

# Rumpf II

## Wirbelsäule, Thorax, Bauchwand

David P. Wolfer  
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich  
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0905-00 Funktionelle Anatomie, Di 28.04.2020 15:00-16:45 Y15-G40

### Funktionelle Anatomie

des menschlichen Bewegungsapparates

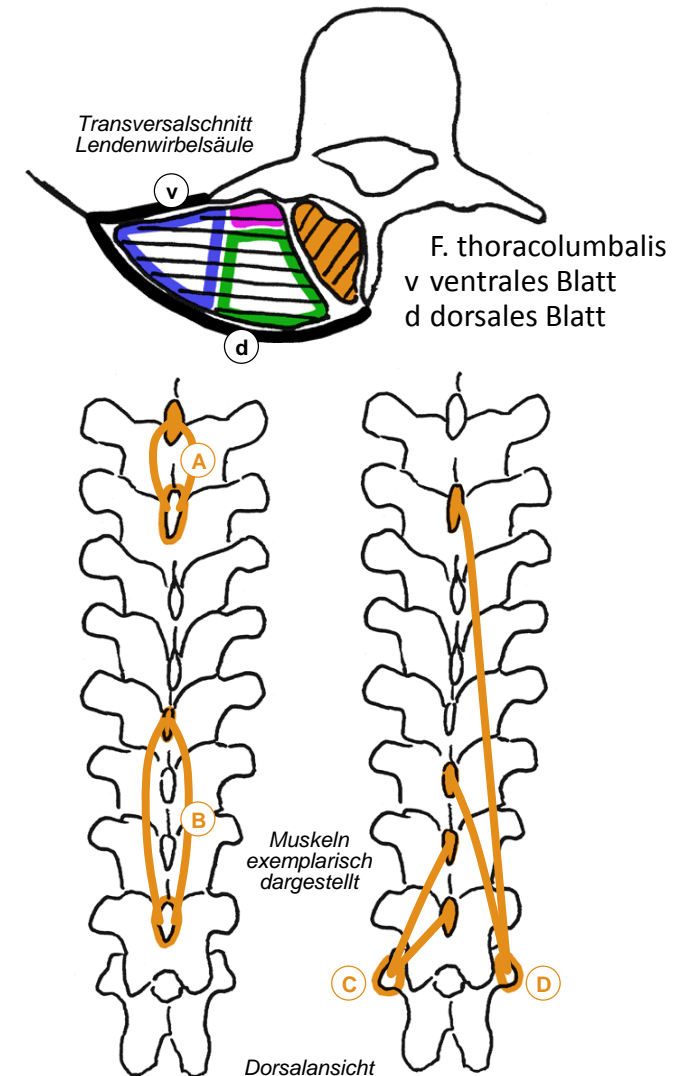
Vorlesung 376-0905-00  
Frühjahrssemester 2020

Hörsaal Y15-G40, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190  
Zeit Dienstag 15:00-16:45  
Dozenten I. Amrein (Am), D.P. Wolfer (Wo)

Datum/Woche	Dozent	Thema
18.02.20	1 Wo	Allgemeine Anatomie I
25.02.20	2 Wo	Allgemeine Anatomie II
03.03.20	3 Wo	Allgemeine Anatomie III
10.03.20	4 Wo	Allgemeine Anatomie IV
17.03.20	5 Wo	Untere Extremität I
24.03.20	6 Wo	Untere Extremität II
31.03.20	7 Wo	Untere Extremität III
07.04.20	8 Wo	Untere Extremität IV
14.04.20		keine Vorlesung (Osterferien)
21.04.20	9 Wo	Rumpf I
28.04.20	10 Wo	Rumpf II
05.05.20	11 Am	Obere Extremität I
12.05.20	12 Am	Obere Extremität II
19.05.20	13 Am	Obere Extremität III
26.05.20	14	keine Vorlesung (Reservetermin)

