
Rumpf II

Wirbelsäule, Thorax, Bauchwand

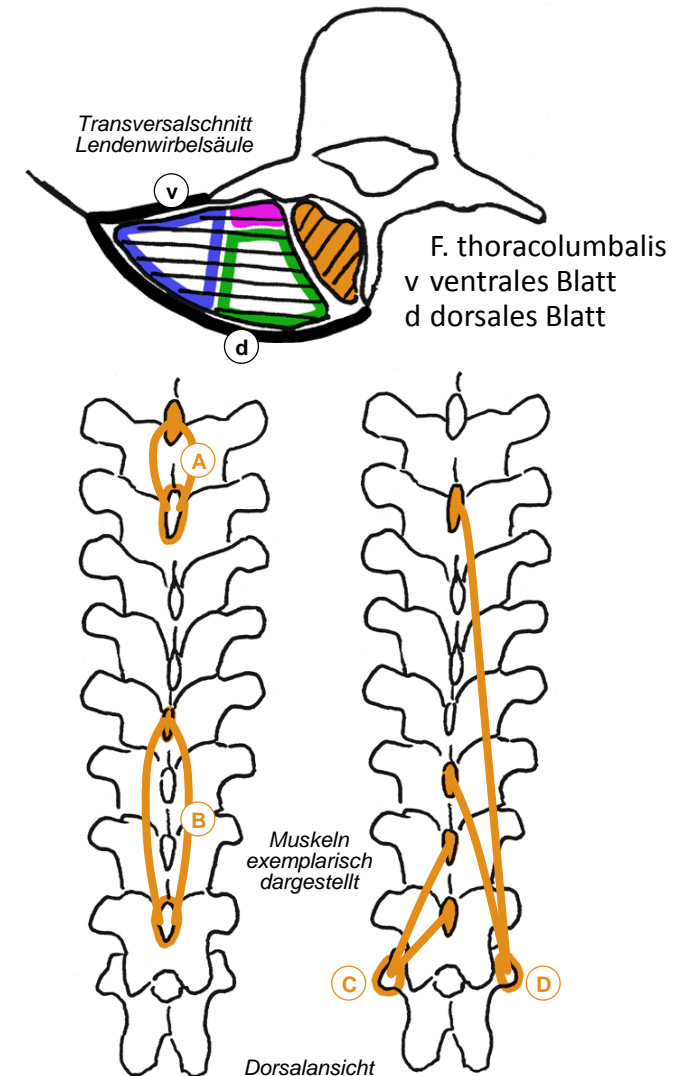
David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0905-00 Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates

Di 07.05.2019

Autochthone Rückenmuskulatur I

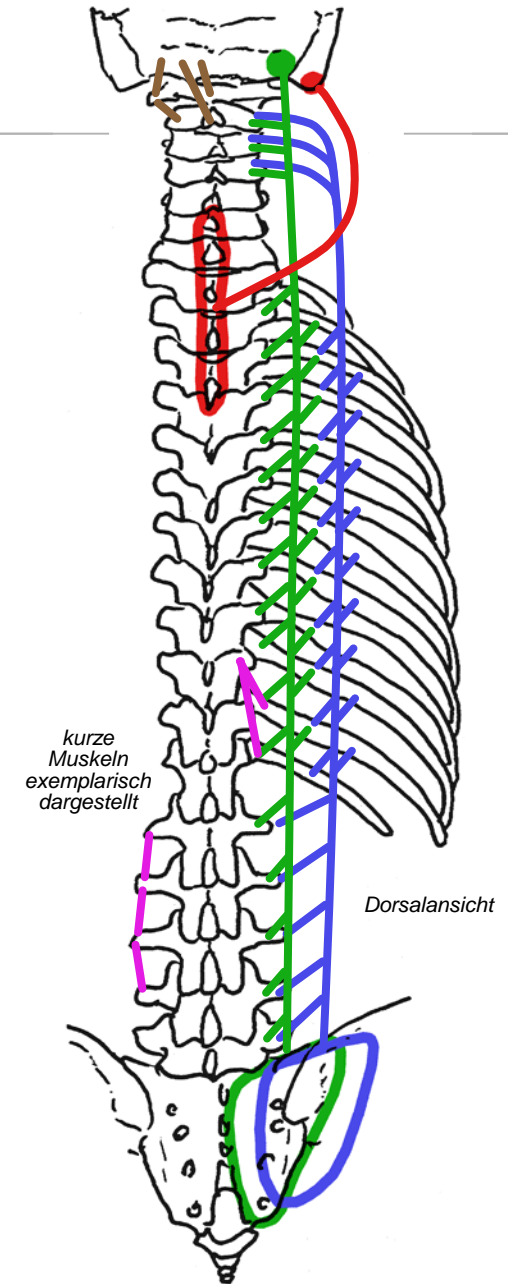
- **M. erector spinae (Rückenstrecker)**
 - autochthone Rückenmuskulatur = wirbelsäuleneigene Muskulatur, verdeckt von eingewandelter Schultergürtelmuskulatur, dorsale Lage → alle Wirbelsäulenbewegungen ausser Ventralflexion
 - medialer und lateraler Trakt, je kurze und lange Muskeln, komplexes System 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

