

LEHRSKRIPT

Funktionelle Anatomie

ALLEINE AN EINEM VOLLEN
SCHREIBTISCH LERNEN?
NICHT AN DER ACADEMY
OF SPORTS!



Die interaktiven Möglichkeiten des Online Campus führen dich als Teilnehmer zu einer modernen Art des Lernens.

**GEMEINSAM LERNEN FÜR DEINEN
INDIVIDUELLEN LERNERFOLG**

Unser innovativer, interaktiver Online Campus eröffnet dir einen freien Raum für Fragen, den Austausch von Dateien und Apps sowie den Dialog mit anderen Lehrgangsteilnehmern.

Darüber hinaus hast du Zugriff auf weitere Übungslösungen, das Abrufen von zusätzlichen Lerninhalten und vielem mehr!



**JETZT EINLOGGEN UND
DURCHSTARTEN:**
campus.academyofsports.de

WIR WÜNSCHEN DIR **VIEL ERFOLG!**

Kapitel 3

Kapitel 3 – Spezielle Anatomie des Bewegungssystems

3.1 Einführung und Terminologie

3.1.1 Achsen, Ebenen und Richtungsbezeichnungen

3.1.2 Bewegungsmöglichkeiten

3.2 Kopf & Hals

3.2.1 Kopfskelett

3.2.2 Kaumuskulatur

3.2.3 Halsmuskulatur

3.2.4 Funktionelle Zusammenhänge von Kopf & Hals

3.3 Schultergürtel

3.3.1 Knochen des Schultergürtels

3.3.2 Gelenke und Bänder des Schultergürtels

3.3.3 Muskeln des Schultergürtels

3.3.4 Bewegungen des Schulterblattes

3.3.5 Funktionelle Zusammenhänge des Schultergürtels

3.4 Obere Extremität

3.4.1 Schultergelenk

3.4.2 Ellenbogengelenk

3.4.3 Handgelenk

3.4.4 Handwurzel-Mittelhand-Gelenke

3.4.5 Fingergelenke

3.4.6 Funktionelle Zusammenhänge der oberen Extremitäten

3.5 Rumpf

3.5.1 Wirbelsäule

3.5.2 Wirbelverbindungen

3.5.3 Form und Bewegung der Wirbelsäule

3.5.4 Brustkorb

3.5.5 Bauchregion

3.5.6 Funktionelle Zusammenhänge des Rumpfs

3.6 Beckengürtel

3.6.1 Knochen, Verbindungen und Bänder des Beckengürtels

3.6.2 Beckenbodenmuskulatur

3.7 Untere Extremität

3.7.1 Hüftgelenk

3.7.2 Kniegelenk

3.7.3 Sprunggelenk

3.7.4 Der Fuß

3.7.5 Funktionelle Zusammenhänge der unteren Extremitäten

Zwei weitere Muskeln des Schultergürtels, die an der Wirbelsäule ihren Ursprung finden, sind die *Rautenmuskeln*. Der kleine Rautenmuskel (*Musculus rhomboideus minor*) entspringt hierbei etwas weiter oben am sechsten bis siebten Halswirbel als der große (*Musculus rhomboideus major*), der am ersten bis vierten Brustwirbel angesiedelt ist. Beide setzen an der Scapula an, genauer gesagt an ihrem inneren Rand.

Üblicherweise befindet sich zwischen den beiden Rautenmuskeln ein kleiner Spalt, so dass diese deutlich als einzelne Stränge erkennbar sind. Mitunter verschmelzen sie jedoch auch zu einem großen Rautenmuskel. Ihre Muskelfasern verlaufen parallel, so dass sie beide der Adduktion und Elevation der Scapula dienen. Darüber hinaus unterstützen sie die Rückführung eines Arms und stabilisieren das Schulterblatt.