# Autochthone Rückenmuskulatur I

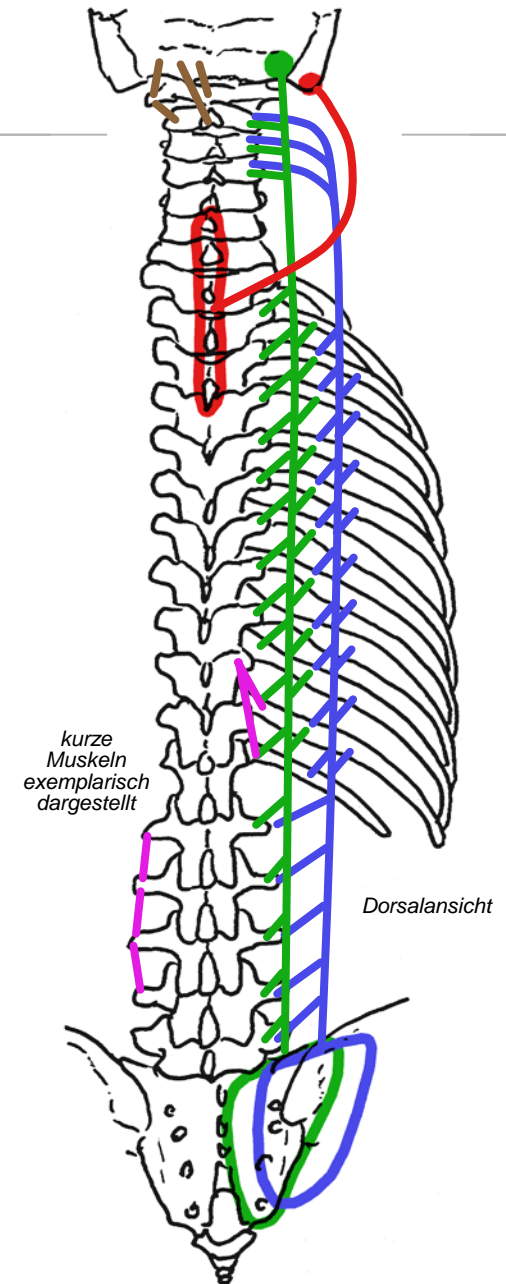
- **M. erector spinae (Rückenstrecker)**
  - autochthone Rückenmuskulatur = wirbelsäuleneigene Muskulatur, verdeckt von eingewandelter Schultergürtelmuskulatur, dorsale Lage → alle Wirbelsäulenbewegungen ausser Ventralflexion
  - medialer und lateraler Trakt, je kurze und lange Muskeln, komplexes System mit hunderten von verwobenen Einzelmuskeln
- **Fascia thoracolumbalis (Lendenrückenbinde)**
  - bildet mit Wirbelsäule osteofibrösen Kanal für M. erector spinae, in Lendenlordose kräftig mit ventralem und dorsalem Blatt
  - über Brustkyphose schwächer ohne ventrales Blatt, fehlt über Halswirbelsäule
- **Medialer Trakt**
  - spinales System: Dorn- → Dornfortsatz (longitudinal)
    - **A** kurz (und tief): M. interspinalis = Zwischendornmuskel,
    - **B** lang (und oberflächlich): M. spinalis = Dornmuskel
  - transversospinales System: Quer- → Dornfortsatz (schräg ansteigend)
    - **C** kurz (und tief): M. rotator = Drehmuskel (+1-2, flach ansteigend),
    - **D** lang (und oberflächlich): M. multifidus = vielgefiederter Muskel (+3-5), M. semispinalis = Halbdornmuskel (+6-8, steil ansteigend)
      - je kürzer transversospinale Muskeln, desto stärker Rotationswirkung
      - je länger transversospinale Muskeln, desto stärker Streckwirkung



