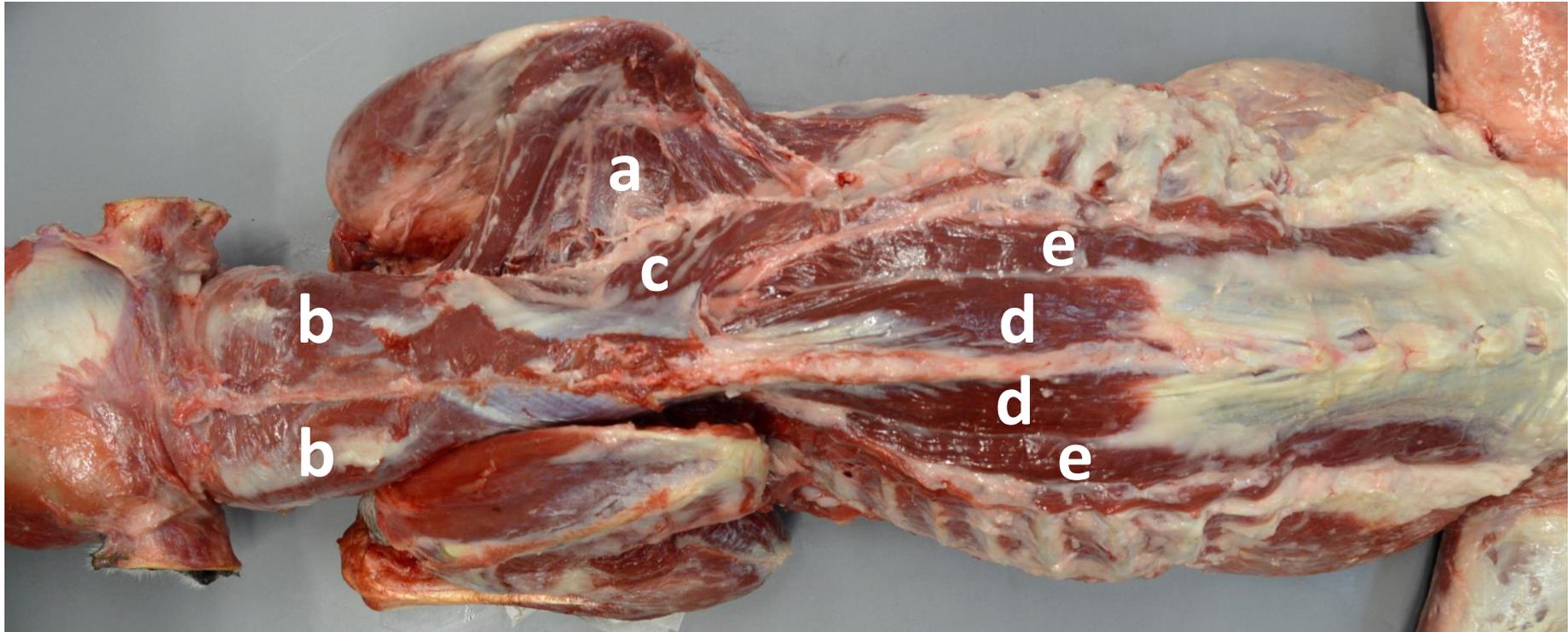
M. longissimus

- Pars thoracis et lumborum

- U: Darmbein, Kreuzbein, Dornfortsätze und Querfortsätze der LW, BW
- A: BW und Rippen
- F: Strecker und Seitwärtsbieger des Rückens

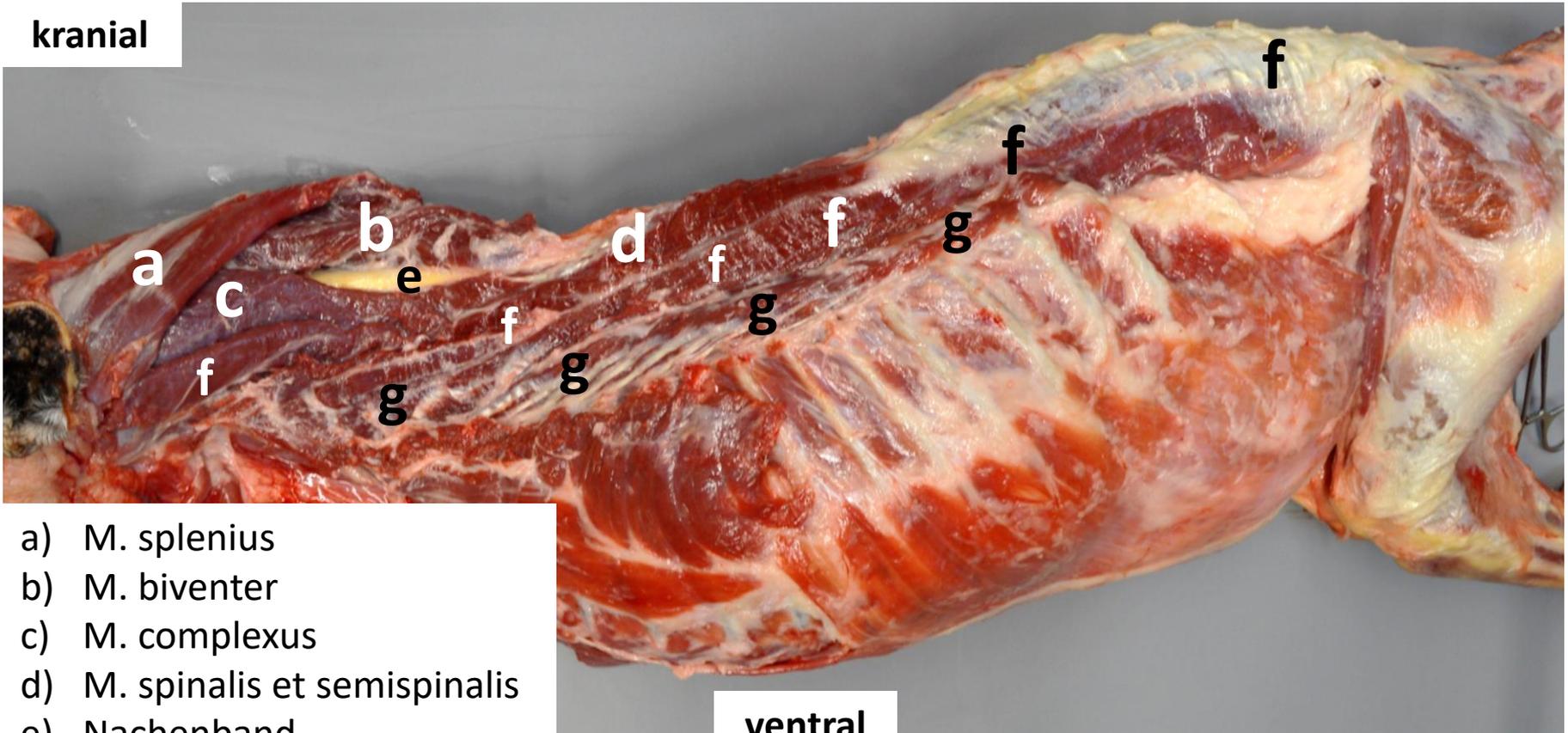
M. obliquus abdominis externus

- U: Fascia thoracolumbalis und letzten 8-10 Rippen
- A: Linia alba und Ligamentum inguinale
- F: Bauchpresse, Tragen der Eingeweide, Ausatmung