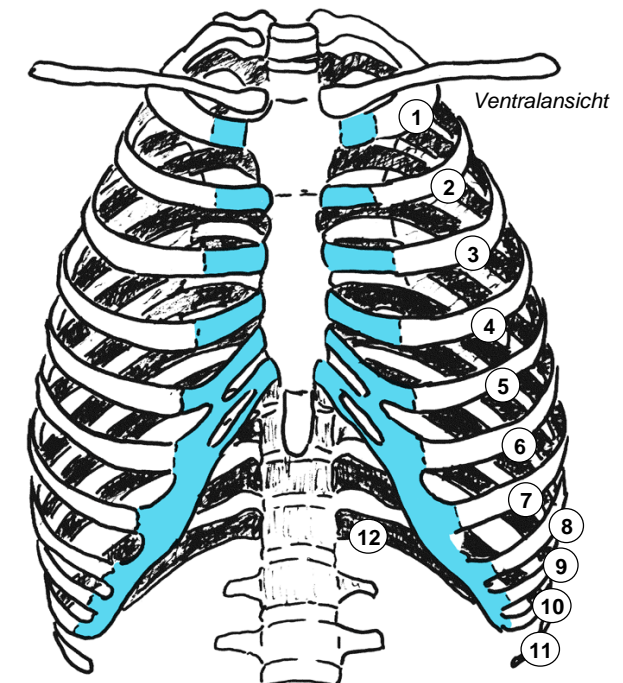
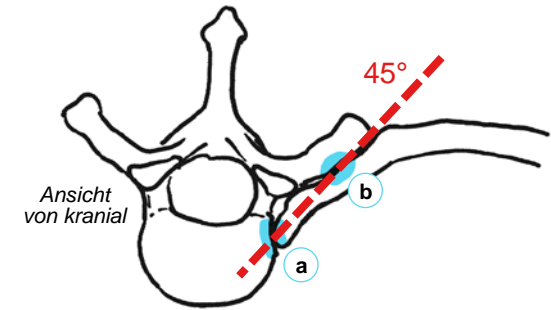
●●●● Lateraler Trakt

- 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



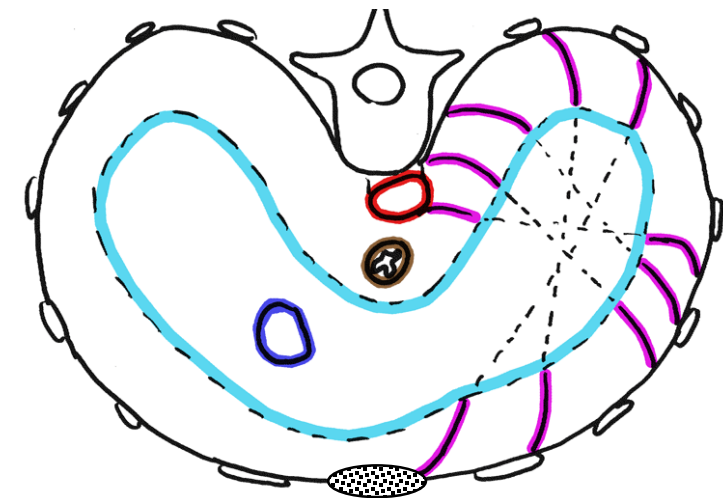
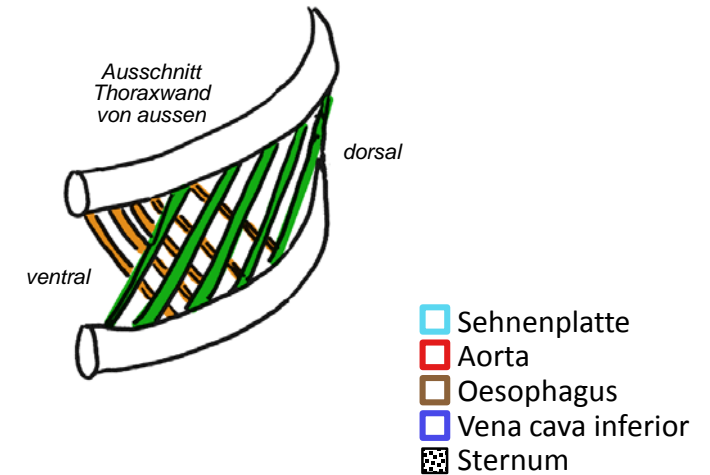
Thorax (Brustkorb)

- 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° 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)