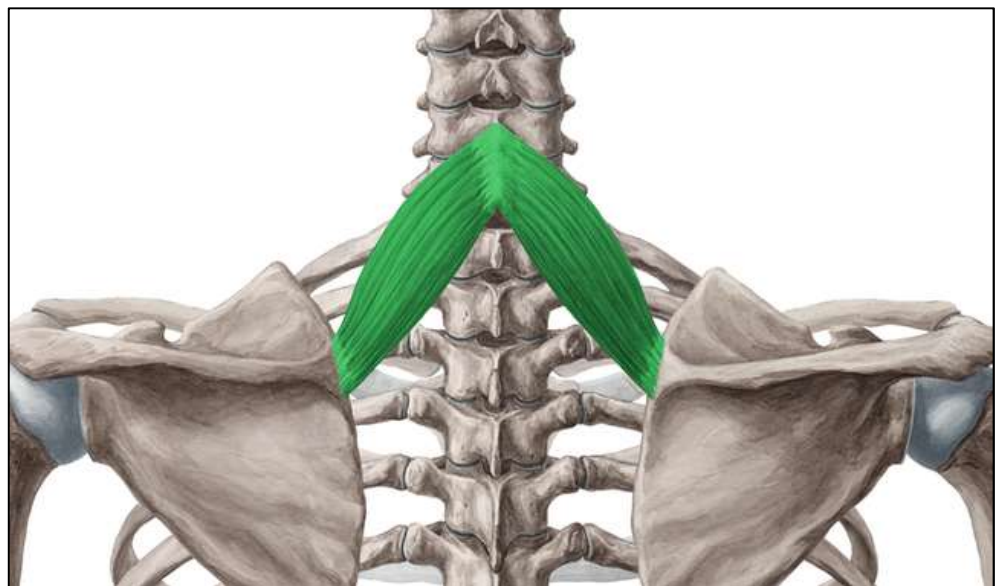


Abbildung 22 – Kleiner und großer Rautenmuskel
(Quelle: kenhub.de)

In seiner Form besonders länglich ist der Schulterblattheber (*Musculus levator scapulae*). Er entspringt ebenfalls den Höckern der Halswirbel und findet seinen Ansatz am oberen Schulterblattwinkel. Dabei wird er zu großen Teilen durch den Trapezmuskel überlagert. Gemäß seinem Namen hebt dieser Muskel das Schulterblatt.

Die bisher genannten Muskeln des Schultergürtels entspringen alle dem Rücken. Der kleine Brustmuskel (*Musculus pectoralis minor*) hingegen hat seinen Ursprung an der dritten bis fünften Rippe und setzt am Rabenschnabelfortsatz der Scapula an. Er abduziert und senkt das Schulterblatt und kann, solange sie fixiert sind, die Rippen, denen er entspringt, anheben. Dabei erweitert er den Brustkorb, weshalb er auch zu den Atemhilfsmuskeln gezählt wird.

