



Fabian Hambücher, deutscher Kunstturner



Clay Buchholz, Boston Red Sox



Ray Charles, Pianist

Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates

Obere Extremität

FS 2016

Dr. Colacicco

PD Dr. Amrein

Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates



Obere Extremität I Schultergürtel

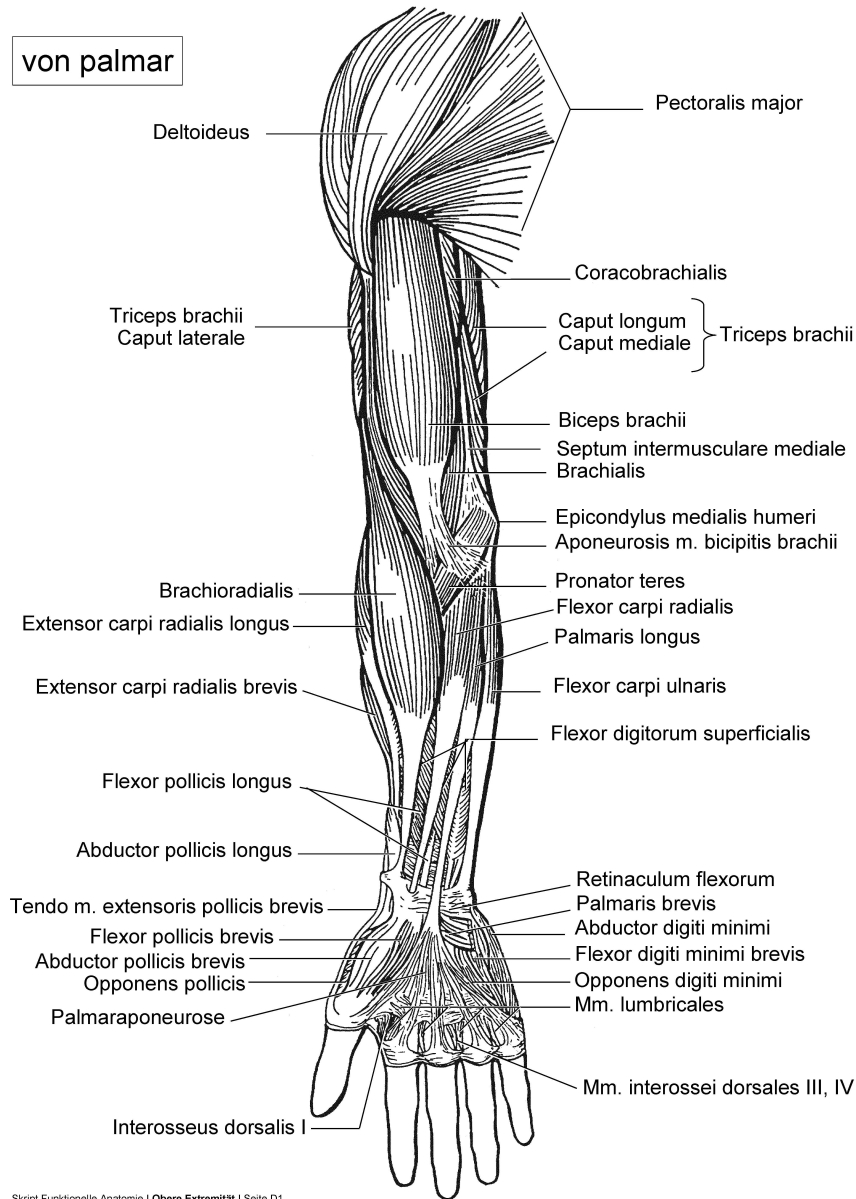
FS 2016

Dr. G. Colacicco

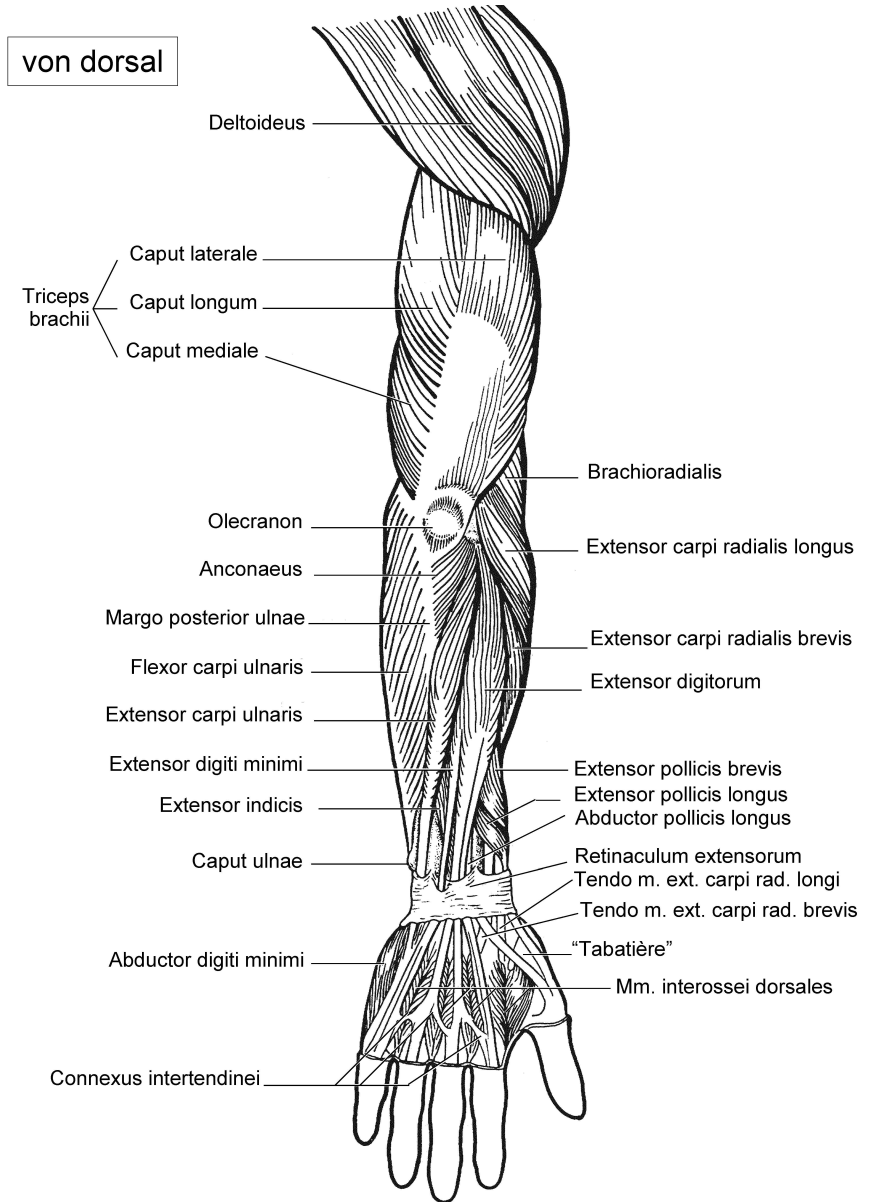