- a) M. splenius
- b) M. serratus ventralis
- c) M. serratus dorsalis pars cranialis
- d) M. spinalis et semispinalis
- e) M. longissimus dorsi

kranial



- a) M. splenius
- b) M. biventer
- c) M. complexus
- d) M. spinalis et semispinalis
- e) Nachenband
- f) M. longissimus dorsi
- g) M. iliocostalis

ventral



M. iliocostalis

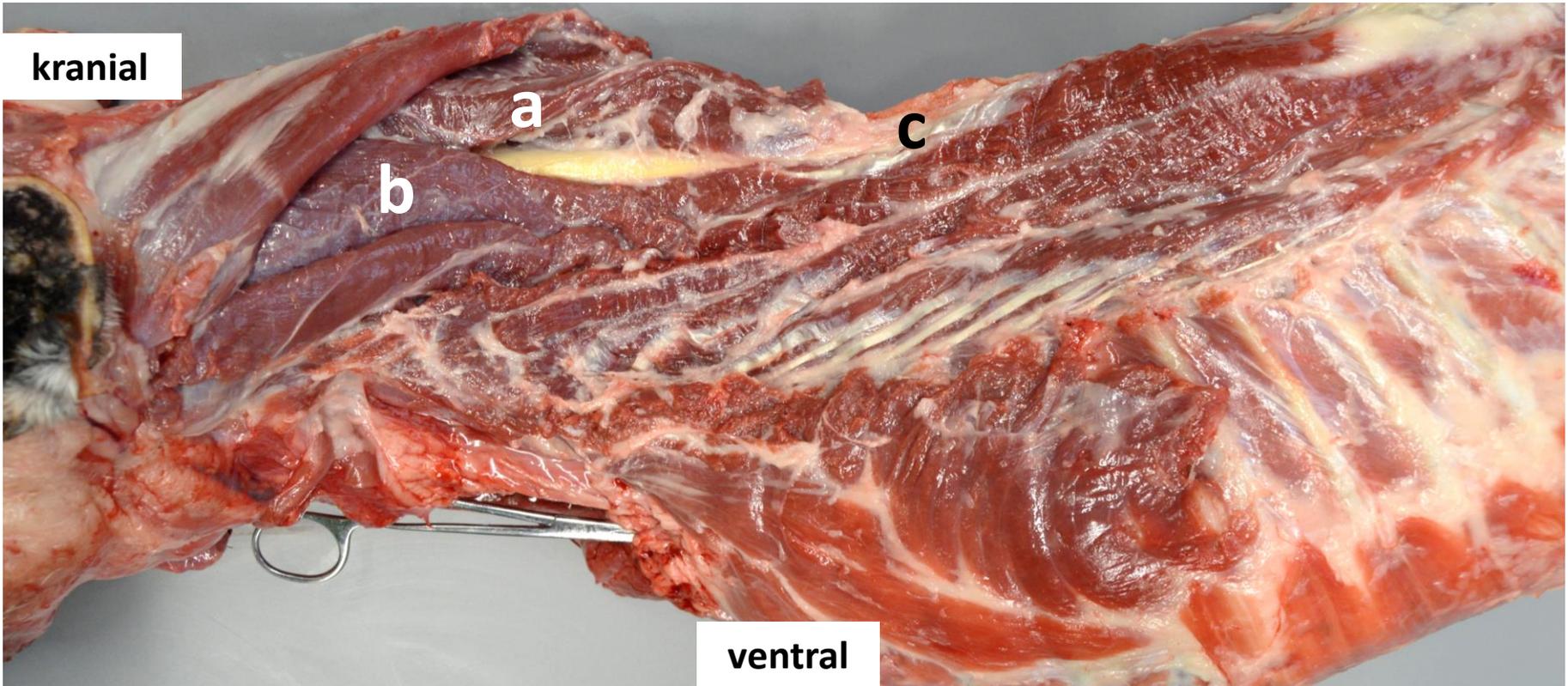
- Pars thoracis