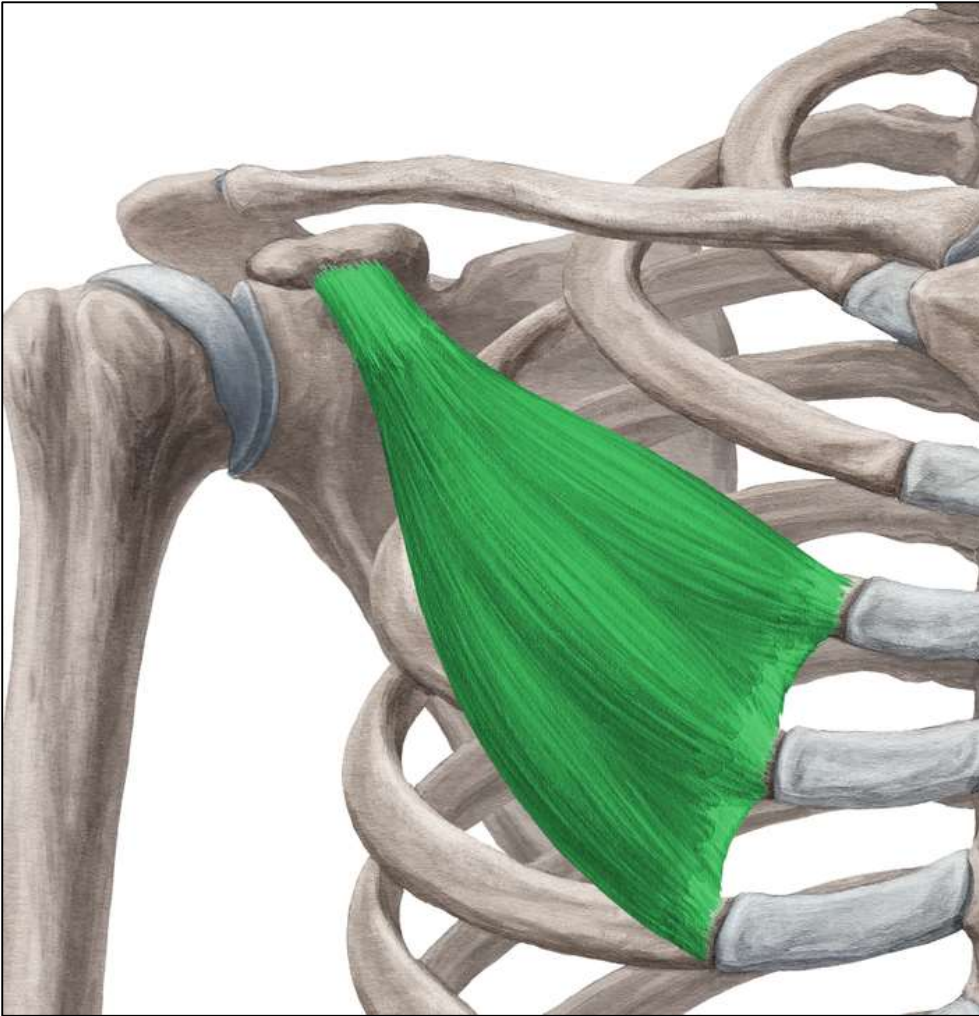


Abbildung 23 – Der kleine Brustmuskel
(Quelle: kenhub.de)

Der vorletzte Muskel des Schultergürtels ist der Unterschlüsselbeinmuskel (*Musculus subclavius*). Er entspringt an der ersten Rippe und setzt an der Unterseite des Schlüsselbeins leicht fächerförmig an. Er stabilisiert primär die Schlüsselbeine.

Der vordere Sägemuskel (*Musculus serratus anterior*) setzt seitlich an der Brustkorbwand an. Zu großen Teilen ist er tief unter dem Brustmuskeln beziehungsweise dem Schulterblatt verborgen. Bei Menschen, die besonders muskulös sind oder einen geringen Körperfettanteil aufweisen, kann er dennoch manchmal unter der Haut deutlich erkennbar sein. Sein Verlauf von Schulterblatt zur ersten bis neunten Rippen gibt ihm sein Aussehen wie auch seinen Namen.

Wird der Sägemuskel kontrahiert, wird die Scapula entlang der Rippen verschoben und so das Schultergelenk bewegt. Dies ermöglicht die Hebung des Arms.

