



Studienbrief

Medizinische Grundlagen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Ergänzende Hinweise zum Studienbrief.....	8
Übergeordnete Lernziele des Studienmoduls.....	10
1 Einführung in die Anatomie.....	11
1.1 Anatomische Terminologie	11
1.2 Aufbau und Funktion der Zelle.....	16
1.3 Anatomische Einteilung der Gewebearten	18
1.3.1 Stütz- und Bindegewebe.....	18
1.3.2 Muskelgewebe.....	20
1.3.3 Nervengewebe.....	22
1.3.4 Epithelgewebe	24
2 Das Bewegungssystem	27
2.1 Das passive Bewegungssystem	28
2.1.1 Bestandteile des passiven Bewegungssystems.....	28
2.1.2 Aufbau und Funktion der Knochen.....	28
2.1.3 Aufbau und Funktion des Knorpels	33
2.1.4 Aufbau und Funktion der Bänder	35
2.1.5 Gelenkbestandteile und Gelenkformen	36
2.2 Das aktive Bewegungssystem	40
2.2.1 Bestandteile des aktiven Bewegungssystems	40
2.2.2 Aufbau und Funktion der Skelettmuskulatur	41
2.2.3 Aufbau und Funktion der Sehnen und Hilfseinrichtungen der Skelettmuskulatur.....	54
2.3 Trainingsinduzierte Anpassungen des Bewegungssystems.....	56
2.3.1 Trainingsinduzierte Anpassungen des Knochens	56
2.3.2 Trainingsinduzierte Anpassungen des Knorpels.....	56
2.3.3 Trainingsinduzierte Anpassungen des Kapsel-Band-Apparates.....	57
2.3.4 Trainingsinduzierte Anpassungen der Skelettmuskulatur	57
2.3.5 Trainingsinduzierte Anpassungen der Sehnen.....	61
3 Funktionelle Anatomie der wichtigsten Muskel-Gelenk-Systeme.....	64
3.1 Die Wirbelsäule	64
3.1.1 Anatomie und Biomechanik der Wirbelsäule.....	64
3.1.2 Muskulatur der Wirbelsäule in der Detailansicht	89
3.1.3 Praxistransfer	93
3.2 Der Schultergürtel und die oberen Extremitäten.....	97
3.2.1 Anatomie und Biomechanik des Schultergürtels	97
3.2.2 Anatomie und Biomechanik des Schultergelenks	101
3.2.3 Anatomie und Biomechanik des Ellenbogengelenks	112
3.2.4 Anatomie und Biomechanik des Handgelenks.....	119
3.2.5 Muskulatur des Schultergürtels und der oberen Extremitäten in der Detailansicht.....	126
3.2.6 Praxistransfer	139
3.3 Die unteren Extremitäten	144
3.3.1 Anatomie und Biomechanik des Hüftgelenks	144
3.3.2 Anatomie und Biomechanik des Kniegelenks	152