# Autochthone Rückenmuskulatur II

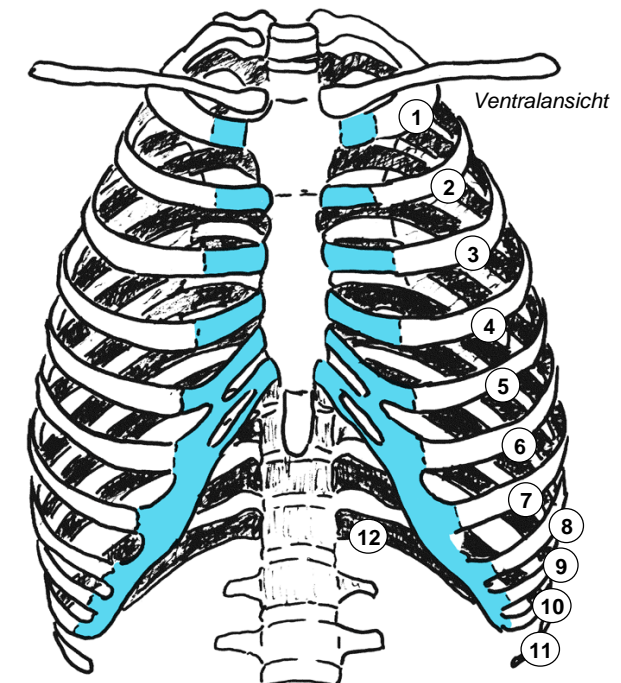
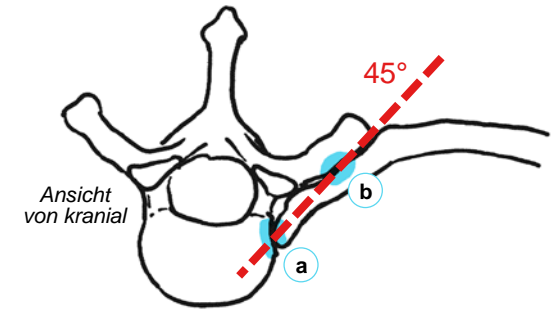
## ●●●● Lateraler Trakt

- lange Muskeln: M. longissimus, M. iliocostalis (sakrospinales System mit gemeinsamem Ursprung), M. splenius (= spinotransversales System)
- kurze Muskeln: Mm. intertransversarii (zwischen benachbarten Querfortsätzen), Mm. levatores costarum (Querfortsätze absteigend → Rippen, keine Rippenheber!)
- M. longissimus (Langmuskel des Rückens)
  - Beckenkamm & Kreuzbein → Hinterhaupt, weitere Ursprünge von Querfortsätzen LWS & BWS, weitere Ansätze an Rippen und Querfortsätzen HWS
- M. iliocostalis (Darmbeinrippenmuskel)
  - Beckenkamm & Kreuzbein → Querfortsätze HWS, weitere Ursprünge von Querfortsätzen LWS und Rippen, weitere Ansätze an Rippen. Am weitesten lateral.
- M. splenius (Riemenmuskel)
  - Dornfortsätze obere BWS & unt. HWS → Warzenfortsatz
  - muskuläre Hülle um Rest des M. erector spinae im Bereich der HWS Lordose
- kurze Nackenmuskeln
  - feine Kopfbewegungen
  - Viele Muskelspindeln: Sensoren für Kopfstellung relativ zum Rumpf



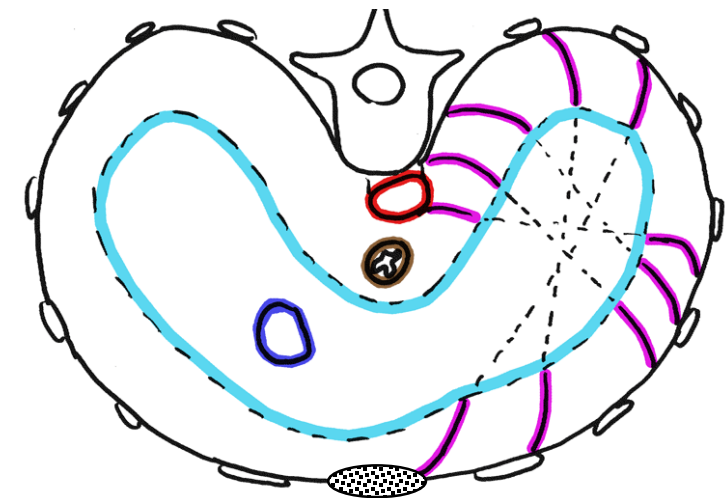
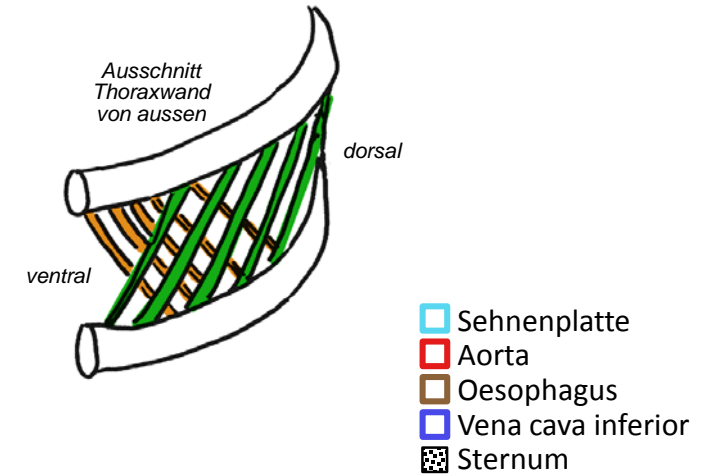
# Thorax (Brustkorb)