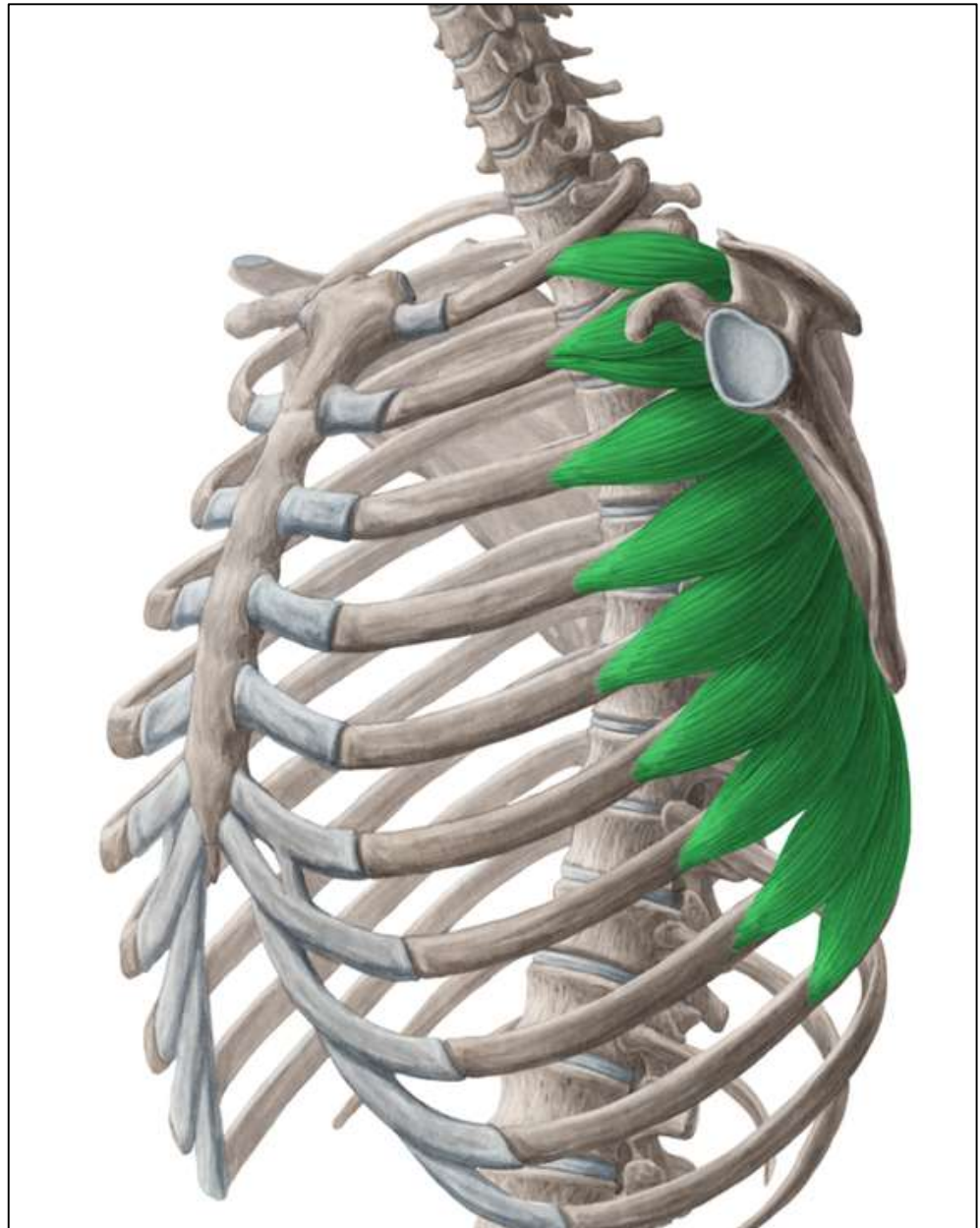


Abbildung 24 – Der Sägemuskel
(Quelle: kenhub.de)



Übung – Sägemuskel

Tasten Sie einmal an Ihren Rippen entlang. Können Sie den Sägezahnmuskel ertasten? Was geschieht, wenn Sie den Arm heben oder senken?

3.3.4 Bewegungen des Schulterblattes

An das Schulterblatt setzen eine ganze Reihe von Muskeln an. Dies führt dazu, dass bei einer gewünschten Bewegung oder Fixierung der Scapula nicht nur ein Muskel, sondern direkt mehrere aufeinander abgestimmt kontrahieren müssen. Dies führt zu einem wechselseitigen Zusammenspiel der zuvor beschriebenen Muskeln.

Schulterblattbewegungen sind unter anderem nötig, um das Schultergelenk auszurichten. Erst durch diese Ausrichtung ist der volle Bewegungsumfang der Arme möglich. Durch Anpassungen der Lage des Schulterblattes in sieben verschiedene Richtungen sind Arm- und Schultergelenksbewegungen möglich.

Diese Bewegungen umfassen die Adduktion beziehungsweise Abduktion zur Wirbelsäule sowie von ihr weg. Des Weiteren ist eine Bewegung um die sagittale Achse herum möglich sowie um die Frontalachse. Als letztes ist das Heben und Senken des Schulterblattes zu benennen.

Somit ist auch im Schultergürtel wie im restlichen Körper eine Bewegung selten isoliert zu betrachten. Sie ist vielmehr das Ergebnis eines abgestimmten Zusammenspiels von Skelett, Gelenken und Muskeln, wobei ihre Beziehung zueinander intensiv betrachtet werden muss, um den Körper und seine Funktion als Ganzes zu verstehen.