3.3.3	Anatomie und Biomechanik der Sprunggelenke.....	161
3.3.4	Muskulatur der unteren Extremitäten in der Detailansicht	171
3.3.5	Praxistransfer.....	185
4	Das Herz-Kreislauf-System	191
4.1	Anatomie und Physiologie des Herzens	193
4.1.1	Lage und Bau des Herzens.....	193
4.1.2	Blutversorgung des Herzens.....	196
4.1.3	Physiologie der Herzarbeit	198
4.1.4	Kenngößen der Herzarbeit.....	199
4.1.5	Erregungsbildungs- und Erregungsleistungssystem des Herzens.....	201
4.2	Anatomie und Physiologie des Gefäßsystems.....	205
4.2.1	Anatomie und Physiologie der Blutgefäße.....	205
4.2.2	Großer und kleiner Blutkreislauf	212
4.3	Anatomie und Physiologie des Blutes	215
4.3.1	Blutbestandteile und deren Funktionen	215
4.3.2	Physiologie des Blutes	217
4.4	Trainingsinduzierte Anpassungen des Herz-Kreislauf-Systems.....	217
4.4.1	Trainingsinduzierte Anpassungen des Herzens	217
4.4.2	Trainingsinduzierte Anpassungen des Gefäßsystems.....	219
4.4.3	Trainingsinduzierte Anpassungen des Blutes.....	220
4.4.4	Verbesserung der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_{2max})	220
5	Das Atmungssystem.....	226
5.1	Anatomie der Atemwege.....	226
5.2	Physiologie der Atmung	230
5.2.1	Mechanik der Ein- und Ausatmung.....	230
5.2.2	Regulation der Atmung	232
5.2.3	Atemvolumina und Kenngößen der Atmung.....	233
5.3	Trainingsinduzierte Anpassungen am Atmungssystem.....	235
6	Das Nervensystem	239
6.1	Zentrales und peripheres Nervensystem.....	240
6.1.1	Bestandteile des zentralen Nervensystems	240
6.1.2	Neuromuskuläre Steuerung	242
6.2	Vegetatives Nervensystem	246
7	Enzyme und Hormone	250
7.1	Enzyme.....	250
7.2	Hormone.....	252
7.2.1	Kontrolle des Hormonspiegels	252
7.2.2	Die Hormondrüsen	253
8	Der Energiestoffwechsel	258
8.1	Energiebereitstellung in der Muskelzelle bei körperlicher Belastung.....	258
8.1.1	Die Spaltung des Adenosintriphosphats (ATP).....	258
8.1.2	Die Spaltung des Kreatinphosphats (Kp).....	259
8.1.3	Die Zerlegung der Nährstoffe.....	260
8.2	Die energetische Flussrate.....	265

9	Temperaturregulation	271
9.1	Mechanismen der Temperaturregulation	271
9.2	Steuerung der Temperaturregulation	272
9.3	Einfluss von körperlicher Aktivität auf die Körpertemperatur.....	274
10	Merkmale der spezifischen Entwicklung	277
10.1	Geschlechtsspezifische Merkmale	277
10.2	Entwicklungs- und altersspezifische Merkmale	279
10.2.1	Kinder und Jugendliche	279
10.2.2	Senioren	282
11	Pathophysiologie ausgewählter Erkrankungen	287
11.1	Diabetes mellitus.....	287
11.1.1	Definition	288
11.1.2	Ätiologie	289
11.1.3	Symptome und Diagnose.....	290
11.1.4	Therapie	291
11.2	Arterielle Hypertonie.....	294
11.2.1	Definition	294
11.2.2	Ätiologie	295
11.2.3	Symptome und Diagnose.....	296
11.2.4	Therapie	296
11.3	Koronare Herzkrankheit (KHK)	297
11.3.1	Definition	297
11.3.2	Ätiologie	298
11.3.3	Symptome und Diagnose.....	298
11.3.4	Therapie	299
11.4	Chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen (COPD).....	301
11.4.1	Definition	301
11.4.2	Ätiologie	301
11.4.3	Symptome und Diagnose.....	301
11.4.4	Therapie	302
Nachwort.....		307
Anhang		309
Lösungen und Kommentare zu den Übungen, Glossar und Literatur des Studienbriefs in ILIAS		309
Prüfungsleistung Klausur.....		309
Tabellenverzeichnis.....		310
Abbildungsverzeichnis.....		312

3.2 Der Schultergürtel und die oberen Extremitäten

3.2.1 Anatomie und Biomechanik des Schultergürtels

Der Schultergürtel verbindet die Knochen der oberen Extremitäten mit dem Körperstamm. Der Schultergürtel besteht auf jeder Körperseite jeweils aus dem Schulterblatt (Scapula) und dem Schlüsselbein (Clavicula). Das Schulterblatt ist wiederum mit dem Oberarm (Humerus) verbunden (Shouldergelenk, vgl. Kapitel 3.2.2); das Schlüsselbein zur Körpermitte mit dem Brustbein (Sternum). Folgende gelenkige Verbindungen bestehen im Schultergürtel:

- Schulterblatt und Schlüsselbein sind über das Acromioclaviculargelenk miteinander verbunden.
- Schlüsselbein und Brustbein sind über das Sternoclaviculargelenk miteinander verbunden.
- Des Weiteren besteht eine Gleitfläche zwischen Schulterblatt und hinterer Brustkorbwand (Scapulothorakalgelenk).

Die Abb. 56 stellt den Schultergürtel in einer Ansicht von dorsal dar.

