

IV.23

Mensch und Gesundheit

Die menschliche Skelettmuskulatur

Nach einer Idee von Janos Bröker, Dorina Klink und Dr. Monika Pohlmann



© RAABE 2025

© RichVintage/E+

In dieser Lerneinheit setzen sich die Lernenden mithilfe unterschiedlicher Modelle mit dem Aufbau und der Funktion von Muskeln auseinander. Dabei erwerben sie eigenständig fachliches Wissen über den menschlichen Bewegungsapparat sowie das Prinzip von Muskelpaaren (Agonist und Antagonist) in der Skelettmuskulatur. Die von ihnen entwickelten Modelle werden anschließend auf der Basis von drei zentralen Qualitätskriterien reflektiert und bewertet.

KOMPETENZPROFIL

Klassensstufe: 7

Dauer: 7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)

Kompetenzen: Bewertungskompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz,
Kommunikationskompetenz, Organisationskompetenz

Thematische Bereiche: Körper des Menschen, Muskelphysiologie, Muskelaufbau, Muskelkontraktion, Sportbiologie, Modelle

Fachliche Hinweise

Die Muskulatur als wichtiges Organsystem des Bewegungsapparates

Unsere Muskulatur ermöglicht die Bewegungen unseres Körpers durch die Fähigkeit des Zusammenziehens und wieder Entspannens einzelner Muskeln. Aus diesem Grund werden Muskeln als „kontraktile Organe“ bezeichnet. Ihr Name bezieht sich auf die Ähnlichkeit eines angespannten Muskels mit einer Maus unter der Haut (lat. *musculus* = Mäuschen). Durch das Zusammenspiel von Kontraktion und Relaxation der einzelnen Muskeln werden sowohl bewusst gesteuerte Bewegungen als auch unbewusste Bewegungen des Körpers ermöglicht. Die Muskulatur kann in glatte Muskulatur und quer gestreifte Muskulatur eingeteilt werden. Zur glatten Muskulatur zählen die Muskeln der inneren Hohlorgane, welche unbewusst ablaufende Bewegungen wie die Peristaltik von Magen und Darm steuern. Die quer gestreifte Muskulatur kann weiter in Herzmuskel und Skelettmuskeln unterschieden werden. Bewusst steuern lassen sich nur die Muskeln des Skeletts, welche die Grundlage unserer Fortbewegung bilden. Muskelfasern, welche auch als „Muskelfaszizellen“ oder „Myozyten“ bezeichnet werden, stellen den zellulären Grundbaustein der quer gestreiften Skelettmuskulatur dar. Sie liegen in Bündeln mit einem Durchmesser von 0,1–1 Millimeter vor. Ihre Länge hängt von der Länge des Muskels ab. Die Sarkomere bilden die kleinste funktionelle Einheit der Muskulatur. Sie bestehen aus Myosin- und Aktinfilamenten, die bei der Muskelkontraktion in Längsrichtung ineinandergleiten. Dadurch verkürzen sich die Sarkomere, was zum Zusammenziehen der dazugehörigen Muskelfaser führt. Diese Kontraktionen werden durch Nervenimpulse ausgelöst. Um eine flüssige Bewegung des Körpers zu ermöglichen, benötigen Muskeln immer einen Gegenspieler, auch Antagonist genannt. Beispiele hierfür sind die vordere und hintere Oberschenkelmuskulatur, welche das Strecken und Beugen des Kniegelenks ermöglicht, oder die Oberarmmuskeln Bizeps und Trizeps.

Vorausgesetztes Fachwissen

Es ist kein spezifisches oder explizites Fachwissen nötig. Von Vorteil ist es, wenn die Lernenden bereits Fachwissen über das menschliche Skelett und seine Gelenke erworben haben. Diese Lerneinheit lässt sich daran ebenso problemlos anknüpfen, wie wenn bereits über Bau und Funktion von Muskeln gesprochen wurde.