- U: Rippenbogen
- A: Querfortsätze der HW und kaudaler Rand der Rippen

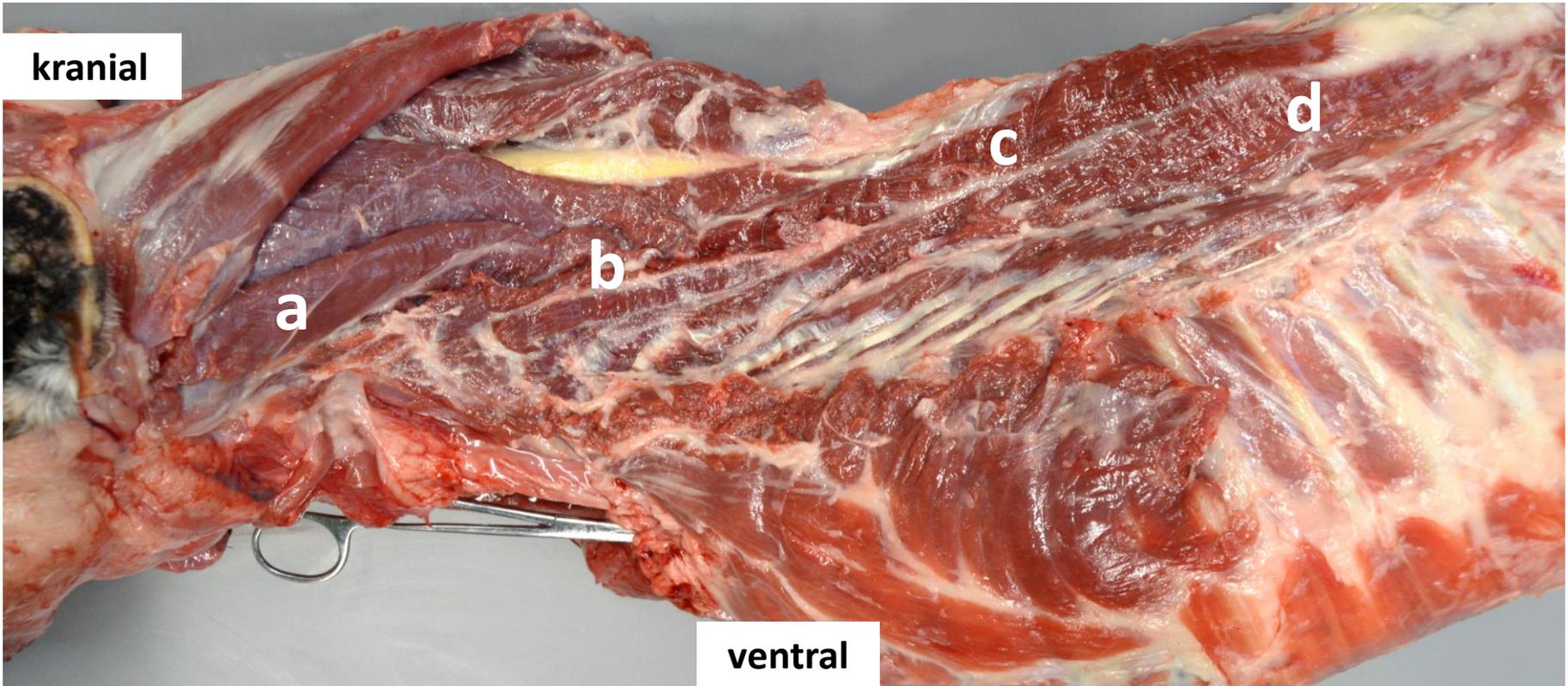
- Pars lumborum

- U: Crista iliaca des Beckens und Querfortsätze der Lendenwirbel
- A: kaudaler Rand der letzten Rippe

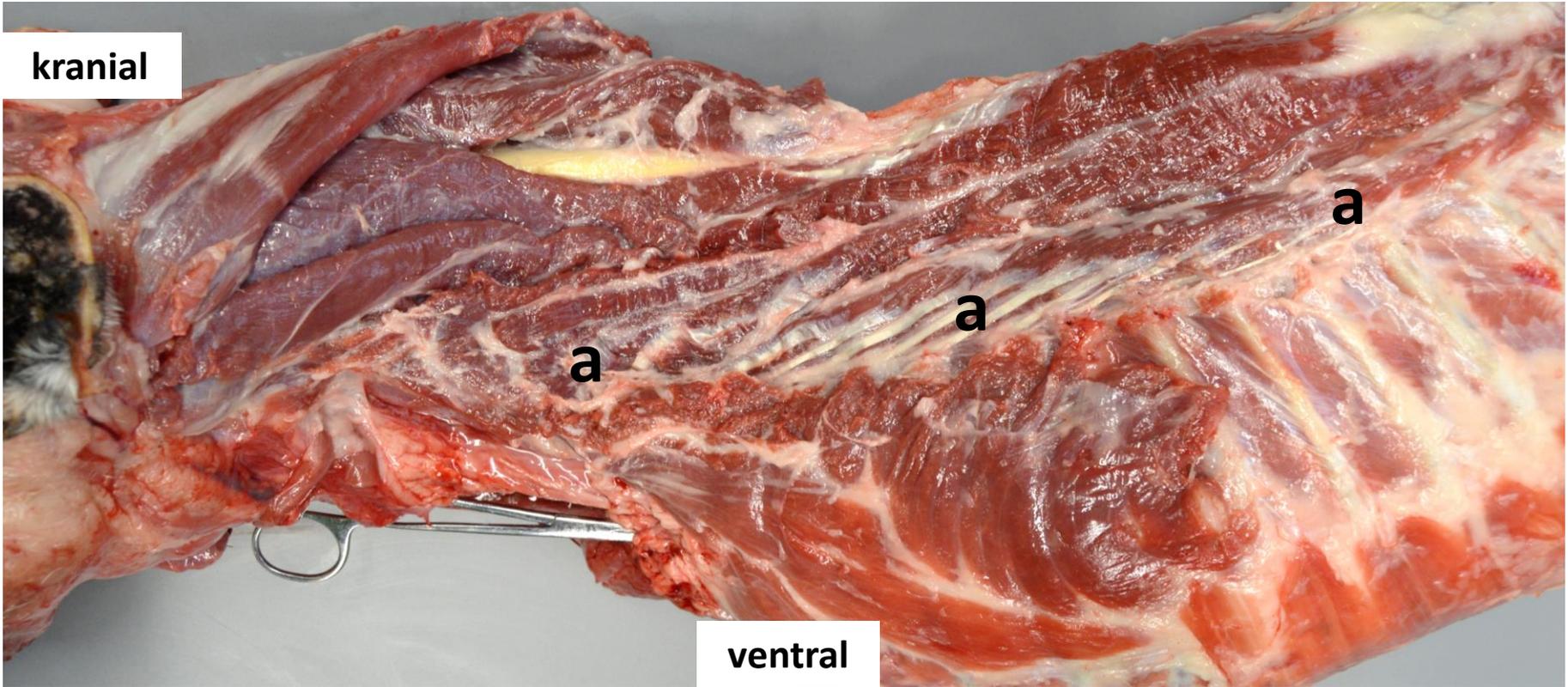
Funktion: Rückenstrecker und Seitwärtsbiegen des Rückens, Erweiterung des Brustkorbes, Hilfseinatemmuskel