- Knöcherne Bestandteile
  - Brustwirbel 1-12
  - Brustbein = Sternum
  - Rippen = Costae 1-12
- ventrale Gelenke
  - Rippenknorpel → Sternum (Synchondrose)
  - 1-7 direkt (echte Rippen = Costae verae)
  - falsche Rippen: 8-10 indirekt via Rippenbogen (Costae spuriae), 11&12 frei (Costae fluctuantes, Spitzen tastbar)
- dorsale Gelenke
  - 2 echte Gelenke, Verbindungsgerade = Drehachse  $45^\circ$  zur Frontalebene
  - ⓐ Rippenkopf (Caput costae) mit gleichnamigem und nächst höherem Wirbelkörper + Zwischenwirbelscheibe
  - ⓑ Rippenhöcker (Tuberculum costae) mit Querfortsatz des gleichnamigen Wirbels
  - Rippen steigen nach ventral ab, Anheben vergrößert sagittalen und transversalen Thoraxdurchmesser



# Atemmuskeln

- **Mm. intercostales (Zwischenrippenmuskeln)**
  - interni (innere): im Zwischenrippenraum nach ventral aufsteigend, senken Rippen
  - externi (äussere): im Zwischenrippenraum nach ventral absteigend, heben Rippen an
  - Verkleinern respektive vergrössern bei Aktivierung sagittalen und transversalen Thoraxdurchmesser
  - Stabilisieren Thoraxwand, wenn beide aktiviert
- **Diaphragma (Zwerchfell)**
  - Wirbelsäule, Rippen, Sternum → zentrale Sehnenplatte (Aponeurose)
  - zum Thorax konvexe Doppelkuppel, Abflachung bei Kontraktion der Muskelfasern → Zunahme des axialen Thoraxdurchmessers
  - Durchtrittsöffnungen für Aorta, Vena cava inferior, Oesophagus
- **Inspiratorische Atemhilfsmuskeln**
  - Mm. scaleni, M. sternocleidomastoideus, Mm. pectoralis major & minor
  - Schultergürtel, Kopf, Wirbelsäule absteigend → Rippen (helfen beim Anheben)



Transversalschnitt Thorax mit Aufsicht auf Diaphragma

# Dorsale, ventrale und laterale Bauchwandmuskeln

- Rippenrudimente
  - verschmolzen mit Querfortsätzen der LWS → Bauchwand muskulär

↓ ● M. psoas major (grosser Lendenmuskel, siehe auch Hüftgelenk)

↑ ● M. quadratus lumborum (quadratischer Lendenmuskel)
 

- Beckenkamm → Querfortsätze LWS, Rippe 12

↓ ● M. rectus abdominis (gerader Bauchmuskel)
 

- Sternum, Rippenbogen → oberer Schambeinast
- umgeben von Rektusscheide (Faszie), Zwischensehnen («Waschbrett»)

↘ ● M. obliquus externus abdominis (äusserer schräger Bauchmuskel)
 