3.3.5 Funktionelle Zusammenhänge des Schultergürtels

Bei der Arbeit mit Training und Sport muss oftmals auch auf Probleme und Bewegungseinschränkungen eingegangen werden. Heutzutage arbeiten viele Menschen in sitzender Tätigkeit, zumeist am Computer. Die dabei eingenommene, sitzende Grundhaltung mit leichter Vorbeuge über Tastatur und Maus führt nicht selten zu Einschränkungen in der Beweglichkeit der Schulter.

Ein typisches Beispiel ist ein Freizeitsportler, der nicht mehr in der Lage ist, die Schultergelenke frei zu rotieren. Chronisch sind seine Schultern nach vorne gerundet (sogenannte *Rundschultern*), weil die Innenrotatoren verkürzt sind. Die antagonistisch wirkenden Außenrotatoren sind hingegen überstreckt.

Um dagegen vorzugehen, ist es ein naheliegender erster Gedanke, sich auf die einzelne betroffene Muskulatur zu konzentrieren. Durch Mobilisierung und Aktivierung kann der schwachen, verhärteten oder überdehnten Muskulatur geholfen werden.

Wird jedoch die funktionelle Störung außer Acht gelassen, kann die muskuläre Arbeit nur kurzfristig helfen.



Übung – Schultergürtel

Stellen Sie sich vor – oder probieren Sie es aus – eine zu enge Jacke oder ein zu kleines Hemd zu tragen. Versuchen sie die Arme ganz vor den Körper zu strecken, etwas über Kopf zu greifen oder die Arme zu beiden Seiten auszustrecken.

Wie fühlen Sie sich dabei?

Die Haltung im Alltag ist ein wichtiger weiterer Punkt: Selbst wenn man ein bis drei Stunden pro Woche intensiv an der fehlerhaften Haltung arbeitet, ist diese Zeit doch verschwindet gering im Vergleich zu den mitunter 40 Stunden, die pro Woche sonst in bestimmten Positionen verbracht werden. Mobilisierung ebenso wie ein Bewusstsein für die eigene Haltung in den Alltag des Athleten zu bringen, ist ein wichtiger Bestandteil.

Darüber hinaus dürfen auch die Gelenke selbst nicht vergessen werden. Am Beispiel der Übung wird schnell klar: Ist die Hülle, in diesem Fall die Kleidung, zu eng, dann kann nicht der volle Bewegungsradius ausgeschöpft werden. Gleiches gilt für die Gelenkkapsel und die Gelenkbänder. Durch mangelnde oder falsche Bewegung können diese verhärten oder verkürzen und so den Bewegungsradius des Gelenks einschränken. Bei den genannten Rundschultern ist oftmals die Gelenkkapsel stark verhärtet.



Hinweis

Durch Einsatz eines Superbands um die Schulter kann die Position und die Arbeit des Schultergelenks besonders gut aktiviert und die Bewegung innerhalb der Gelenkkapsel optimiert werden. Armkreisen nach innen oder außen verbessert ebenfalls die Drehfähigkeit des Schultergelenks.

3.4 Obere Extremität

Die oberen Extremitäten sind über den Schultergürtel mit dem Rumpf verbunden. Das Armskelett besteht dabei aus dem Oberarmbein (Humerus), der Elle sowie Speiche (Ulna und Radius), den Handwurzel- und Mittelhandknochen (*Ossa carpi* und *Ossa metacarpi*) und zuletzt den Fingerknochen (*Ossa digitorum manus*).

Die einzelnen Teile des Armskeletts sind über Gelenke miteinander verbunden. Dieses Kapitel widmet sich intensiv diesen Gelenken, ihren Bewegungsradien sowie der zur Bewegung erforderlichen Muskulatur.

3.4.1 Schultergelenk

Das Schultergelenk wird aus dem Oberarmkopf – lateinisch humerus und daher oft auch als Humeruskopf bezeichnet – und der Gelenkpfanne, die einen Teil des Schulterblattes darstellt, gebildet. Der bereits erwähnte Rabenschnabelfortsatz bildet zusammen mit dem knöchernen Teil des Schulterblattes einen Hohlraum, in dem der Humeruskopf wie auch ein zur Pufferung der Reibungsenergie nötiger Schleimbeutel eingebettet sind.