- a) M. biventer
- b) M. complexus
- c) M. spinalis et semispinalis



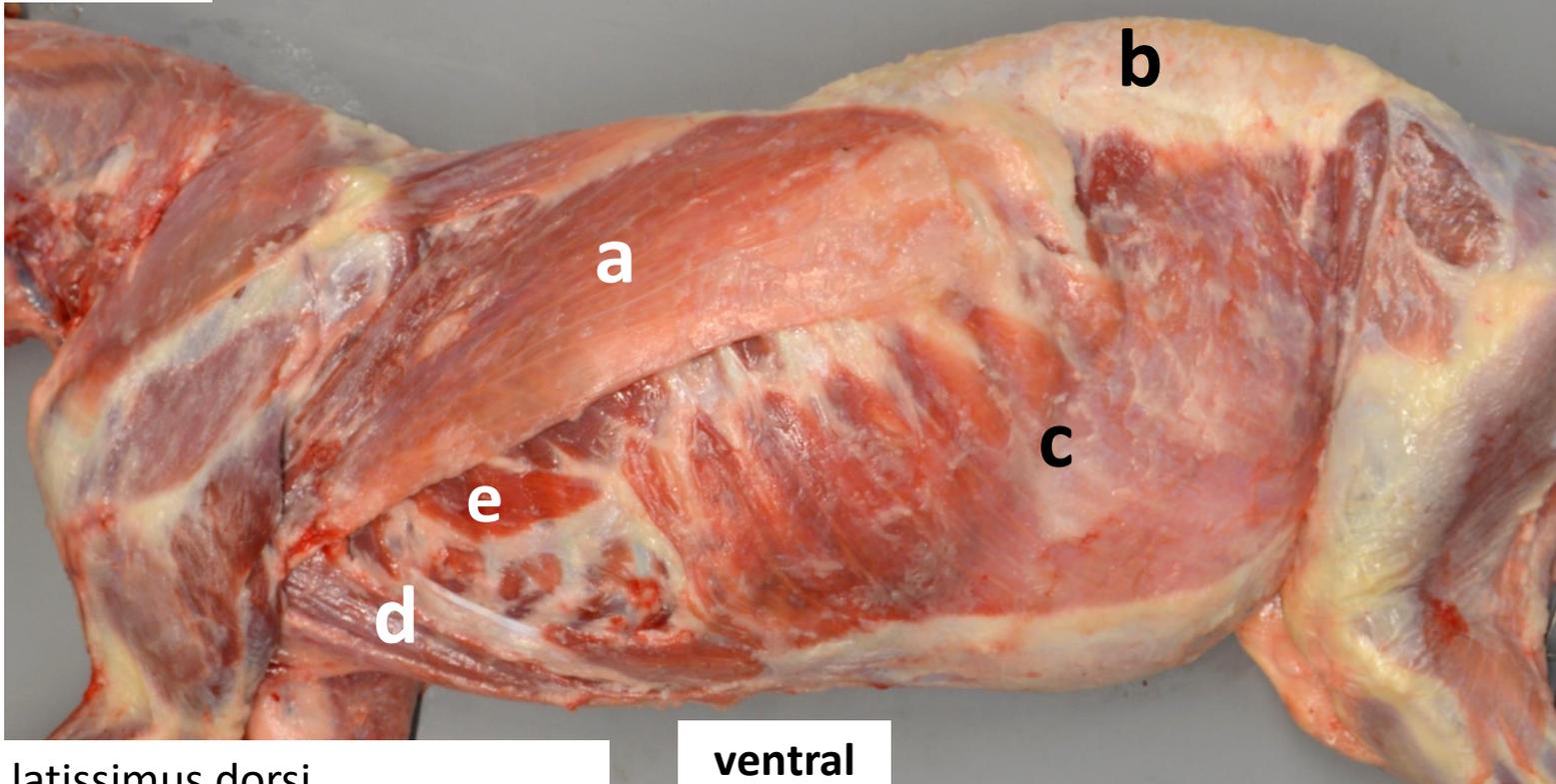
- a) M. longissimus pars capitis
- b) M. longissimus pars cervicis
- c) M. longissimus pars thoracis
- d) M. longissimus pars lumborum



a) M. iliocostalis



kranial



- a) M. latissimus dorsi
- b) Fascia thoracolumbalis
- c) M. obliquus externus abdominis
- d) M. pectoralis profundus
- e) M. scalenus dorsalis

ventral



M. latissimus dorsi

- U: Brust- Ripfwand, Fascia thoracolumbalis
- A: Tuberositas teres major Oberarmknochen (Humerus)
- F: Rückzieher der Gliedmaße, Stoppen der Gliedmaßenvorführung

M. scalenus dorsalis

- U: 3. – 8. Rippe
- A: Querfortsätze des 3. – 6. HW
- F: Feststellen, Niederziehen, Seitwärtsbiegen des Halses, Hilfsinspirator



M. pectoralis superficialis

- Pars transversus

- U: Sternum, 1. – 6. Rippenknorpel
- A: Unterarmfaszie

Pars descendens

- U: Manubrium sterni
- A: Crista humeri
- **Funktion:** Vor- und Rückwärtszieher der Gliedmaße, Seitwärtszieher des Rumpfes

M. pectoralis profundus

- U: Sternum, ersten 4 Rippenknorpel
- A: Tuberculum minus Oberarmknochen (Humerus)
- F: Rückzieher der Gliedmaße, Tragen und Nachziehen des Rumpfes, Strecker des Schultergelenkes

M. rectus thoracis

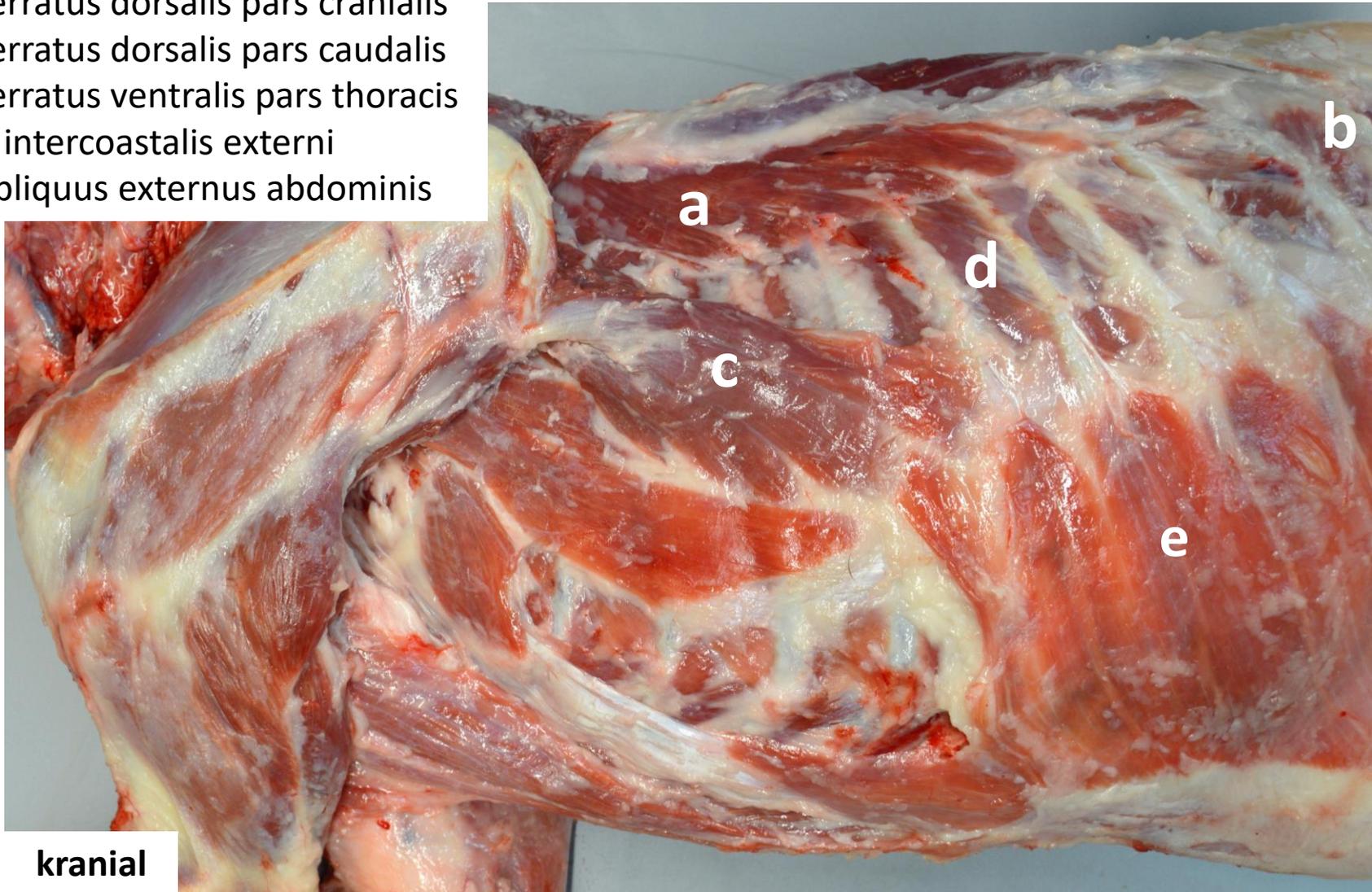
- U: 1. Rippe
- A: 2. – 4. Rippenknorpel
- F: Erweiterung des Brustkorbes, Hilfsinspirator