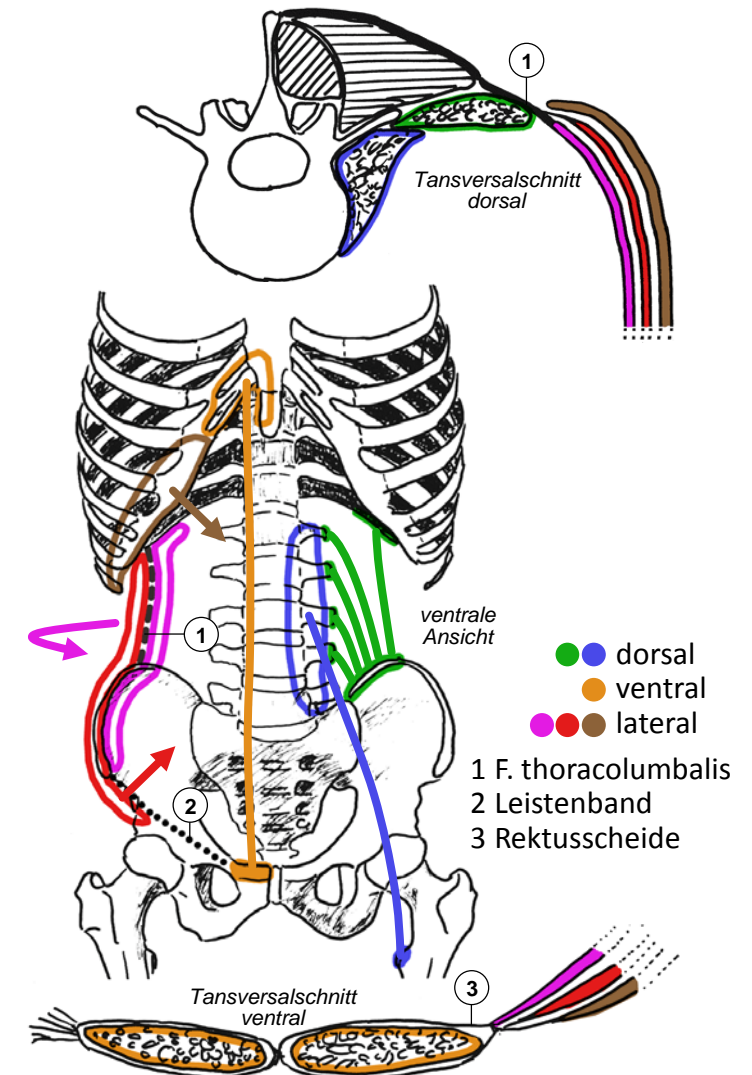
- Rippen 5-12 → Rektusscheide, Leistenband, Beckenkamm (Faszikel verlaufen von dorsal nach ventral absteigend)

↗ ● M. obliquus internus abdominis (innerer schräger Bauchmuskel)
 

- F. thoracolumbalis, Beckenkamm, Leistenband → Rektusscheide, Rippen 10-12 (Faszikel verlaufen von dorsal nach ventral aufsteigend)

→ ● M. transversus abdominis (querer Bauchmuskel)
 

- Rippen 7-12, F. thoracolumbalis, Beckenkamm → Rektusscheide (Faszikel verlaufen transversal, nach ventral leicht divergierend)





# Muskelfunktionen an der Wirbelsäule

## • Ventralflexion / Dorsalextension

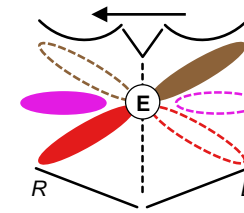
- Ⓐ Mm. abdominis ↔ M. erector spinae (Name!): Aktivierung beidseits, massgebend longitudinale Kraftkomponente, ventrale ↔ dorsale Lage
- Ⓑ Kreuzbein auch Teil des Beckenrings:  
Mm. abdominis → mit LWS Ventralflexion auch Beckenaufrichtung (synergistisch mit M. gluteus maximus und Hamstrings)  
↔ Mm. longissimus & iliocostalis → mit LWS Dorsalextension auch Beckenkipfung nach ventral (synergistisch mit M. iliopsoas)