Fabian Hambücher, deutscher Kunstturner

Muskeln der oberen Extremität - Übersicht

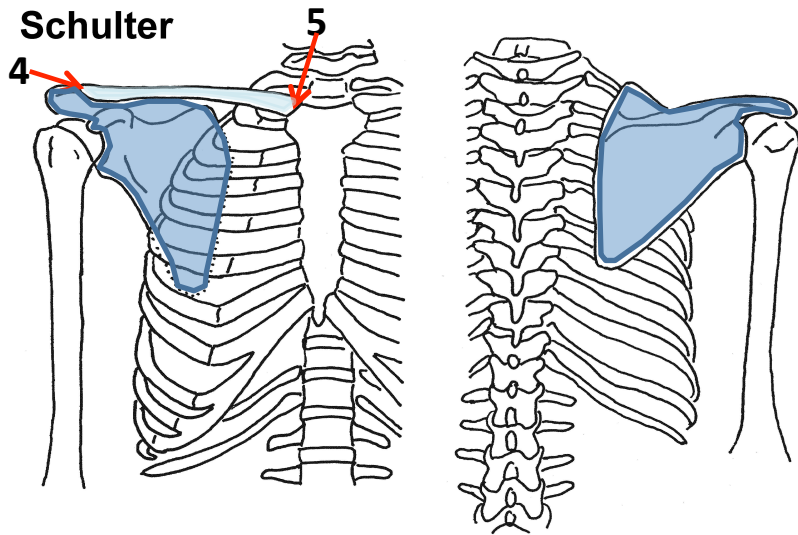
von palmar



von dorsal



Schultergürtel – Knochen und Gelenke



zwei Knochen

Scapula (Schulterblatt)

- 1 Spina scapulae
- 2 Acromion (Schulterhöhe)
- 3 Processus coracoideus (Rabenschnabelfortsatz)

Clavicula (Schlüsselbein)

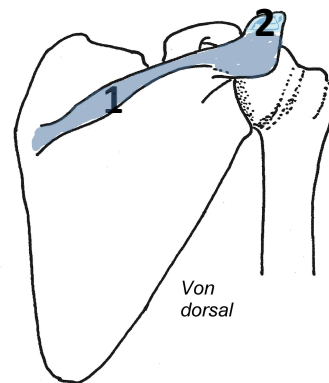
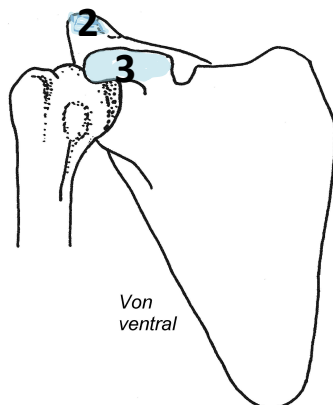
zwei Gelenke