Muskeln des Thorax



- a) M. serratus dorsalis pars cranialis
- b) M. serratus dorsalis pars caudalis
- c) M. serratus ventralis pars thoracis
- d) Mm. intercostalis externi
- e) M. obliquus externus abdominis



kranial



M. serratus dorsalis pars caudalis

- U: Fascia thoracolumbalis
- A: 9. – 12. Rippe
- F: Verengung des Brustkorbes, Hilfsexpirator

Mm. intercostales externi

- U: kaudaler Rand der Rippen
- A: kranialer Rand der folgenden Rippe
- F: Erweiterung des Brustkorbes, Hilfsinspirator

Mm. intercostales interni

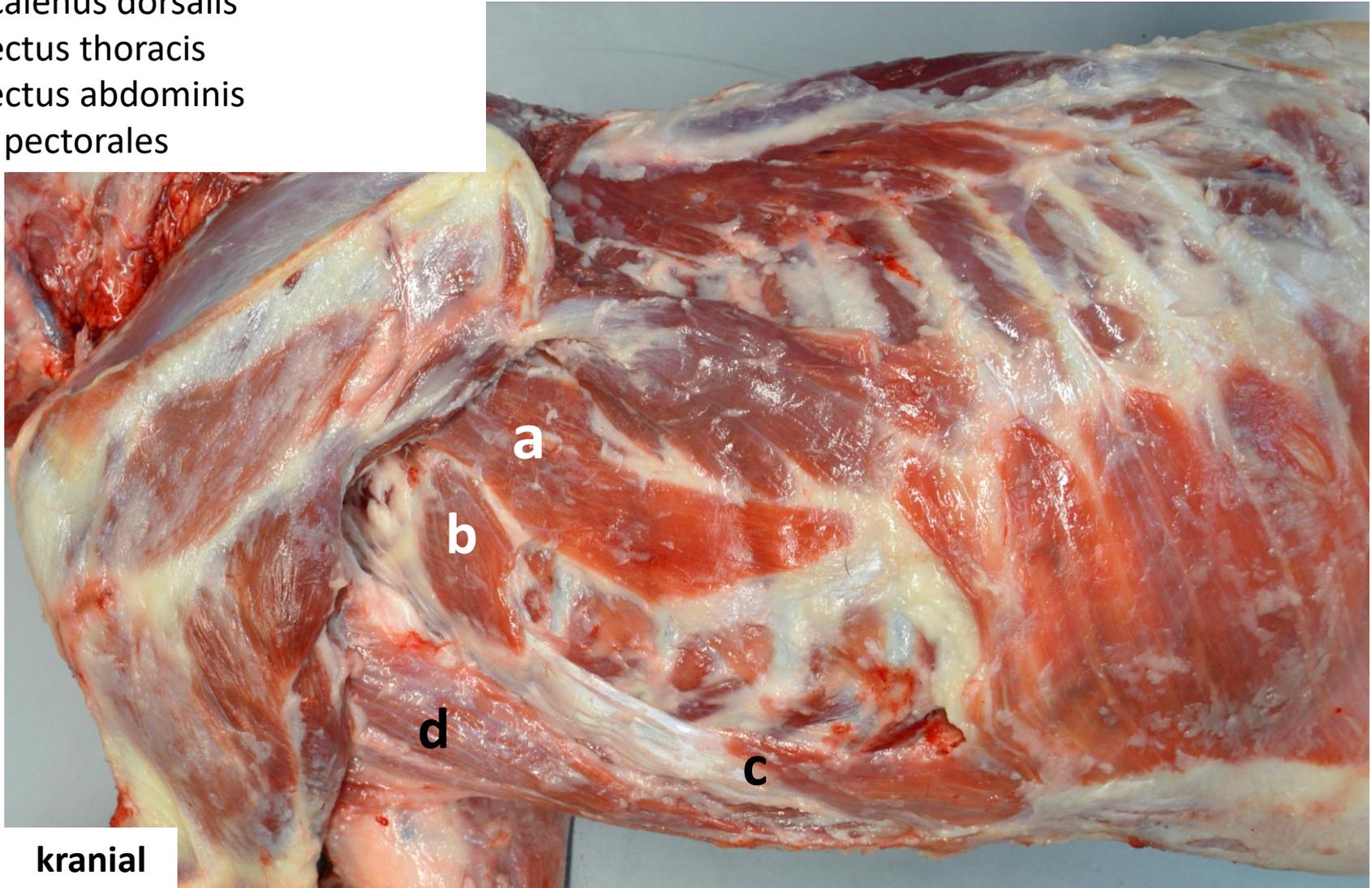
- U: kranialer Rand der Rippen
- A: kaudaler Rand der vorherigen Rippe
- F: Verenger des Brustkorbes, Hilfsexpirator