Didaktisch-methodische Hinweise

Arbeiten mit Modellen

Modelle werden in der Biologie für vielfältige Zwecke entwickelt, z. B. für die Untersuchung von Phänomenen, die Entwicklung von Erklärungen oder für die Veranschaulichung und Kommunikation. Die Bezeichnung „Modell“ (lat. *modulus*) bedeutet Maß, Maßstab oder Art und Weise. Modelle beruhen häufig auf Beobachtungen oder Experimenten. Sie tragen dann zur Erkenntnis bei, wenn die dargestellten Teilaspekte in einen größeren Ordnungszusammenhang gebracht werden können. Modelle erlauben Prognosen und ermöglichen einen Transfer in die Wirklichkeit. Solange ein Modell durch Daten nicht widerlegt wird, bleibt es gültig. Es kann je nach Forschungslage auch erweitert oder wieder verworfen werden. Modelle sind damit Ausdruck dynamischer Prozesse, die den Erkenntnisgewinn zum Ziel haben. Sie können auf diese Weise wenig zugängliche Sachverhalte veranschaulichen und zum Erkenntnisgewinn beitragen.

Strukturmodelle und Funktionsmodelle, wie sie in dieser Lerneinheit von den SuS selbstständig geplant und eingesetzt werden, dienen der Veranschaulichung und sind gleichzeitig Mittel der Erkenntnisgewinnung. Die Strukturmodelle veranschaulichen Bauelemente lebender Organismen und betreffen in dieser Lerneinheit die Skelettmuskulatur. Die Funktionsmodelle zur antagonistischen Muskelarbeit von Bizeps und Trizeps bringen exemplarisch das Spieler-Gegenspieler-Prinzip der bewusst steuerbaren Muskulatur zum Ausdruck. Die wiederum eine ansprechende praktische Arbeit unterstützt die erforderliche kognitive Leistung. Kritische Reflexion der Güte der erstellten Modelle, orientiert an drei wesentlichen Qualitätsmerkmalen (Merkmal der Repräsentation, der Anschaulichkeit und der Reduktion), sowie die Bewusstseinsbildung des gestuften Modellierungsprozesses (Modellerfassung, Modellreflexion, Modellkritik, Grenzen des Modells, Modelloptimierung) machen die Lerneinheit auch hinsichtlich der Kompetenzen zum Erwerb von Fachwissen und metakognitiven Fähigkeiten im Gebrauch von Modellen auch zur frühen Gesundheits-erziehung bei.

Aufbau der Reihe

Der Einstieg erfolgt in der **ersten Unterrichtsstunde** mit Video 1. Hier wird zunächst ein Überblick über die Muskulatur des Menschen gegeben. Die Lernenden benennen an einer Abbildung wichtige Skelettmuskeln und erwerben durch Sachtexte Basiswissen zum Spieler-Gegenspieler-Prinzip der willentlich steuerbaren Muskeln. Die Abbildung zur Bezeichnung der Skelettmuskeln liegt in zwei Differenzierungsstufen vor, welche von der Lehrkraft ausgeteilt werden.

In einem Lernvideo (<https://raabe.click/muskeln/>) erfahren die Lernenden Wissenswertes über die Muskeln und überprüfen ihr Faktenwissen selbstständig durch das Ausfüllen eines Lückentextes. Dieser methodische Einstieg fördert die motivationalen und volitionalen Fähigkeiten der Lernenden. Durch die Aufgabe 4, welche sich auch gut als Zusatzaufgabe oder Hausaufgabe eignet, wird schon in der ersten Stunde ein positiver Bezug zum eigenen Körper hergestellt, indem die Lernenden über ihre gewonnene sportliche Tätigkeiten berichten dürfen.

Das Arbeitsblatt 1.2 fokussiert sich am Beispiel des Armbeugers und des Armstreckers auf die Funktion der Skelettmuskulatur. Da im folgenden Material eine Tandemarbeit vorgesehen ist, sollte dies zu Beginn der Stunde mit den Lernenden besprochen werden. Wenn nötig, kann hier eine Tandemübung vorgenommen werden. Die Modellierung des Spieler-Gegenspieler-Prinzips steht im Mittelpunkt der **zweiten und dritten Unterrichtsstunde**. Sie soll nicht nur auf der gedanklichen Ebene, sondern auch praktisch in Form einer selbst geplanten und gestalteten Apparatur vollzogen werden. Wesentliche Merkmale eines Modells werden besprochen und an den eigenen Lernprodukten entdeckt und analysiert. Damit beginnt die reflexive Auseinandersetzung der Ler-



nenden mit den Möglichkeiten von Modellen als Mittel der Erkenntnisgewinnung und der Veranschaulichung.