4 Acromioclaviculargelenk

fast plane Gelenkflächen

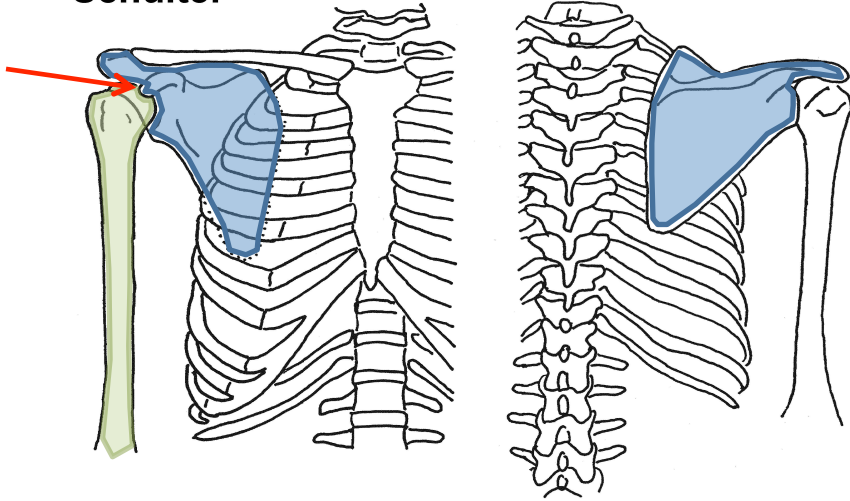
5 Sternoclaviculargelenk

Funktion eines Kugelgelenks, Diskus



Schultergelenk

Schulter



zwei Knochen

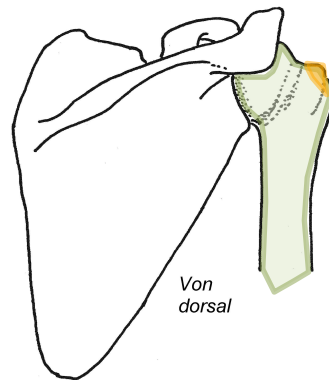
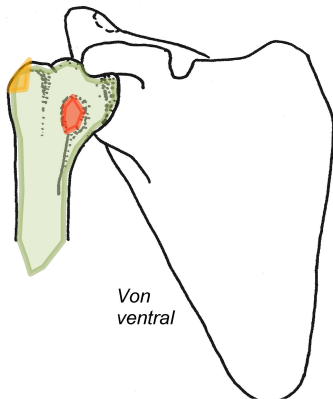
Scapula

Humerus

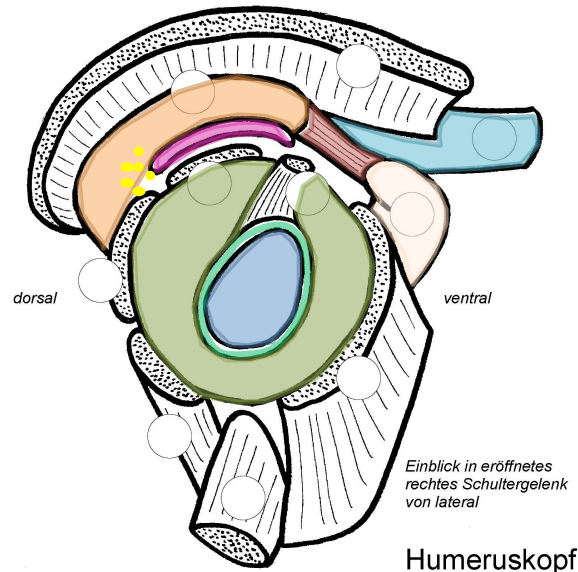
Schultergelenk

Kugelgelenk

Humerus mit zwei Höckern für Muskelansätze, **Tuberculum minus** und **Tuberculum majus**



Schultergelenk



Proc. coracoideus }
Lig. coracoacromiale } Schulterdach
Acromion }
Clavicula }

Schulterpfanne
Gelenk-Lippe
Gelenkkapsel

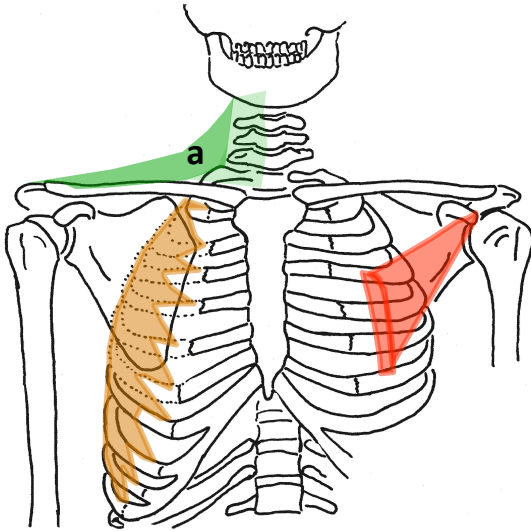
Fettkörper
Bursa subacromialis
(subakromiales
Nebengelenk)

Gelenkpfanne der Scapula, die Schulterpfanne (Cavitas glenoidalis, Glenoid), ist klein, erweitert durch faserknorpelige Gelenkklippe, an der die Gelenkkapsel ansetzt. Ligamente relativ schwach -> schlechte passive Sicherung des Gelenks.

Schulterdach verhindert eine Luxation des Humeruskopfes nach oben.