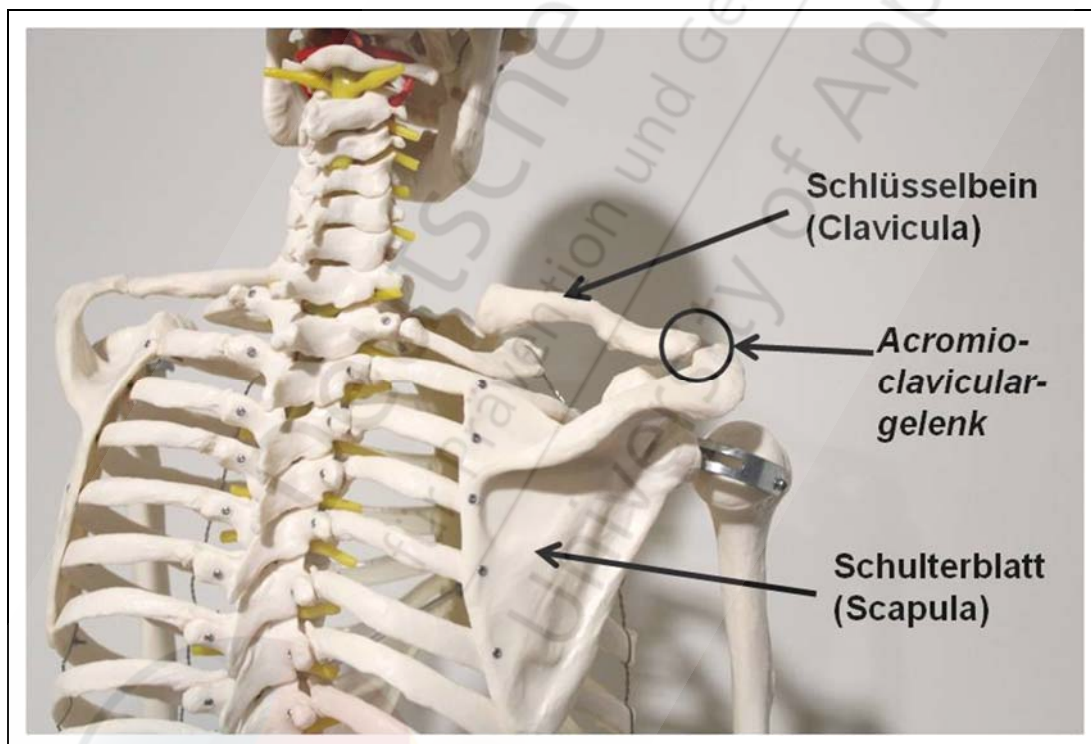


Abb. 56: Der Schultergürtel – Ansicht von dorsal (© BSA/DHfPG)

Die Abb. 57 stellt den Schultergürtel sowie das Brustbein in einer Ansicht von ventral dar.