Muskeln des Thorax



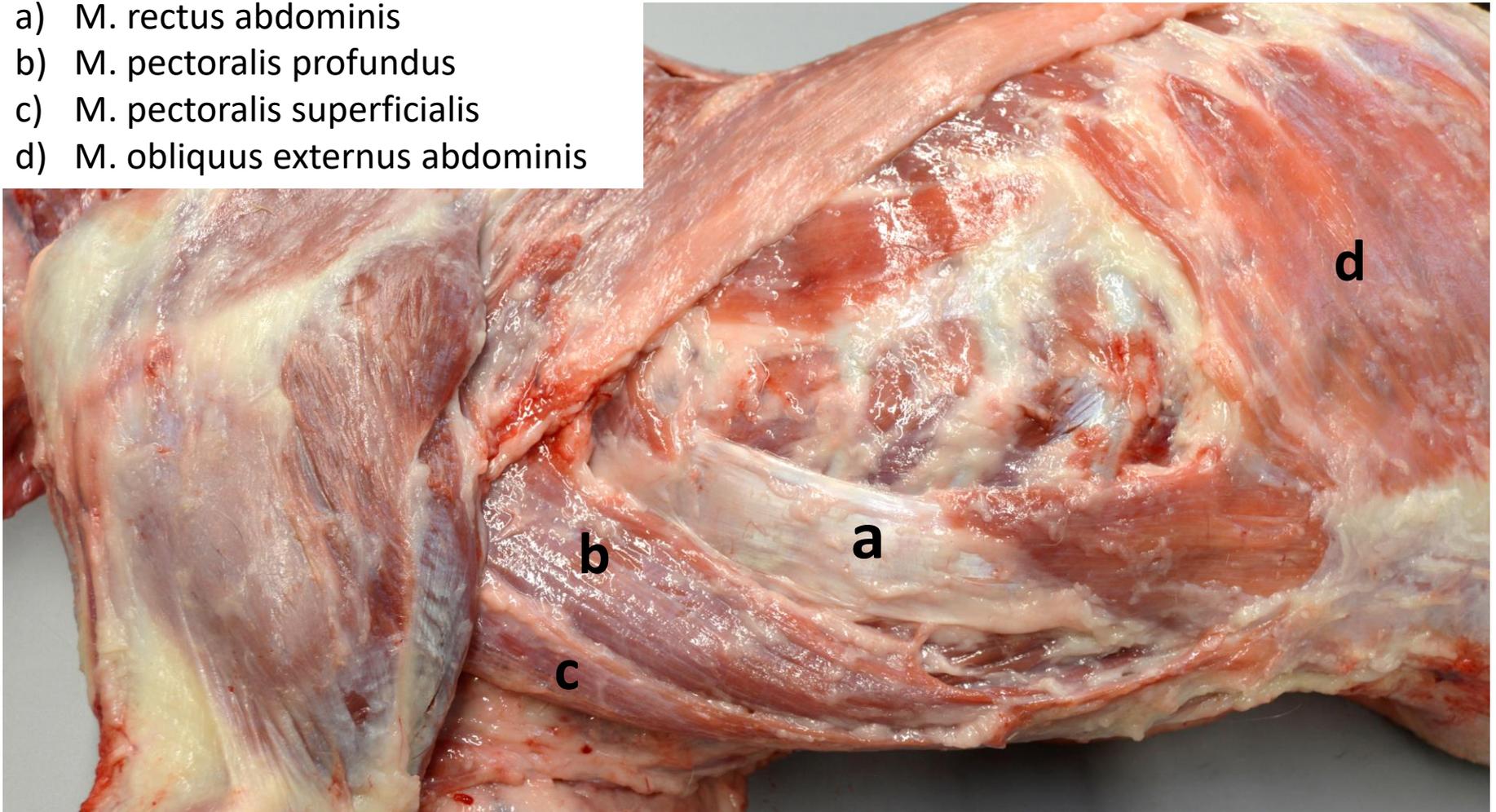
- a) M. scalenus dorsalis
- b) M. rectus thoracis
- c) M. rectus abdominis
- d) Mm. pectorales





Muskeln des Thorax

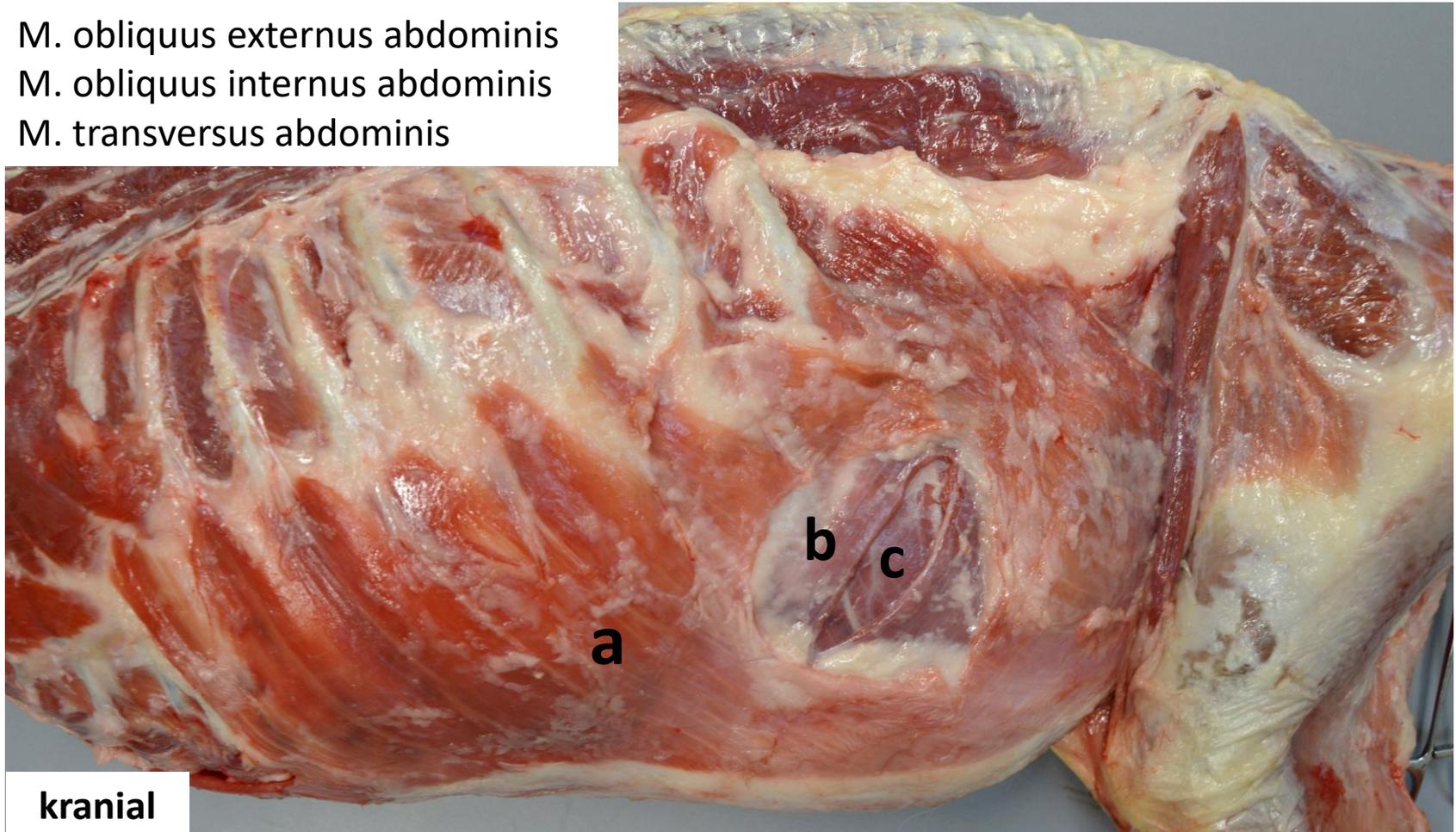
- a) M. rectus abdominis
- b) M. pectoralis profundus
- c) M. pectoralis superficialis
- d) M. obliquus externus abdominis



kranial



- a) M. obliquus externus abdominis
- b) M. obliquus internus abdominis
- c) M. transversus abdominis