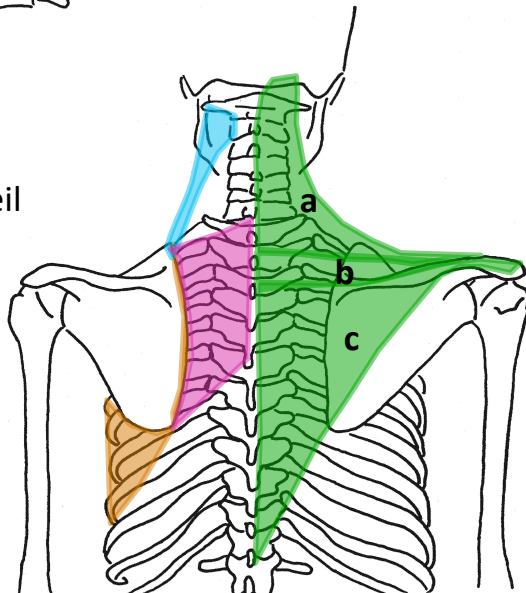
Muskeln Schultergürtel I

Schultergürtel I



M. trapezius

- a absteigender Teil
- b querverlaufender Teil
- c aufsteigender Teil



Muskeln mit **U**rsprung am Thorax und **A**nsatz am Schultergürtel

M. pectoralis minor

U: 3.-5. Rippe

A: Processus coracoideus

M. serratus anterior

U: 1.-9. Rippe

A: Margo medialis scapulae

M. trapezius

U: Processi spinosi der BWS, HWS via Nackenband, Os occipitale

A: laterales 1/3 Clavicula, Acromion und Spina scapulae

M. levator scapulae

U: Processi transversi C1-4

A: Angulus superior scapulae

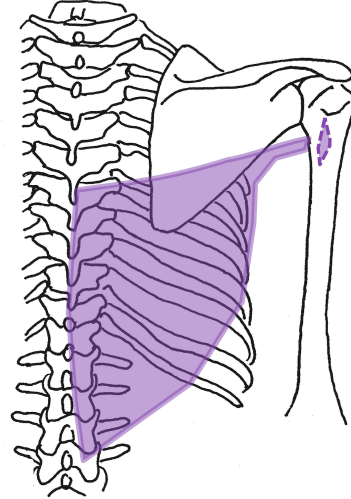
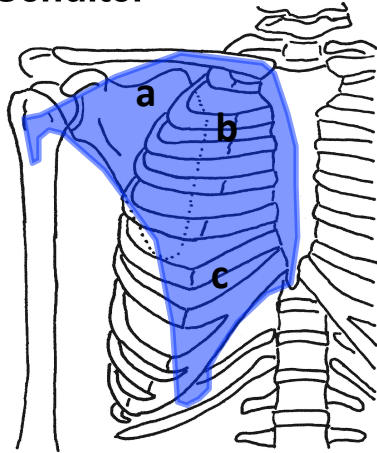
M. rhomboideus

U: Processi spinosi C6-Th4

A: Margo medialis scapulae

Muskeln Schultergürtel II

Schulter



Muskeln mit **U**rsprung am Rumpf und **A**nsatz am Humerus

M. pectoralis major

U: mediale Clavicula, Sternum + Rippen, Rectusscheide
A: Crista tuberculi majoris

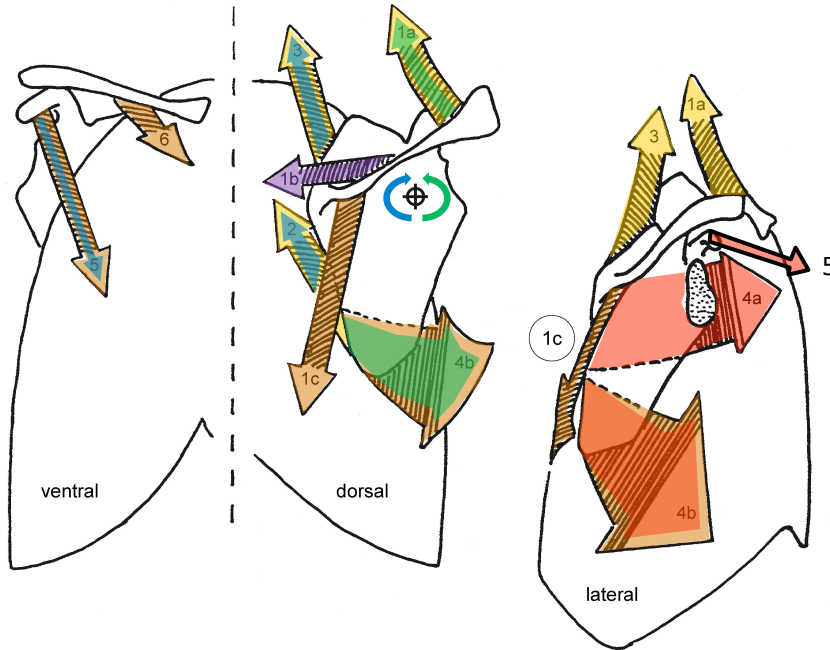
M. latissimus dorsi

U: Processi spinosi Th7-12, Fascia thoracolumbalis, Crista iliaca
A: Crista tuberculi minoris

M. pectoralis major
a/b cranialer Teil
c abdominaler Teil

Bewegungen Schultergürtel

Schultergürtel II



Scapula – Thorax (kein echtes Gelenk!),
Bewegungen der Scapula auf dem Thorax
entsprechen planarem Gelenk mit 3
Freiheitsgraden.

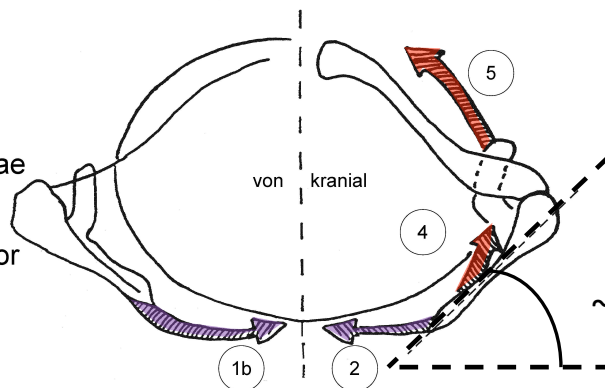
Heben / Senken der Schulter

Vor / Rückführen

Drehen

- 1 M. trapezius
- 2 M. rhomboideus
- 3 M. levator scapulae
- 4 M. serratus ant.
- 5 M. pectoralis minor
- (6 M. subclavius)