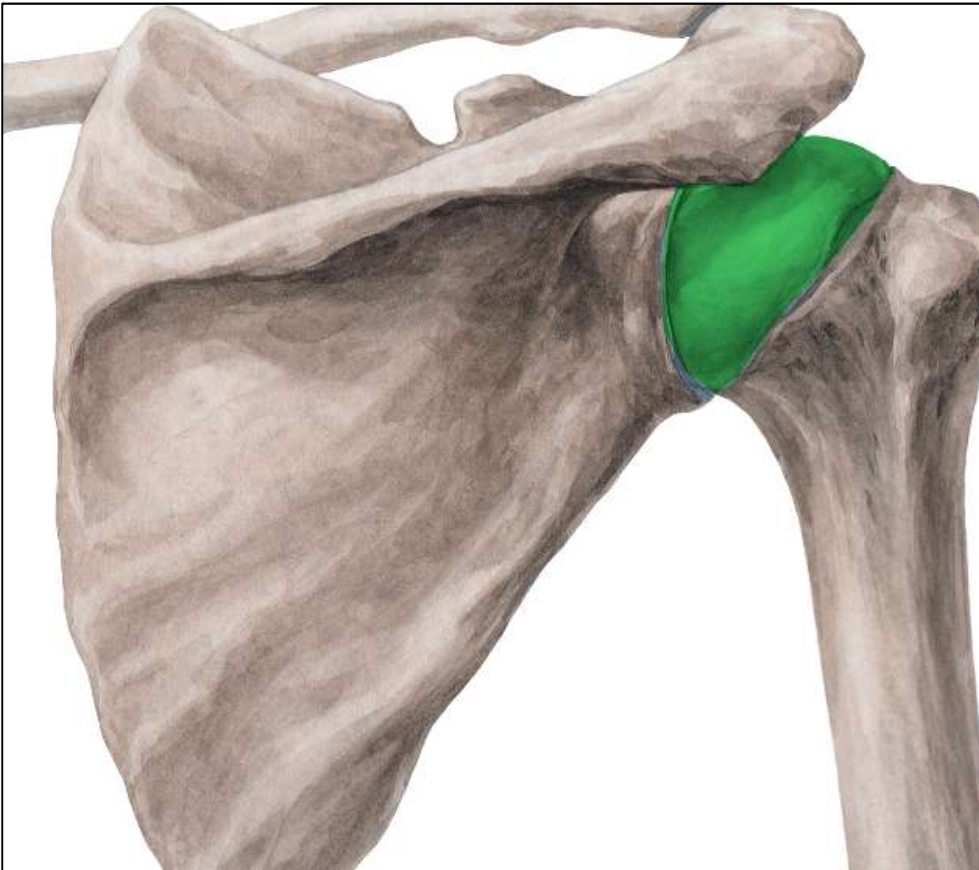


Abbildung 25 – Das Schultergelenk
(Quelle: kenhub.de)

Das Schultergelenk stellt das frei beweglichste Gelenk des menschlichen Körpers dar. Es verfügt über eine durch Muskel gewährleistete Sicherung, jedoch keinerlei Knochen- oder Bandführung. Dadurch ist es unter besonders hohen Belastungen, wie sie im sportlichen Training oder auch im Wettkampf auftreten können, leicht beeinflussbar und relativ instabil.

Die Schlüsselbeingelenke in Verbindung mit dem Schultergelenk ermöglichen einen großen Bewegungsspielraum für den Arm. Sie machen das Heben wie Senken der Schulter ebenso wie das Vor- und Zurücknehmen oder sogar Kreisen erst mittels der genannten Schultermuskulatur durchführbar. Auch das erwähnte Heben und Senken der Schlüsselbeine in Form von Achselzucken wird durch die beiden Gelenke ermöglicht.

Darüber hinaus ermöglichen Bewegungen im Schultergelenk die Bewegung des jeweiligen Arms. Unter Beteiligung der Schultergürtel- sowie der Rückenstrecker- muskulatur ist eine Anteversion des Arms hin zur Waagerechten in einem Bewegungsausmaß von bis zu 180° möglich. Dies ist zum Beispiel beim Liegestütz oder dem engen Bankdrücken erforderlich.