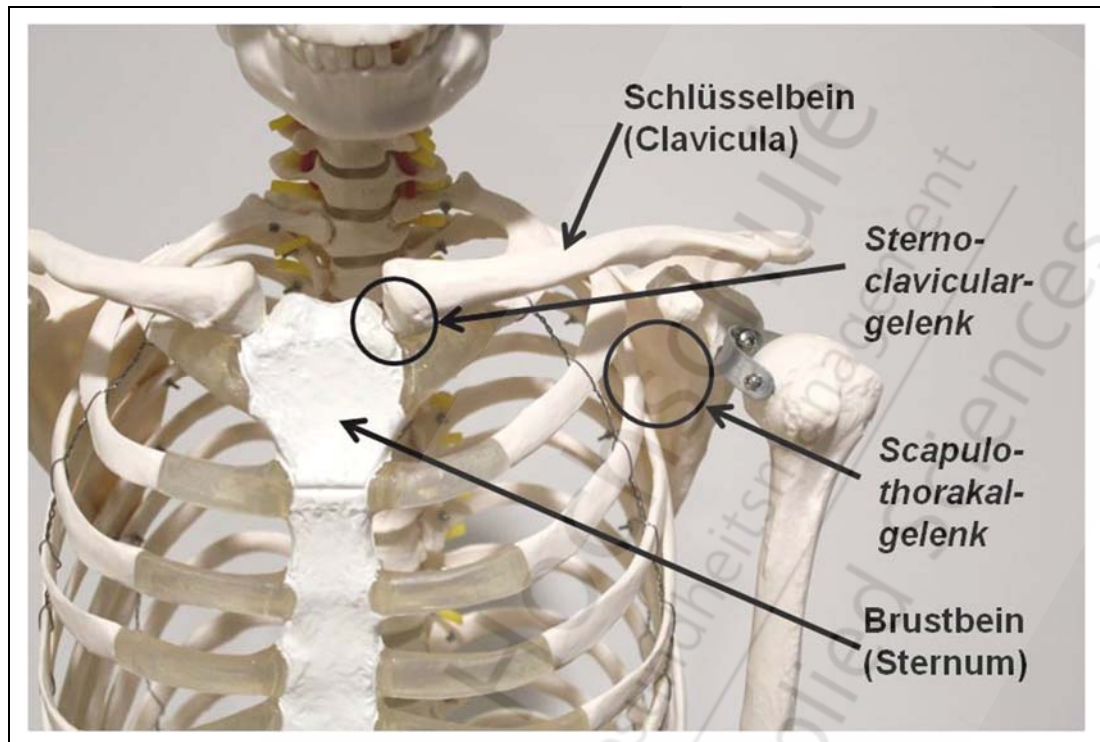


Abb. 57: Der Schultergürtel – Ansicht von ventral (© BSA/DHfPG)

Bewegungsmöglichkeiten des Schultergürtels:

Die Bewegungen im Schultergürtel vollziehen sich primär über die Gleitfläche zwischen Schulterblättern und hinterer Brustkorbwand. Folgenden Bewegungen sind möglich:

- Retraktion: nach hinten bzw. zur Wirbelsäule Hinziehen des Schultergürtels
- Protraktion: nach vorne bzw. zum Brustbein Hinziehen des Schultergürtels
- Elevation: Anheben des Schultergürtels
- Depression: Herunterziehen des Schultergürtels

Im Folgenden werden die physiologischen Bewegungsausmaße des Schultergürtels dargestellt. Als 0°-Position und somit als Referenzwert dient der aufrechte Stand mit Blick nach vorne (vgl. Abb. 58 und Abb. 59).

Tab. 18: Die physiologischen Bewegungsausmaße des Schultergürtels (© BSA/DHfPG)

Bewegungsrichtung	Bewegungsausmaß
Retraktion – Protraktion	30° – 0° – 30°
Elevation – Depression	50° – 0° – 5°

Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die Bewegungsmöglichkeiten des Schultergürtels.