Skapularebene



~30° Neutralstellung

Bewegungen Schultergürtel

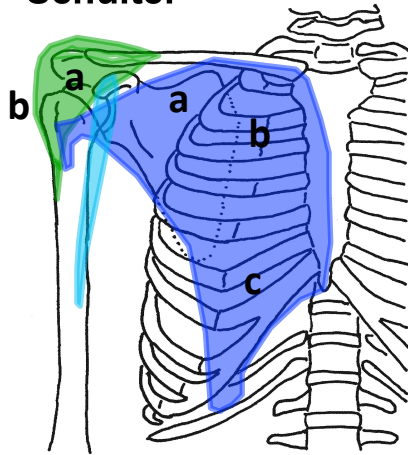
	Heben	Senken	Vorführen	Rückführen	Schulterpfanne nach oben neigen ¹	Schulterpfanne nach unten neigen ¹
M. trapezius						
- absteigender Teil	++			+	++	
- querverlaufender Teil				++ ²		
- aufsteigender Teil		++		+	+	
M. rhomboideus	++			++ ²		++
M. levator scapulae	++					++
M. pectoralis min.		++		++ ²		+
M. serratus ant.						
- kranialer Teil				++ ²		+
- kaudaler Teil		++		++ ²	++	
M. pectoralis maj.						
- kranialer Teil				++ ²		
- abdominaler Teil		++		+		+
M. latissimus dorsi		++				+

¹ durch Drehung der Scapula in Skapularebene

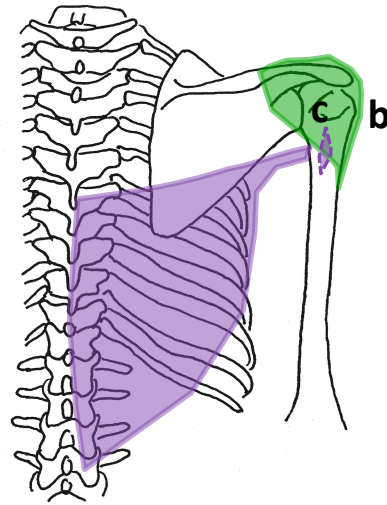
² Vor- und Rückführer pressen zusammen Scapula an Thorax

Muskeln Schultergelenk I

Schulter



M. deltoideus
 a klavikulärer Teil
 b akromialer Teil
 c spinaler Teil



Muskeln mit **U**rsprung am Schultergürtel und **A**nsatz am Humerus

M. deltoideus

U: laterale 1/3 Clavicula,
 Acromion, Spina scapulae
 A: Tuberositas deltoidea

M. subscapularis

U: Fossa subscapularis
 A: Tuberculum minus

M. supraspinatus

U: Fossa supraspinata
 A: Tuberculum majus

M. infraspinatus

U: Fossa infraspinata
 A: Tuberculum majus

M. teres minor

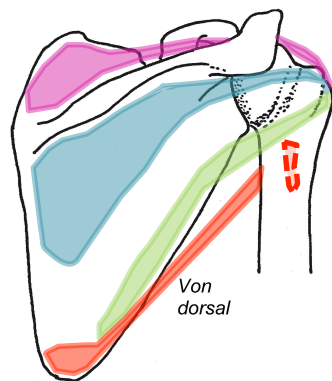
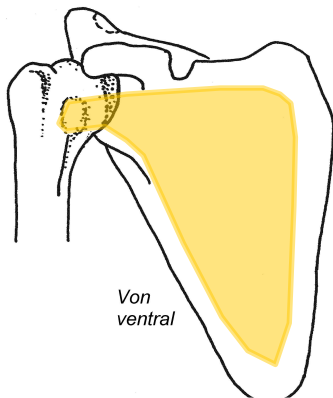
U: Margo lateralis
 A: Tuberculum majus

M. teres major

U: Margo lateralis
 A: Crista tuberculi minoris

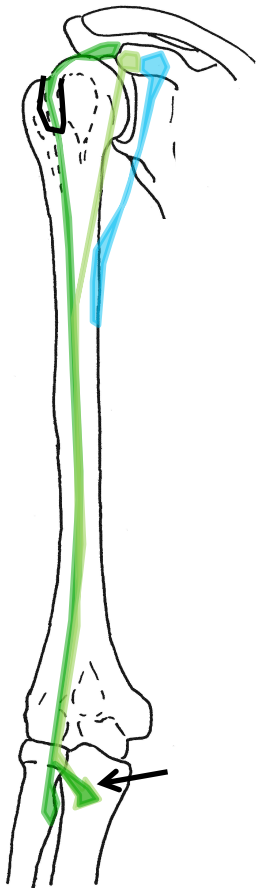
M. coracobrachialis

U: Processus coracoideus
 A: Humerus

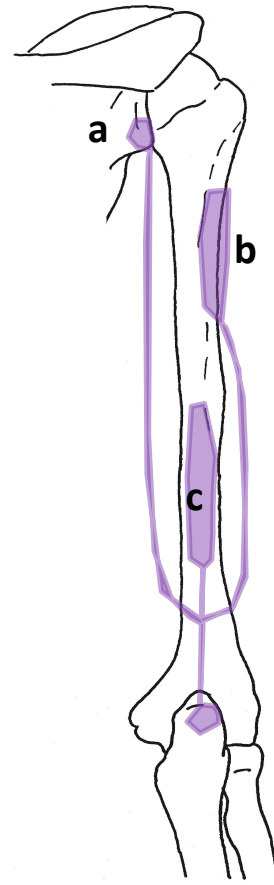


Muskeln Schultergelenk II

Oberarm



ventral



dorsal

Muskeln mit **U**rsprung am Schultergürtel oder Humerus und **A**nsatz am Humerus, Radius oder Ulna