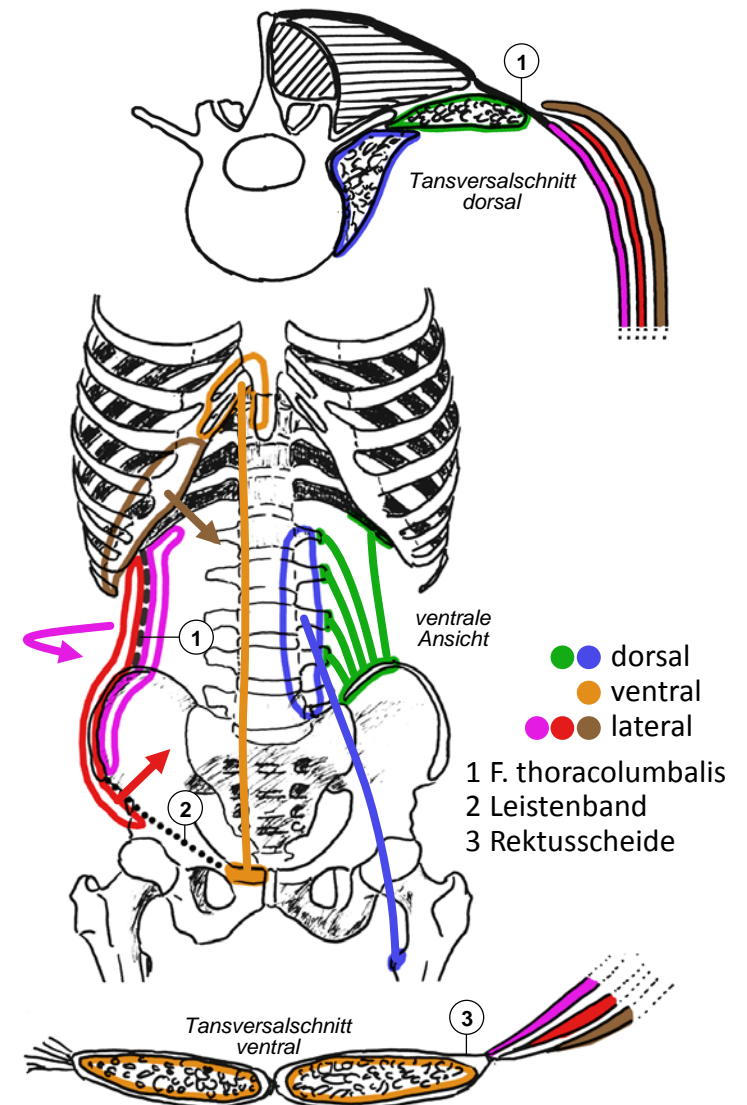
- Rippen 5-12 → Rektusscheide, Leistenband, Beckenkamm (Faszikel verlaufen von dorsal nach ventral absteigend)

↗ ● 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

- **Ventral- / Dorsalflexion**

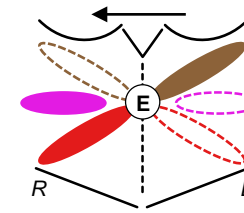
- Ⓐ Mm. abdominis ↔ M. erector spinae (Name!): Aktivierung beidseits, massgebend longitudinale Kraftkomponente, ventrale ↔ dorsale Lage
- Ⓑ Kreuzbein auch Teil des Beckenrings:
Mm. abdominis → mit LWS Ventralflexion auch Beckenaufrichtung (synergistisch mit M. gluteus maximus und Hamstrings)
↔ Mm. longissimus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



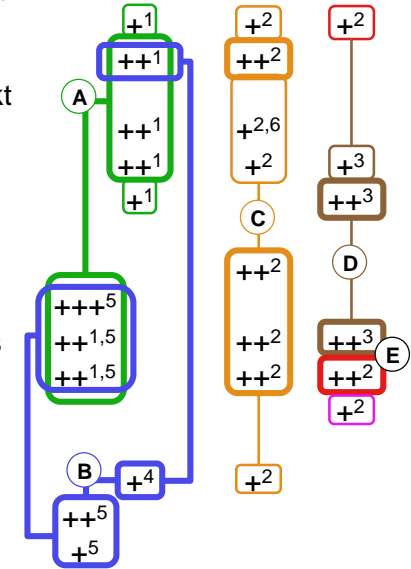
Ventralflexion
Dorsalextension
Lateralflexion
Rotation

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



¹ bei beidseitiger Kontraktion ●●

² Oberkörper zur gleichen Seite bei einseitiger Kontraktion ●●●●

³ Oberkörper zur Gegenseite bei einseitiger Kontraktion ●●

⁴ Beckenkipfung nach ventral, LWS Dorsalextension

⁵ Beckenaufrichtung, LWS Ventralflexion

⁶ 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