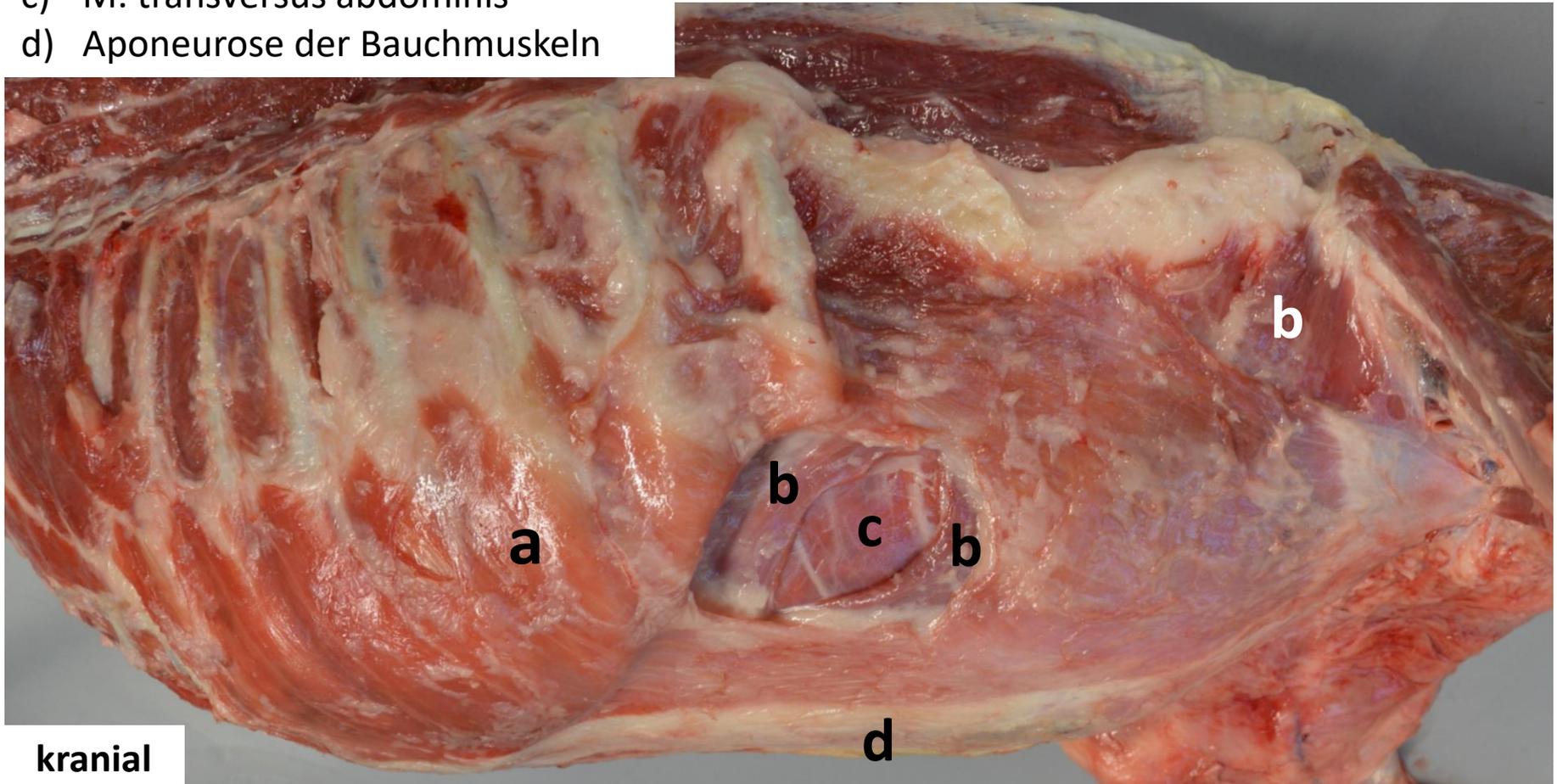


kranial



Bauchmuskeln

- a) M. obliquus externus abdominis
- b) M. obliquus internus abdominis
- c) M. transversus abdominis
- d) Aponeurose der Bauchmuskeln



kranial



M. rectus abdominis

- U: Sternum, Rippenknorpel
- A: Pecten ossis pubis (Schambein)

M. obliquus internus abdominis

- U: Tuber coxae Becken, Querfortsätze LW, Fascia thoracolumbalis
- A: Linea alba, letzte Rippe