M. coracobrachialis

U: Processus coracoideus
A: Humerus

M. biceps brachii
caput longum

U: Tuberculum supraglenoidale
A: Tuberositas radii

M. biceps brachii
caput breve

U: Processus coracoideus
A: Tuberositas radii

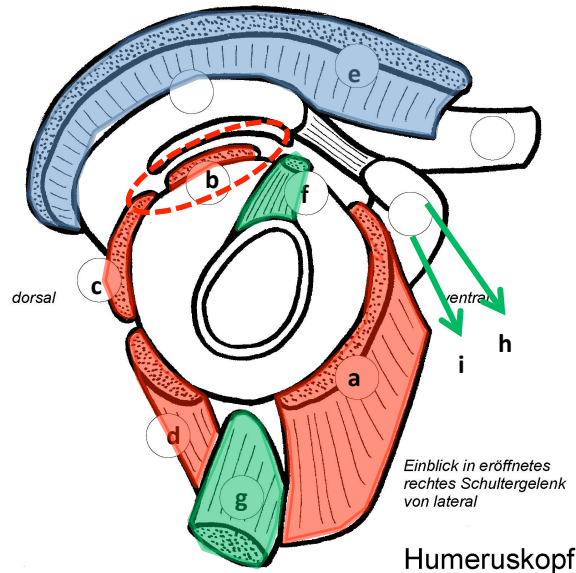
M. triceps brachii

a caput longum
b caput laterale
c caput mediale

U: Tuberculum infraglenoidale
U: humerus lat & prox
U: humerus distal
A: Olecranon

Muskelfunktionen am Schultergelenk II

Rotatorenmanschette



- 3-fache Muskelsicherung des Schultergelenks:
- > Rotatorenmanschette
 - > M. deltoideus bildet äusserer Mantel des Schulterdachs
 - > lange Muskeln parallel zum Humerusschaft
M. biceps brachii (caput longum und breve)
M. coracobrachialis

Proc. coracoideus }
Lig. coracoacromiale } Schulterdach
Acromion
Clavicula

Schulterpfanne
Gelenk-Lippe
Gelenkkapsel

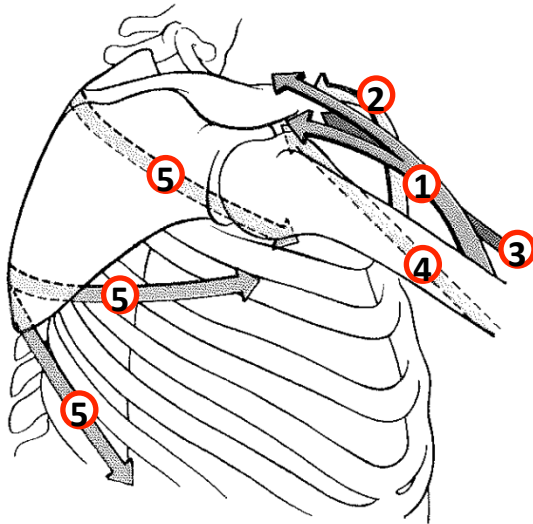
Fettkörper
Bursa subacromialis
(subakromiales
Nebengelenk)

a M. subscapularis }
b M. supraspinatus } Rotatoren-
c M. infraspinatus } Manschette
d M. teres min.

e M. deltoideus

f M. biceps brachii, Caput longum
g M. triceps brachii, Caput longum
h M. biceps brachii, Caput breve
i M. coracobrachialis

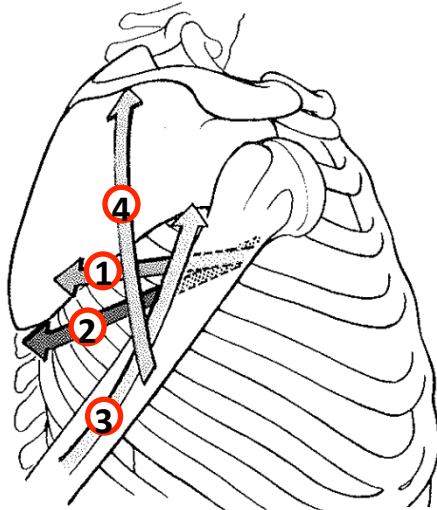
Muskelfunktionen am Schultergelenk: Anteversion und Retroversion



Anteversion (90°)

- 1 M. deltoideus, claviculärer Teil
- 2 M. pectoralis major
- 3 M. biceps brachii
- 4 M. coracobrachialis
- (5 M. serratus anterior)

M. pectoralis major vor allem bei retrovertiertem Arm.
Mitbewegung der Scapula, rotiert und wird nach vorne
Geführt -> 180°



Retroversion aus Grundstellung (30°)

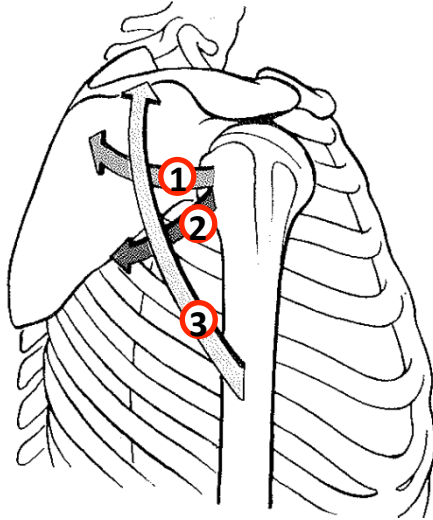
- 1 M. teres major
- 2 M. latissimus dorsi
- 3 M. triceps brachii, langer Kopf
- 4 M. deltoideus

