
Rumpf II

Wirbelsäule, Thorax, Bauchwand

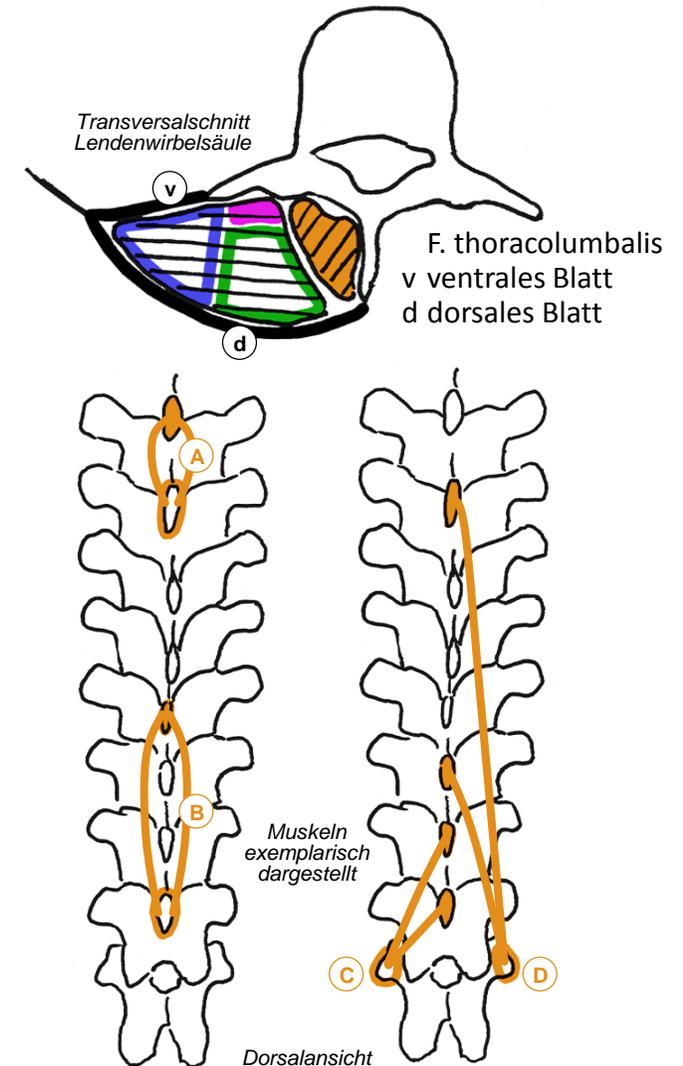
David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0905-00 Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates

Di 08.05.2018

Autochthone Rückenmuskulatur I

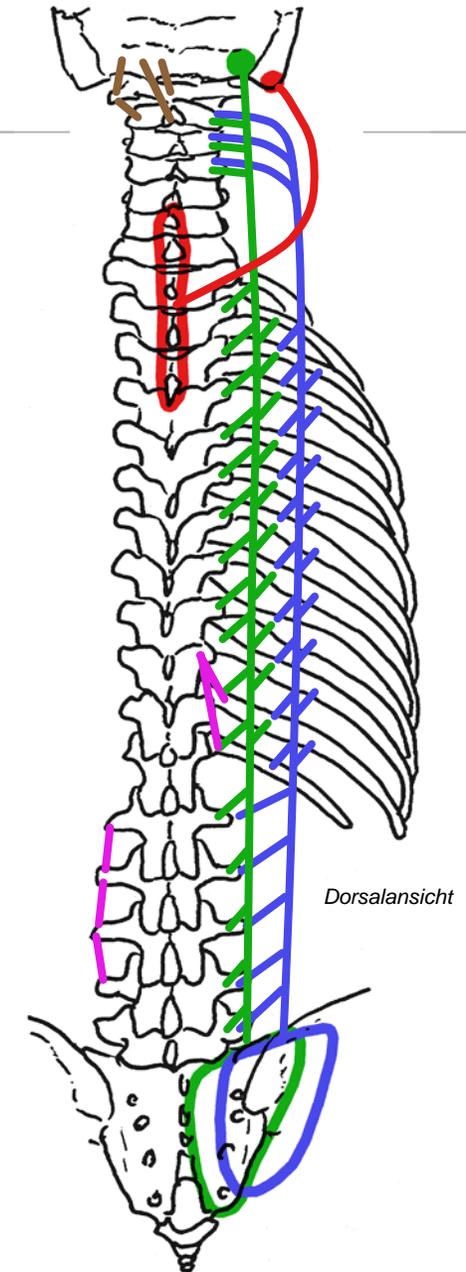
- **M. erector spinae**
 - Rückenstrecker = autochthone Rückenmuskulatur (nicht wie Schultergürtelmuskulatur eingewandert): dorsale Lage
→ alle Wirbelsäulenbewegungen ausser Ventralflexion
 - medialer und lateraler Trakt, je kurze und lange Muskeln, komplexes System mit hunderten von verwobenen Einzelmuskeln
- **Fascia thoracolumbalis (Lendenrückenbinde)**
 - bildet mit Wirbelsäule osteofibrösen Kanal für M. erector spinae, in Lendenlordose kräftig mit ventralem und dorsalem Blatt
 - über Brustkyphose schwächer, kein ventrales Blatt
- **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)
 - **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