M. obliquus externus abdominis

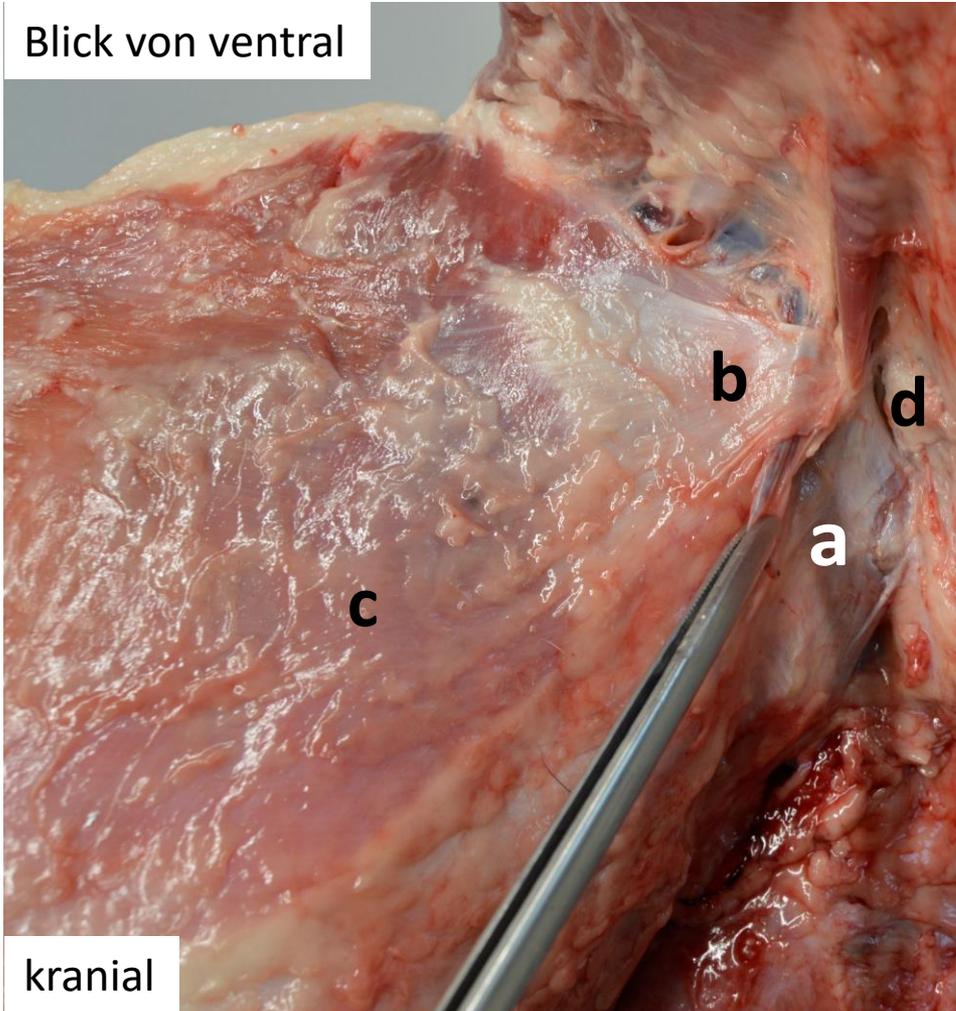
- U: Fascia thoracolumbalis und letzten 8-10 Rippen
- A: Linea alba und Ligamentum inguinale

M. transversus abdominis

- U: Querfortsätze LW, Rippenknorpel
- A: Linea alba

Funktion: Bauchpresse, Tragen der Eingeweide, Ausatmung

Blick von ventral

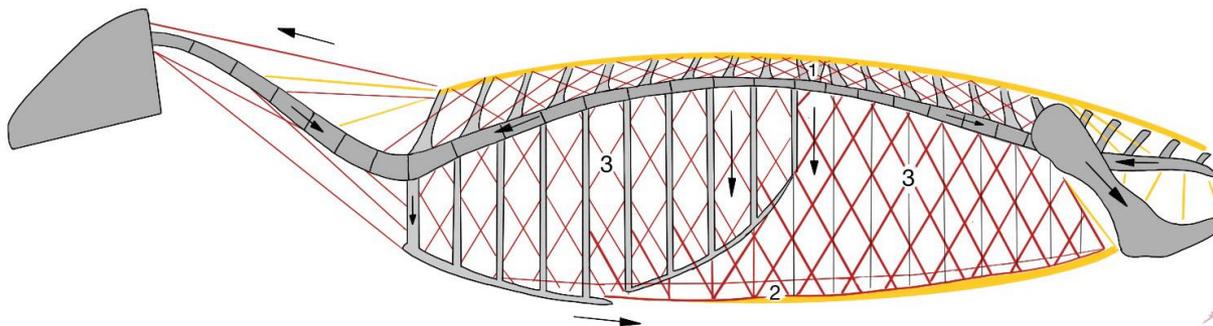
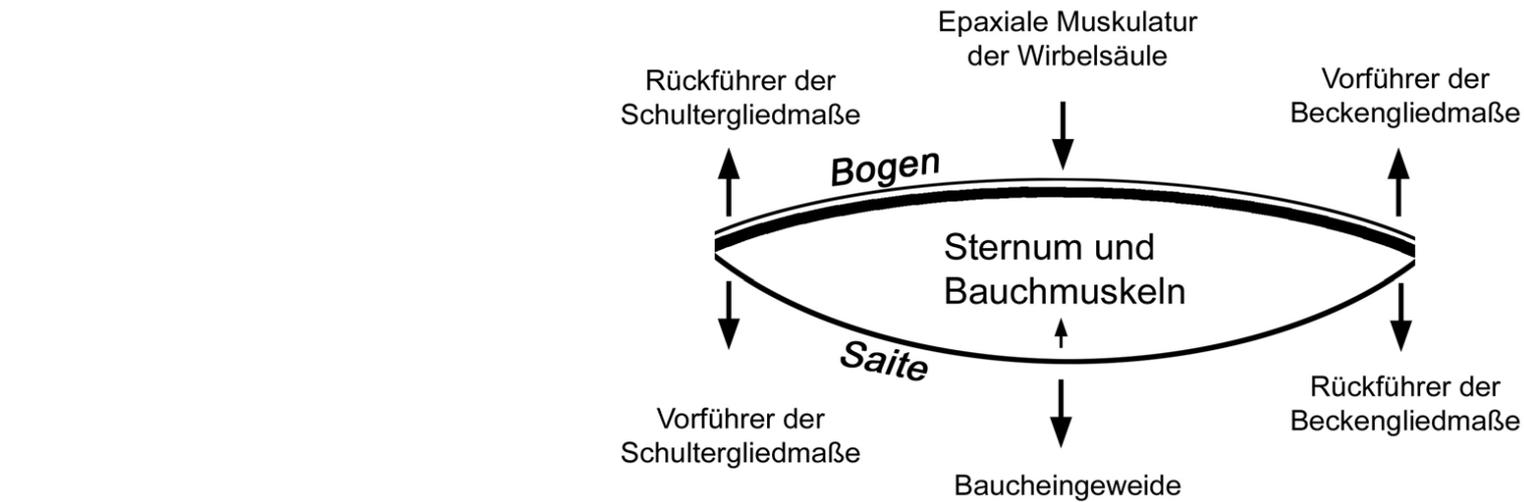


kranial

Leistenkanal (Canalis inguinalis)

- **externus:**
 - Bauchsehne (a)
 - Beckensehne (b)
 - des M. obliquus externus abdominis (c)
 - am Ligamentum inguinale (d)
- **Internus:**
 - M. obliquus internus abdominis, Bauchsehne, M. transversus abdominis
- Durchtritt der A./V. testicularis und des Samenstrangs aus der Bauchhöhle in des Scrotum nach außen

Bogen – Sehne/Saite – Modell → Zusammenspiel von Wirbelsäule, Bändern und Muskeln



Grau: druckfeste Skeletteile; gelb: passive, rot: aktive Verspannungen und Tragvorrichtungen aus zugfesten + elastischen Bändern, Muskeln und Sehnen



Fragen?

EquiCanes
Academy



J. Hagen

© Mareike Lauber | EC Academy