Kraftvolle Retroversion aus Anteversion (z.B. Klimmzug)

- M. pectoralis major
- M. latissimus dorsi

Äusseres Schlüsselbeingelenk bewegt sich bei
Retroversion mit

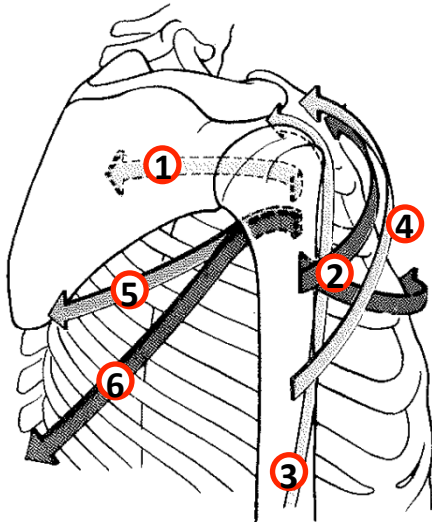
Muskelfunktionen am Schultergelenk: Aussenrotation und Innenrotation



Aussenrotation (60°)

- 1 M. infraspinatus
- 2 M. teres minor
- 3 M. deltoideus, spinaler Teil

Gleichzeitig Aktivierung des
M. trapezius und M. rhomboideus
-> Scapula wird zur WS gezogen -> 90°
-> Bewegung in beiden Schlüsselbeingelenken

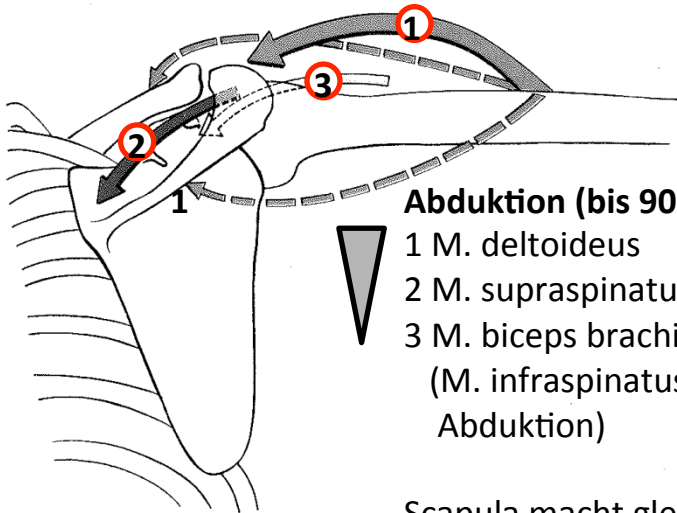


Innenrotation (70°)

- 1 M. subscapularis
- 2 M. pectoralis major
- (3 M. biceps brachii, langer Kopf)
- 4 M. deltoideus, klavikulärer Teil
- 5 M. teres major
- 6 M. latissimus dorsi

Mitbewegung der Scapula, wird nach vorne geführt -> 100°

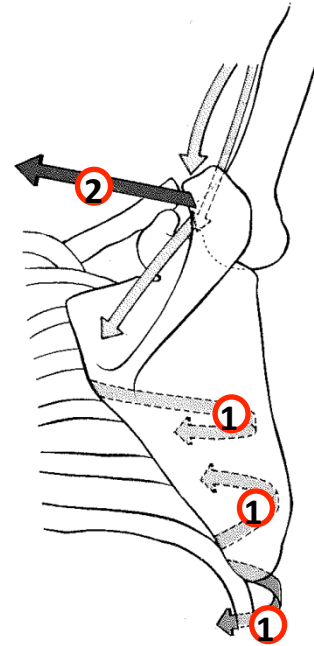
Muskelfunktionen am Schultergelenk: Abduktion, Elevation und Adduktion



Abduktion (bis 90°)

- 1 M. deltoideus
- 2 M. supraspinatus
- 3 M. biceps brachii, langer Kopf
(M. infraspinatus, je stärker
Abduktion)

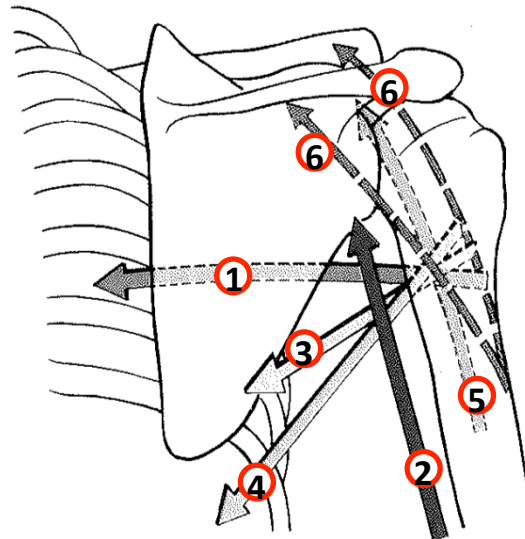
Scapula macht gleichzeitig eine
Rotation



Elevation (->180°)

- 1 M. serratus anterior
- beim Übergang unterstützt durch
- 2 M. trapezius

Schliesst an die Abduktion an,
wird nicht durch eine Bewegung
innerhalb des Schultergelenks,
sondern durch die Drehung der
Scapula erreicht



Adduktion (30°)