Autochthone Rückenmuskulatur II

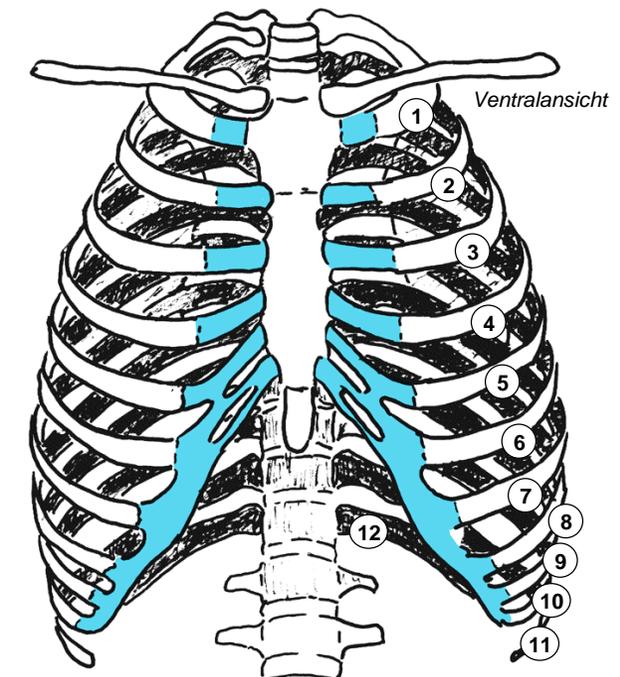
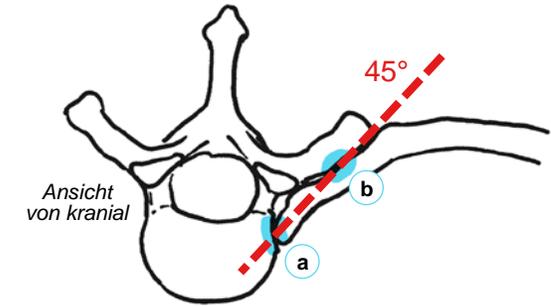
●●●● Lateraler Trakt

- 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 LSW & 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



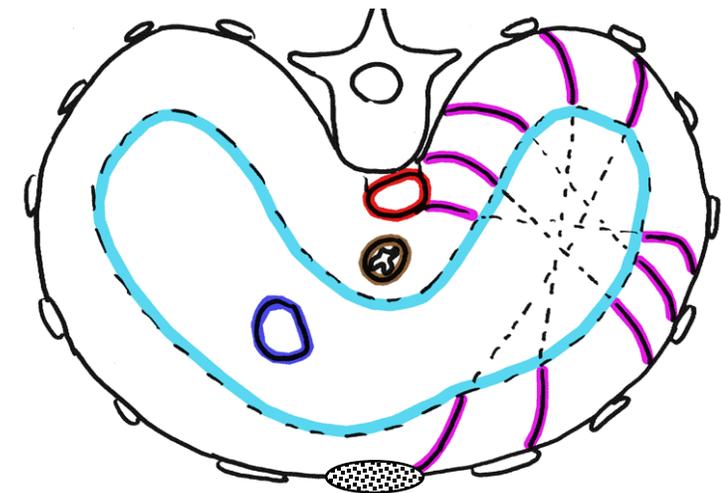
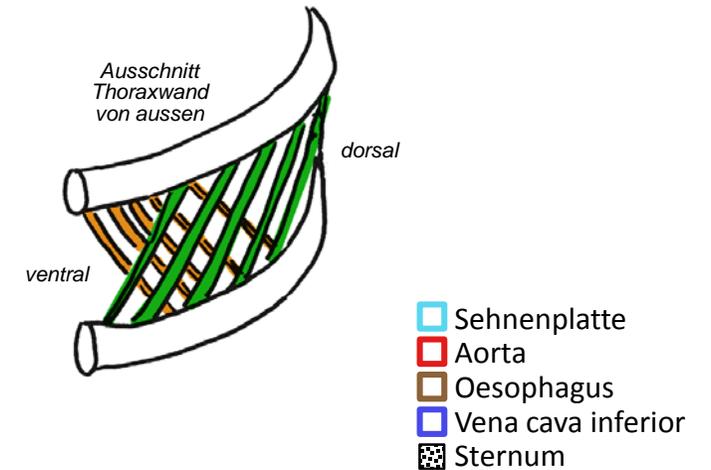
Thorax (Brustkorb)