Die Retroversion des Arms um bis zu 40°, wie etwa beim Klimmzug, ist ebenfalls aus dem Schultergelenk heraus möglich.

Eine Abduktion des Arms ist bis zu 180° möglich, die Adduktion hingegen nur um etwa 20°–40°. Darüber hinaus kann der herunterhängende Arm rotiert werden; dies erfolgt sowohl in die innere wie auch äußere Richtung.

Über die Abduktion des Arms sowie über die Anteversion ist ein Hochstrecken über den Kopf durchführbar.

Zur Schultergelenksmuskulatur gehören elf verschiedene Muskeln, die im Folgenden kurz umrissen werden. Je nach Zusammenspiel üben diese Muskeln primär aktivierende wie auch stabilisierende Funktionen für die oberen Extremitäten aus.

Der große Brustmuskel (*Musculus pectoralis major*) definiert die Oberfläche der Brust mit seiner Fächerform. Er dient im Schultergelenk der Adduktion und Anteversion ebenso wie er den Oberarm rotiert und für Hiebbewegungen wie das Holzhacken zuständig ist.

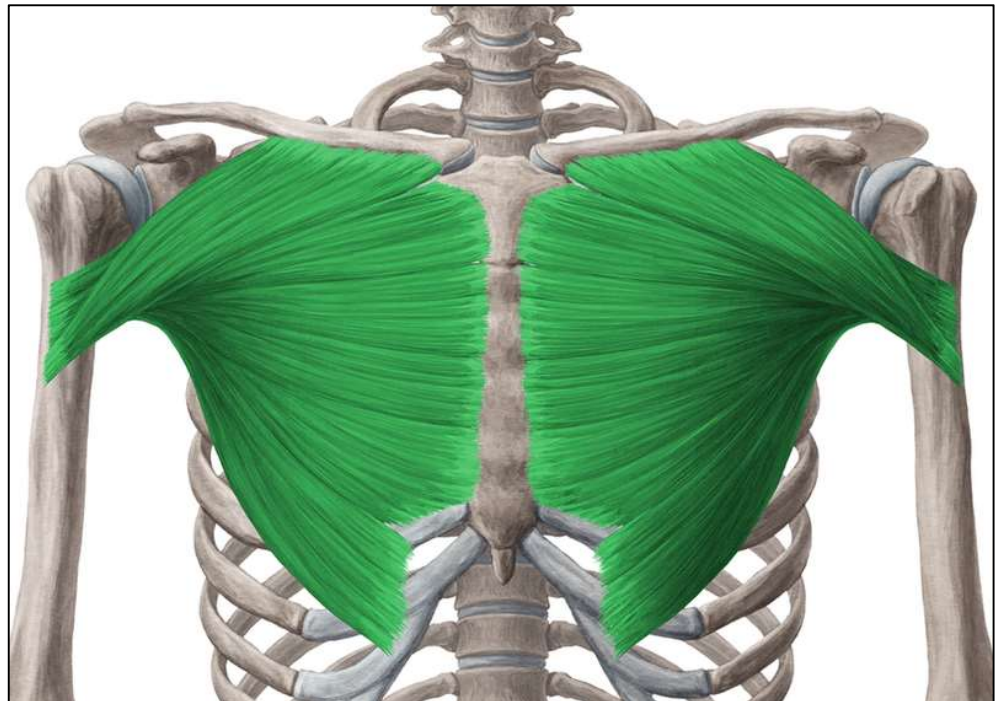


Abbildung 26 – Der große Brustmuskel
(Quelle: kenhub.de)

Der Deltamuskel (*Musculus deltoideus*) prägt sehr stark die Definition der Schulter und wird primär für die Abduktion im Schultergelenk benötigt.

Der breite Rückenmuskel (*Musculus latissimus dorsi*) ist hingegen deutlich größer und stellt den großflächigsten Muskel des Menschen dar. Er liegt unmittelbar unter der Haut des Rückens und ist dort gut erkennbar. Er setzt direkt am Oberarmbein an und zieht, wenn er kontrahiert, den Arm zum Rücken herab.