- 1 M. pectoralis major
- 2 M. triceps brachii, langer Kopf
- 3 M. teres major
- 4 M. latissimus dorsi
- 5 M. biceps brachii, kurzer Kopf
- 6 M. deltoideus

Bewegungen und Muskelfunktionen Schultergelenk

Mitbewegungen der Scapula: Rotation Rückführen Vorführen		Anteversion ⁶ Retroversion	Aussenrotation Innenrotation	Abduktion ⁶ Adduktion	
2 G	M. pectoralis maj.	++ ¹ ++ ²	++	++	
	M. latissimus dorsi	++ ²	++	++	
	M. coracobrachialis ³	+		+	
	M. deltoideus				
	- klavikulärer Teil	++	++	+	
	- akromialer Teil			+++ ⁴	
	- spinaler Teil	++	++	++ ⁴	
	M. teres maj.	++	+	++	
	M. subscapularis ⁵		++		
	M. teres min. ⁵		++		
1 Gelenk	M. infraspinatus ⁵		++	++ ⁴	
	M. supraspinatus ⁵			++ ⁴	
	2 Gelenke	M. biceps brachii ³			
		- Caput longum	+		+
		- Caput breve	+		+
	M. triceps brachii				
- Caput longum ³	++		+		

3 Freiheitsgrade:

Transversale Achse

Anteversion / Retroversion

(Vor-Rückwärtspendel)

90° / 30°

Um Längsachse des Humerus

Innenrotation / Aussenrotation

70° / 60°

Sagittale Achse

Abduktion / Adduktion

90° / 30°

¹ des retrovertierten Arms

² kraftvolles Senken des erhobenen Arms: z.B. Werfen, Klimmzug

³ fixieren Humeruskopf im Schultergelenk

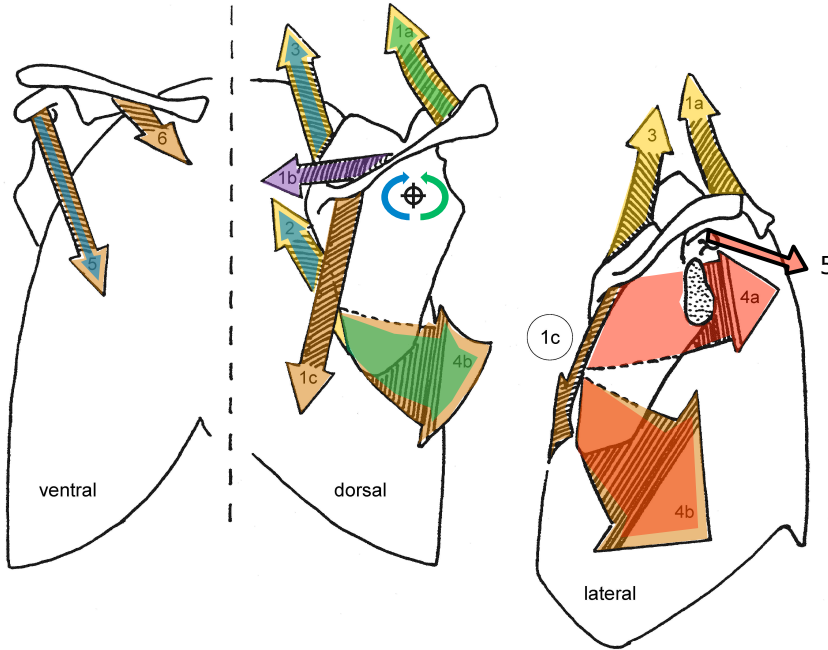
⁴ mit Abduktion zunehmend

⁵ Rotatorenmanschette

⁶ über Horizontale = Elevation

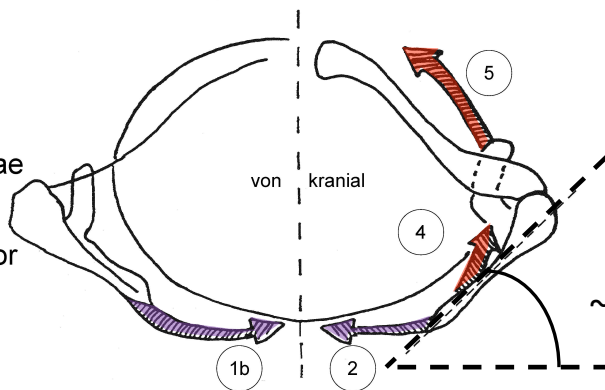
Muskelfunktionen am Schultergürtel

Schultergürtel II



- 1 M. trapezius
- 2 M. rhomboideus
- 3 M. levator scapulae
- 4 M. serratus ant.
- 5 M. pectoralis minor
- (6 M. subclavius)

Skapularebene



~30°

Heben
Senken

Vorführen
Rückführen

Schulterpfanne
nach oben neigen¹
Schulterpfanne
nach unten neigen¹

- M. trapezius
 - absteigender Teil
 - querverlaufender Teil
 - aufsteigender Teil
- M. rhomboideus
- M. levator scapulae
- M. pectoralis min.
- M. serratus ant.
 - kranialer Teil
 - kaudaler Teil

- M. pectoralis maj.
 - kranialer Teil
 - abdominaler Teil
- M. latissimus dorsi

	++		+	++
			++ ²	+
	++		+	+
	++		++ ²	++
		++		+
		++ ²		++
	++	++ ²		++
		++ ²		+
	++	+		+
	++			+

¹ durch Drehung der Scapula in Skapularebene

² Vor- und Rückführer pressen zusammen Scapula an Thorax