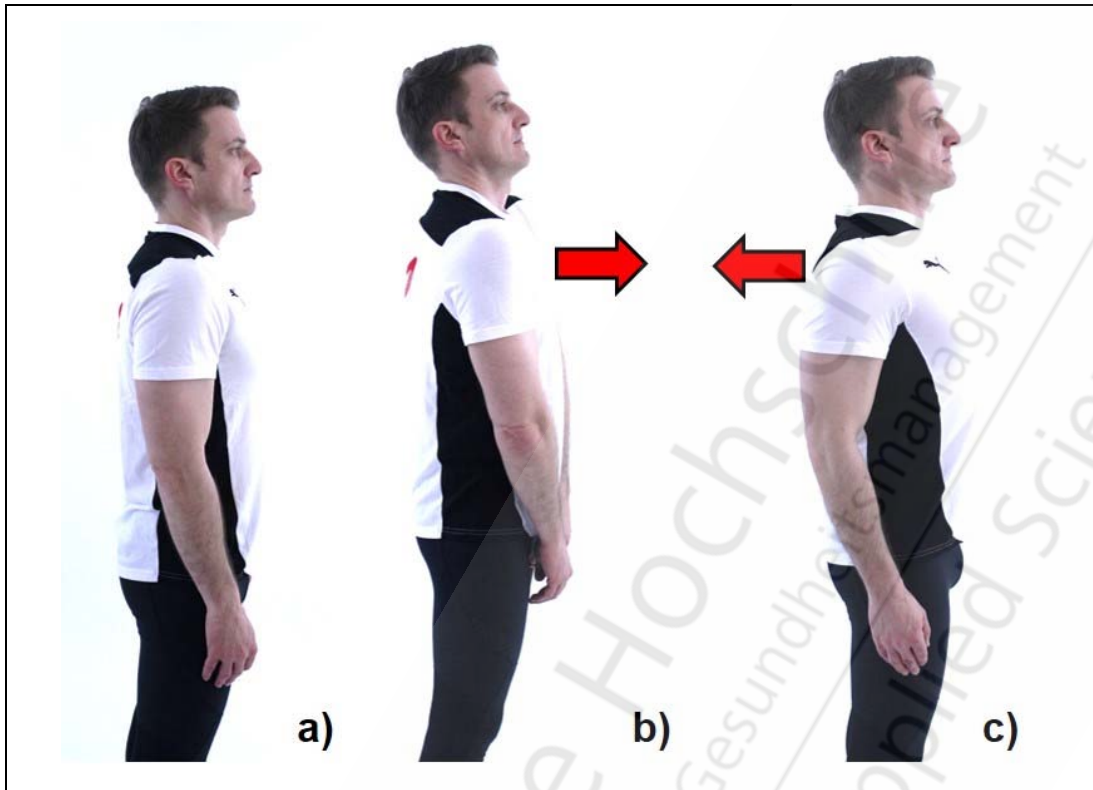


Abb. 58: Bewegungsmöglichkeiten des Schultergürtels: a) neutrale Position, b) Protraktion, c) Retraction (© BSA/DHfPG)

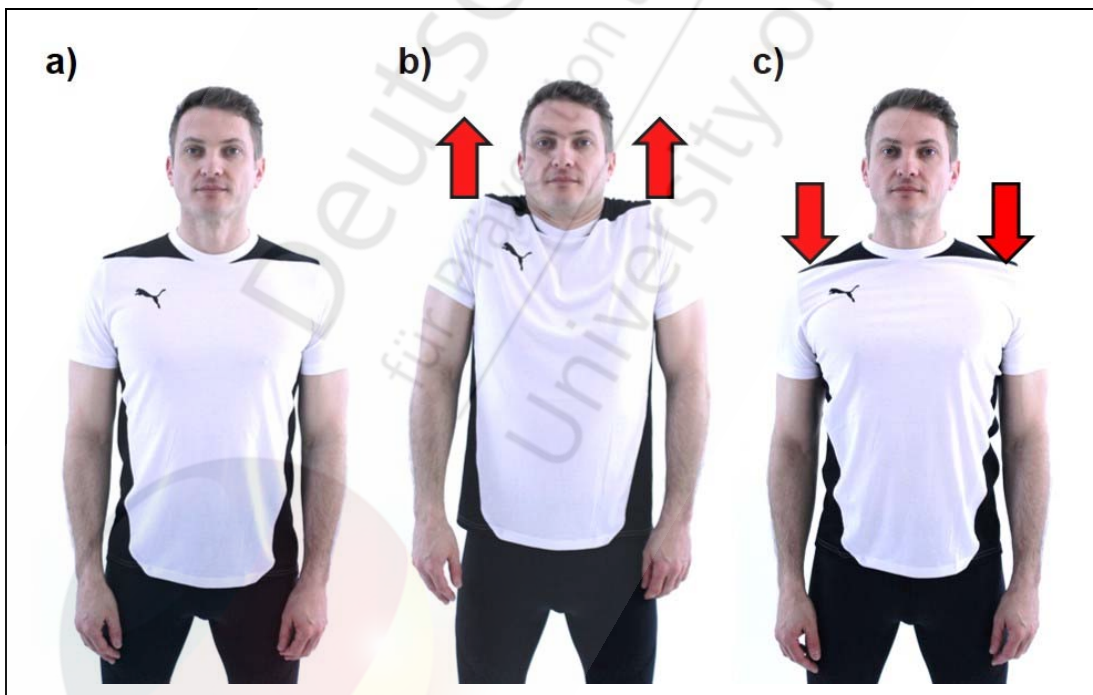


Abb. 59: Bewegungsmöglichkeiten des Schultergürtels: a) neutrale Position, b) Elevation, c) Depression (© BSA/DHfPG)

Tab. 19 stellt die funktionellen Aspekte des Schultergürtels in der Übersicht dar.