In der **vierten und fünften Stunde (M 3)** werden in Tandemarbeit die Strukturen der Skelettmuskulatur untersucht. Vom Bauplan eines einfachen Muskels ausgehend, wird auch der Feinbau aus Muskelfaserbündeln und Muskelfasern thematisiert. Wieder am Beispiel der nun bereits bekannten Oberarmmuskeln Bizeps und Trizeps werden Anatomie, Grundbauplan sowie Besonderheiten der beiden Muskeln erarbeitet. Das neue Fachvokabular wird in kooperativen Lernsituationen eingeübt. Selbst gebastelte Strukturmodelle werden in einem gestuften Modellierungsprozess beurteilt, indem besonders die Aspekte „Modellkritik“ und „Grenzen des Modells“ angesprochen werden. Auch hier wird das Modellieren selbst zum Thema, befördert aber gleichzeitig auch eine vertiefte Auseinandersetzung mit der biologischen Frage.

In Aufgabe 1b wird das Modell eines menschlichen Skeletts benötigt, um die Lernenden selbst die Muskelansätze der Oberarmmuskulatur erarbeiten zu lassen. Falls kein Skelett zur Verfügung steht, kann alternativ die Abbildung des Skeletts unterhalb der Aufgabe gesetzt werden.

In Form des Museumsrundganges in der **sechsten Stunde (M 4)** wird das Ziel die Wiederholung eine Sicherung der erworbenen Kompetenzen angestrebt. Die Lernenden bekommen Gelegenheit und Zeit, alle Modelle der Lerngruppe wertschätzend anzusehen. Die Anrede, anhand eines selbst ausgewählten Modells Vorzüge und Kritikpunkte zu beschreiben, motiviert, die frisch erworbenen Fähigkeiten auszuprobieren und zu festigen.

In der **siebten Stunde** erweitert **M 5** das Fachwissen mit Blick auf unterschiedliche Anteile der Muskelfasertypen. Da die Lernenden den Feinbau der Skelettmuskulatur bis dahin verinnerlicht haben, können sie nun in noch differenzierter Weise die Beanspruchung von Muskeln durch verschiedene Sportarten beschreiben und erklären. Hier erfolgt ein Vergleich der Ergebnisse mit der zugeteilten Tandempartnerin bzw. dem Tandempartner. Dieser interdisziplinäre Blick eröffnet einen weiteren lebensweltlichen Aspekt, den dauerhaften Erwerb körperlicher Fitness. Hier würde sich auch ein Ansatz für fächerübergreifendes Unterrichten in Kooperation mit Sport anbieten. Die Lernenden erfahren, dass Ausdauer- und Krafttraining unterschiedliche Muskelfasertypen trainieren und dass die individuelle Veranlagung durchaus Einfluss auf die Wahl des favorisierten Sports haben kann. Genetische Disposition und physiologische Anpassungen beeinflussen die individuelle Ausprägung und Leistungsfähigkeit der körperperformenden Skelettmuskulatur.

Weiterführende Medien

- www.quarks.de/gesundheits/muskel-fakten-so-trainierst-du-richtig/
Auf der Internetseite findet man kindgerechte Fakten zum Thema „Sport und Muskeln“. Hier werden Fragen wie „Sollte man sich vor dem Sport dehnen?“ und „Bekommt jeder durch Bauchmuskeltraining einen Sixpack?“ beantwortet (letzter Abruf: 06.03.2025).



Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Unsere Muskeln im Überblick

M 1 Warum wir so beweglich sind – Ein Blick unter unsere Haut



2./3. Stunde

Thema: Die Muskelfunktion anhand eines Modells

M 2 Spieler und Gegenspieler – So arbeiten Muskeln

Benötigt:

<input type="checkbox"/> Pappe	<input type="checkbox"/> Papier
<input type="checkbox"/> Schere	<input type="checkbox"/> Faden/Schnur
<input type="checkbox"/> Haushaltsgummis	<input type="checkbox"/> Klammer
<input type="checkbox"/> Tesafilm	



4./5. Stunde

Thema: Der Muskelaufbau anhand eines Modells

M 3 Muskelfasern und Muskelfaserbündel – So sind Muskeln aufgebaut

Benötigt:

<input type="checkbox"/> Tesafilm	<input type="checkbox"/> weiße Plastiktüte
<input type="checkbox"/> Schere	<input type="checkbox"/> Pappschachteln
<input type="checkbox"/> Fruchtgummis (Nüregummi, Erdbeere)	<input type="checkbox"/> Haushaltsgummis
<input type="checkbox"/> durchsichtige Plastiktüte	