## • Lateralflexion

- Ⓒ Muskeln mit lateraler (ventral oder dorsal) Lage und longitudinaler Verlaufskomponente, bei einseitiger Aktivierung

## • Rotation

- Ⓓ Muskeln mit schrägem / schraubenförmigem Verlauf, bei einseitiger Aktivierung, Bewegungsrichtung\* abhängig von dorsaler oder ventraler Lage und Verlauf der Faszikel  
\*Drehrichtung Oberkörper beim Sitzen auf fester Unterlage
- Ⓔ Mm. obliqui abdominis über Rektusscheide zu Schlinge verbunden, kooperieren bei Rotation über Kreuz. M. obliquus internus unterstützt durch M. transversus abdominis (va. vom Beckenkamm entspringende Faszikel)

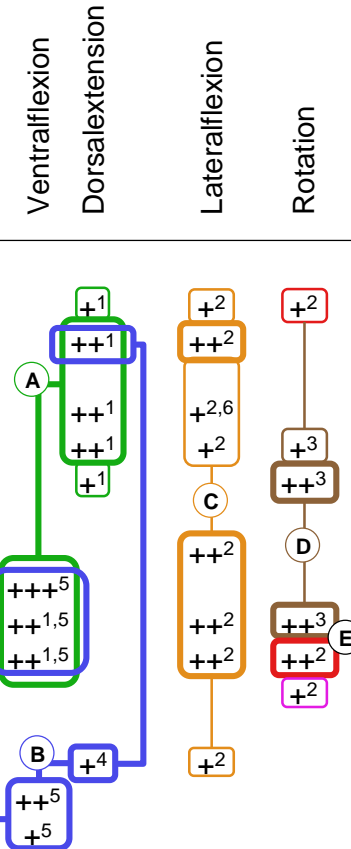


M. erector spinae, lateraler Trakt  
- M. splenius  
- übrige Muskeln

M. erector spinae, medialer Trakt  
- spinales System  
- transversospinal lang  
- transversospinal kurz

M. quadratus lumborum  
M. rectus abdominis  
M. obliquus externus abdominis  
M. obliquus internus abdominis  
M. transversus abdominis

M. iliopsoas  
M. gluteus maximus  
ischiokrurale Muskeln



<sup>1</sup> bei beidseitiger Kontraktion ●●

<sup>2</sup> Oberkörper zur gleichen Seite bei einseitiger Kontraktion ●●●●

<sup>3</sup> Oberkörper zur Gegenseite bei einseitiger Kontraktion ●

<sup>4</sup> Beckenkipfung nach ventral, LWS Dorsalextension

<sup>5</sup> Beckenaufrichtung, LWS Ventralflexion

<sup>6</sup> M. spinalis

# Muskelfunktionen bei der Atmung

## A Zwerchfellatmung

- Inspiration: Senkung Zwerchfell, axialer Thorax-Durchmesser nimmt zu
- Expiration: elastische Retraktion der Lungen hebt Zwerchfell, passiv - Arbeit bei Inspiration geleistet und gespeichert
- Hauptmechanismus in Ruhe, Mm. intercostales int. & ext. stabilisieren Thorax und verhindern paradoxe Bewegung

## B Rippenatmung

- Inspiration: aktive Rippenhebung  
→ transversaler und sagittaler Thoraxdurchmesser nimmt zu
- Expiration: aktive Rippensenkung

## • Hilfsmuskeln

- forcierte Atmung oder Obstruktion der Atemwege

C D Inspiration: Rippenhebung, Expiration: Rippensenkung

E Bauchmuskeln und Diaphragma Antagonisten bei Atmung

F Bauchpresse: Bauchmuskeln und Diaphragma synergistisch aktiv + Glottisverschluss (Blasen- und Darmentleerung, Erbrechen, Entlastung der LWS beim Lastenheben, Geburtsvorgang)

G Husten: (langsame) Inspiration → expiratorischer Druckaufbau bei geschlossener Glottis → Öffnen der Glottis, Luftstoss