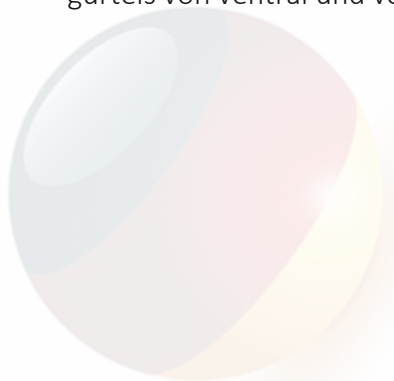
Tab. 19: Der Schultergürtel im Überblick (© BSA/DHfPG)

Der Schultergürtel	
Gelenke:	<ul style="list-style-type: none"> • Acromioclaviculargelenk • Sternoclaviculargelenk • Scapulothorakalgelenk
Knöcherne Bestandteile:	<ul style="list-style-type: none"> • Schulterblatt (Scapula) • Schlüsselbein (Clavicula)
Bewegungsmöglichkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Elevation (Anheben des Schultergürtels) • Depression (Senken des Schultergürtels) • Retraktion (nach dorsal ziehen) • Protraktion (nach ventral ziehen)
Primär einwirkende Muskulatur	
Elevation (Anheben):	<ul style="list-style-type: none"> • M. trapezius, pars descendens (Trapezmuskel, oberer bzw. absteigender Anteil) • M. levator scapulae (Schulterblattheber)
Depression (Senken):	<ul style="list-style-type: none"> • M. trapezius, pars ascendens (Trapezmuskel, unterer bzw. aufsteigender Anteil) • M. pectoralis minor (kleiner Brustmuskel) • M. serratus anterior (vorderer Sägemuskel)
Retraktion (nach dorsal ziehen):	<ul style="list-style-type: none"> • M. trapezius, pars transversa (Trapezmuskel, mittlerer bzw. querverlaufender Anteil) • Mm. rhomboidei (Rautenmuskeln)
Protraktion (nach ventral ziehen):	<ul style="list-style-type: none"> • M. pectoralis minor (kleiner Brustmuskel) • M. serratus anterior (vorderer Sägemuskel)

Anmerkung zu Tab. 19: In dieser Tabelle werden zwecks Wahrung der Übersichtlichkeit lediglich die primär einwirkenden Muskeln pro Bewegungsmöglichkeit aufgelistet. Eine detaillierte Darstellung der hier aufgeführten Muskeln ist in Kapitel 3.2.5 abgebildet.

Muskulatur des Schultergürtels:

Die Abb. 60 und die Abb. 61 stellen die oberflächlich liegenden Muskeln des Schultergürtels von ventral und von dorsal dar.