6. Stunde

Thema: Wir stellen unsere Modelle vor

M 4 Museumsrundgang

Benötigt: Struktur- und Funktionsmodelle der Lerngruppen

7. Stunde

Thema: Muskelfasertypen im Überblick

M 5 Muskelfaser ist nicht gleich Muskelfaser



Minimalplan

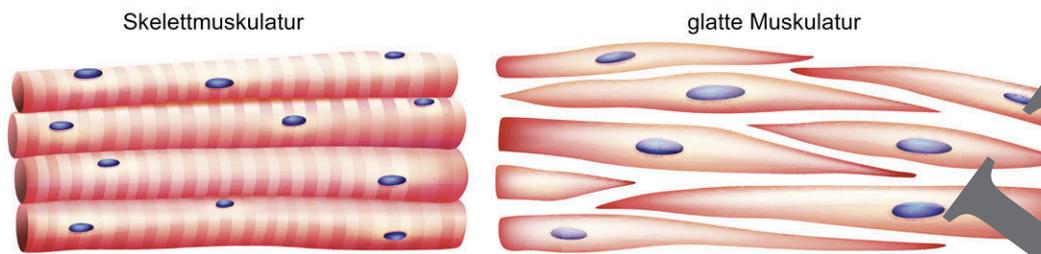
Bei Zeitmangel kann auf den Museumsrundgang (M 4) verzichtet werden, wenn das Thema „Modellkritik und Modellgrenzen“ in den Stunden zuvor ausreichend behandelt wurde. Ebenso kann auf M 5 verzichtet werden, in welchem das Fachwissen zum Feinbau der Skelettmuskulatur vertieft wird und interdisziplinäre Aspekte zur Leistungsfähigkeit von Muskeln besprochen werden.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau

Warum wir so beweglich sind – Ein Blick unter unsere Haut

M 1



© blueringmedia/iStock/Getty Images Plus

Aufgabe 1

Bearbeite die Infotexte A, B und C, indem du jede Überschrift mit eigenen Worten schriftlich erläuterst. Lies deine Erklärung laut vor und lass dir von deiner Tandempartnerin bzw. einem Tandempartner eine Rückmeldung geben.

A: Muskeln machen uns beweglich

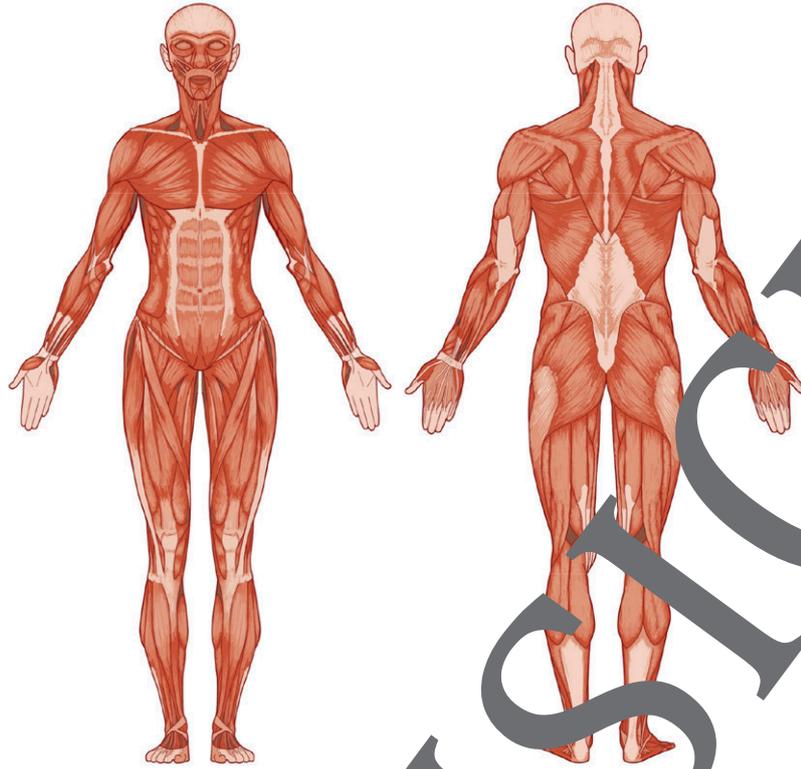
Der menschliche Körper besteht zu einem großen Teil aus Muskeln. Dies ist lebensnotwendig für uns, da wir sonst beispielsweise weder atmen noch essen könnten. Jeder Mensch hat 656 verschiedene Muskeln, die sich überall im Körper befinden. Muskeln sind Organe, die durch Anspannen und Entspannen für uns sichtbare, aber auch unsichtbare Bewegungen des Körpers ausführen. Die meisten sind für unsere Fortbewegung zuständig. Andere Muskeln sind für die Verdauung oder die Regulation des Blutdrucks wichtig. Schon bei der Geburt hat ein Mensch 656 Muskeln.