- 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 bei gleichzeitiger Aktivierung
- **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)

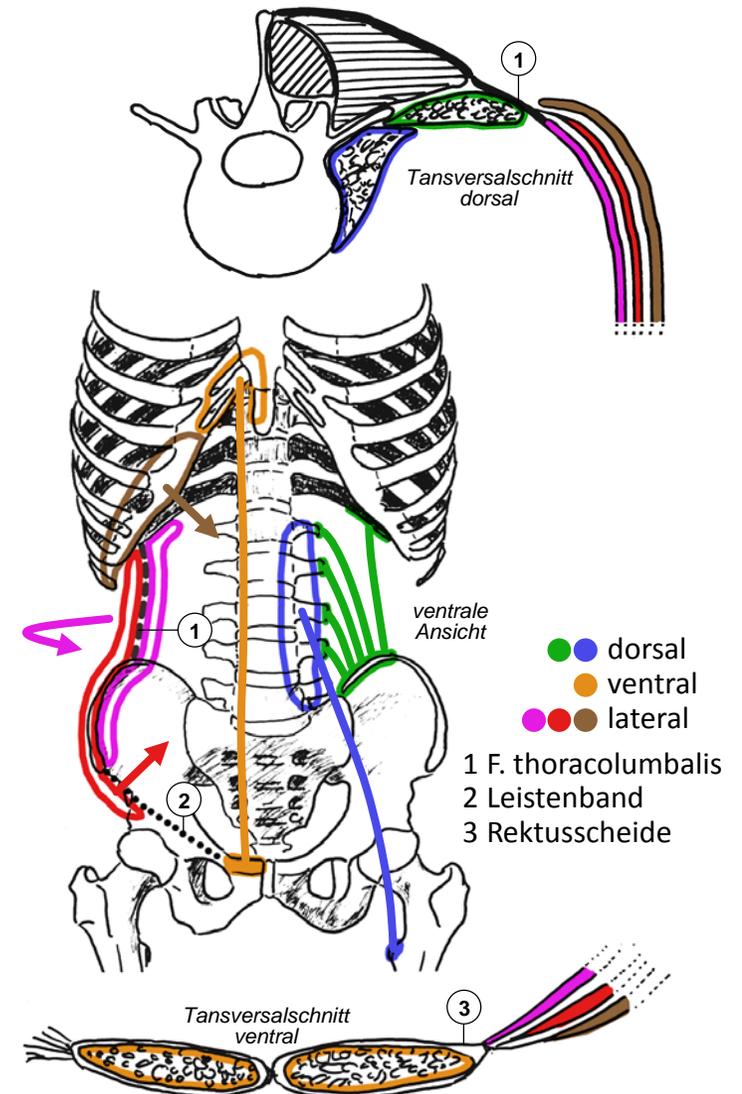
- Rippen 5-12 → Rektusscheide, Leistenband, Beckenkamm (Faszikel verlaufen von dorsal nach ventral absteigend)

↗ ● 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

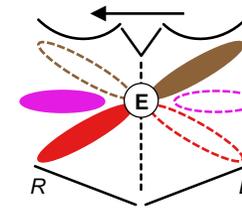
- Ⓐ Mm. abdominis ↔ M. erector spinae (Name!): Aktivierung beidseits, massgebend longitudinale Kraftkomponente, ventrale ↔ dorsale Lage
- Ⓑ Kreuzbein auch Teil des Beckenrings:
Mm. abdominis → mit LWS Ventralflexion auch Beckenaufrichtung (synergistisch mit M. gluteus maximus und Hamstrings)
↔ Mm. longissimus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