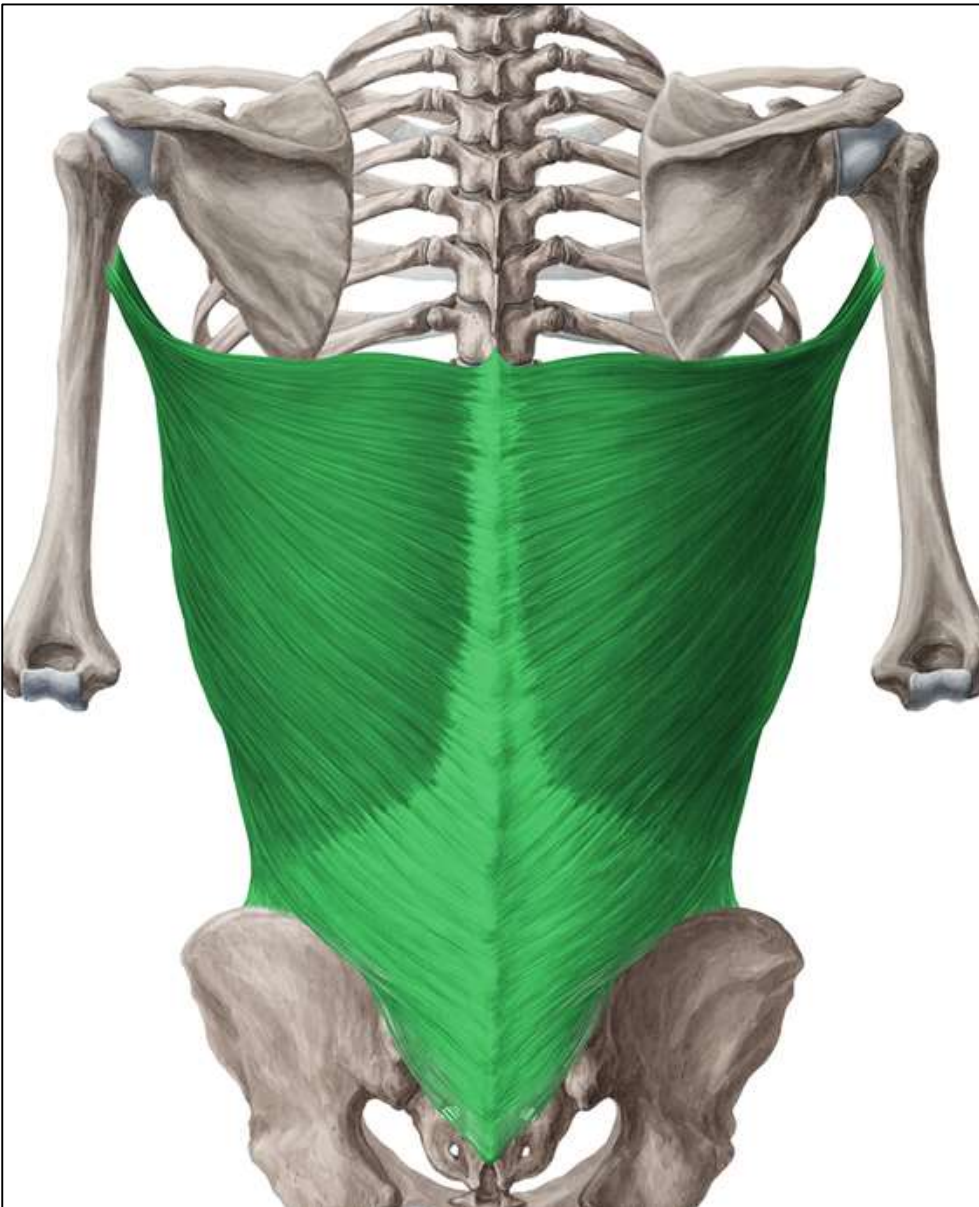


Abbildung 27 – Der breite Rückenmuskel
(Quelle: kenhub.de)

ACADEMY OF SPORTS GMBH

Willy-Brandt-Platz 2, 71522 Backnang

TEL **0800 589 12 54** (gebührenfrei)

+49 7191 907 14-30 (aus dem Ausland)

FAX **+49 7191 907 14-50**

info@academyofsports.de

WWW.ACADEMYOFSPORTS.DE