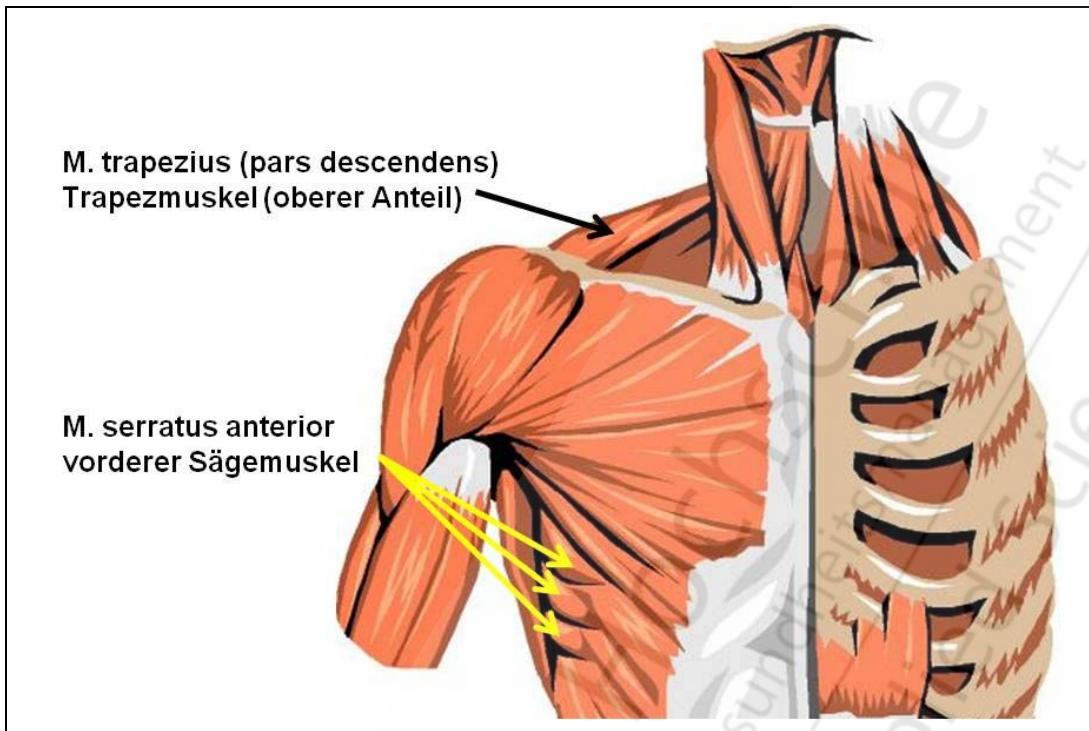


Abb. 60: Oberflächlich gelegene Muskeln des Schultergürtels – Ansicht von ventral
(© BSA/DHfPG)

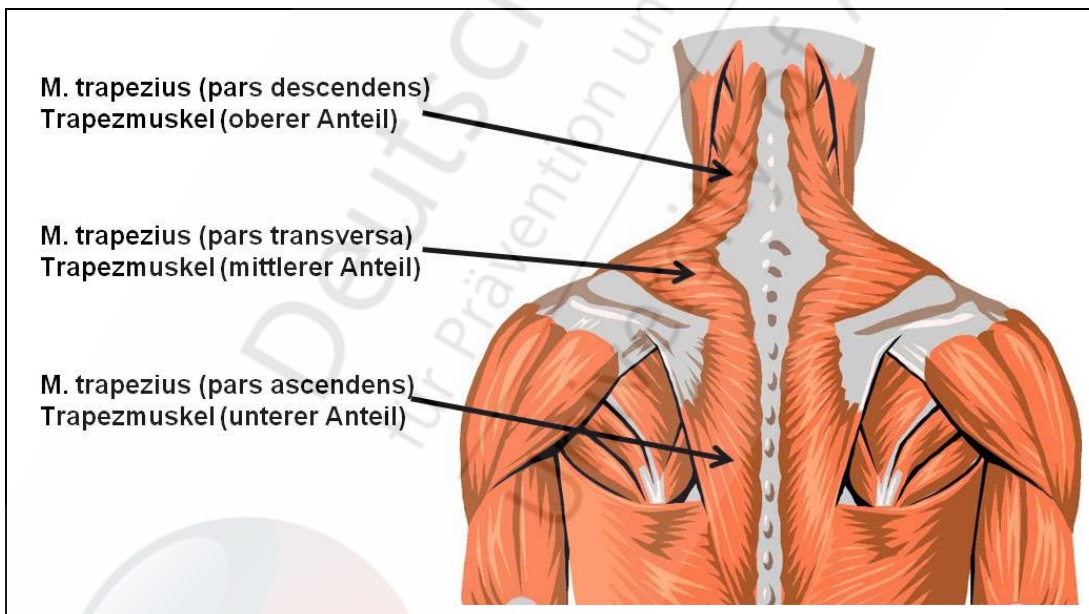


Abb. 61: Oberflächlich gelegene Muskeln des Schultergürtels – Ansicht von dorsal (© BSA/DHfPG)

3.2.2 Anatomie und Biomechanik des Schultergelenks

Das Schultergelenk (Articulatio humeri) ist ein Kugelgelenk und besteht aus der kleinen Gelenkpfanne des Schulterblattes und der großen Gelenkfläche des Oberarmknochens (Humerus). Das Größenverhältnis der beiden Gelenkflächen beträgt 1:4 (Pfanne : Kopf). Abb. 62 verdeutlicht die knöchernen Bestandteile des Schultergelenkes.