B: Muskeln sind verschieden

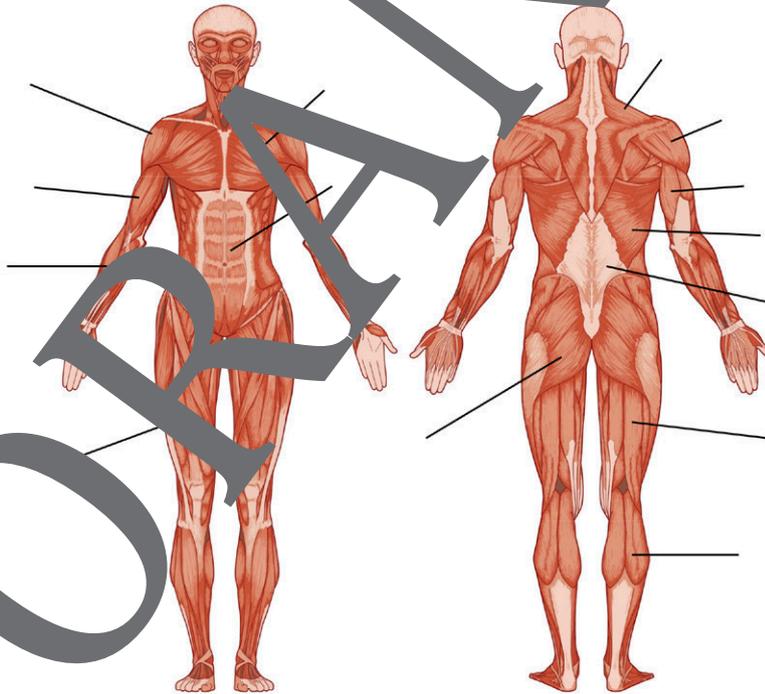
Alle Muskeln eines Körpers zusammengefasst werden als „Muskulatur“ genannt. Sie kann in zwei Gruppen eingeteilt werden: quer gestreifte und glatte Muskulatur. Betrachtet man die quer gestreifte Muskulatur unter dem Mikroskop, kann man feine Streifen erkennen. Die Skelettmuskeln gehören zur quer gestreiften Muskulatur und dienen der Bewegung, die wir bewusst steuern können. Sie sind mit Sehnen fest an den Knochen verankert und arbeiten mit ihnen zusammen. Der Herzmuskel gehört auch zur Gruppe der quer gestreiften Muskulatur, ist aber nicht durch unseren Willen steuerbar. Die glatten Muskeln bilden die Wände aller Hohlorgane außer dem Herzen. Sie können sich zusammenziehen und damit den Innenraum eines Hohlorgans verringern wie bei Blutgefäßen, der Speiseröhre, dem Magen und dem Darm. Auch die Wände der Atemwegsorgane bestehen aus glatter Muskulatur. Diese Muskeln lassen sich, wie der Herzmuskel, nicht bewusst steuern.

C: Muskeln machen Gegenspieler

Muskeln können sich zusammenziehen, wenn sie ein elektrischer Impuls erreicht. Dieser Impuls kommt von einem Nervenzell. Wenn dieser aufhört, den Impuls zu senden, erschlafft der Muskel. Nach dem Erschlaffen bleibt der Muskel in seinem verkürzten Zustand und kann sich nicht von allein in seine Ursprungslage zurückstrecken. Deshalb gibt es immer zwei Muskeln, die zusammenarbeiten. Durch das Zusammenziehen des Gegenspielmuskels kann die Ursprungslage wieder erreicht werden.



© red_frog/DigitalVision Vector



© red_frog/DigitalVision Vector

VORANSICHT

© RAABE 2025

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