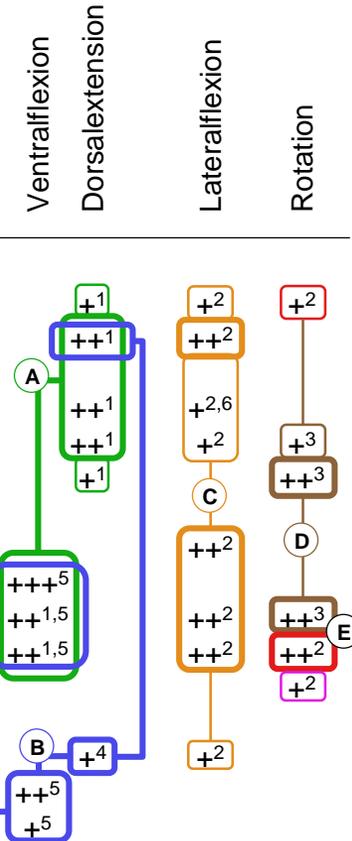


M. erector spinae, lateraler Trakt
- M. splenius
- übrige Muskeln

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



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, passiv - Arbeit bei Inspiration geleistet und gespeichert
- Hauptmechanismus in Ruhe, Mm. intercostales int. & ext. stabilisieren Thorax und verhindern paradoxe Bewegung

B Rippenatmung

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

• Hilfsmuskeln

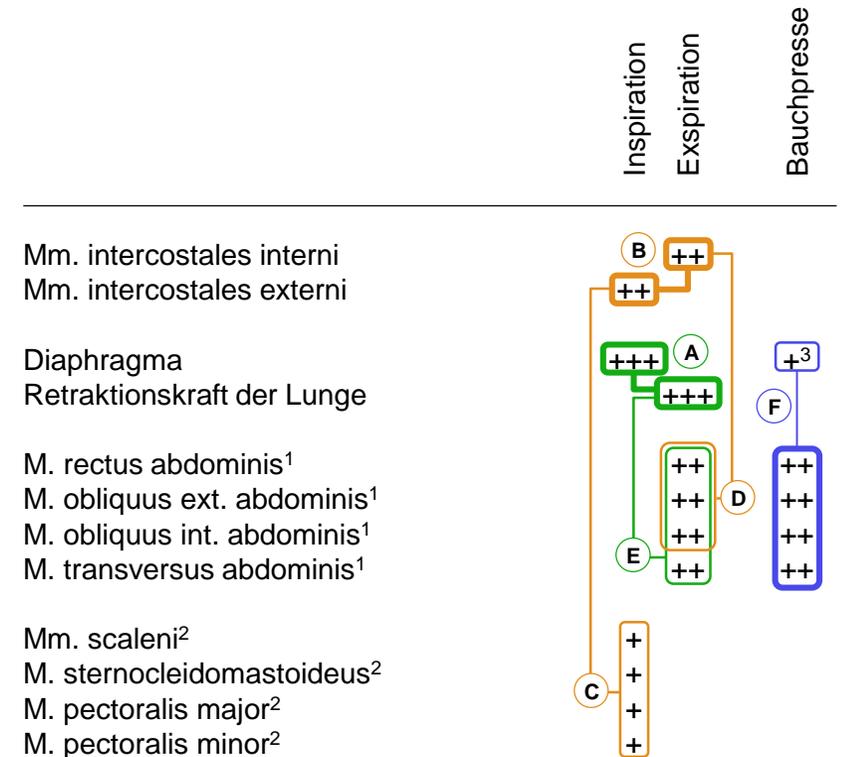
- forcierte Atmung oder Obstruktion der Atemwege

C Inspiration: Rippenhebung

D Expiration: Rippensenkung

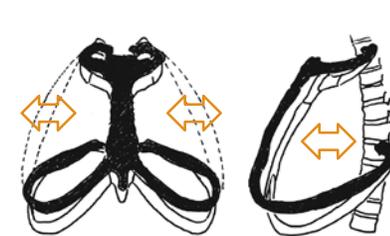
E Bauchmuskeln und Diaphragma Antagonisten bei Atmung

F Bauchmuskeln und Diaphragma Synergisten bei Bauchpresse (Blasen- und Darmentleerung, Husten, Erbrechen, Entlastung der LWS beim Lastenheben)

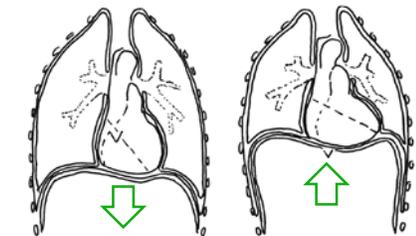


¹ expiratorische Hilfsmuskeln
² inspiratorische Hilfsmuskeln

³ plus Glottisverschluss



Rippenatmung



Zwerchfellatmung