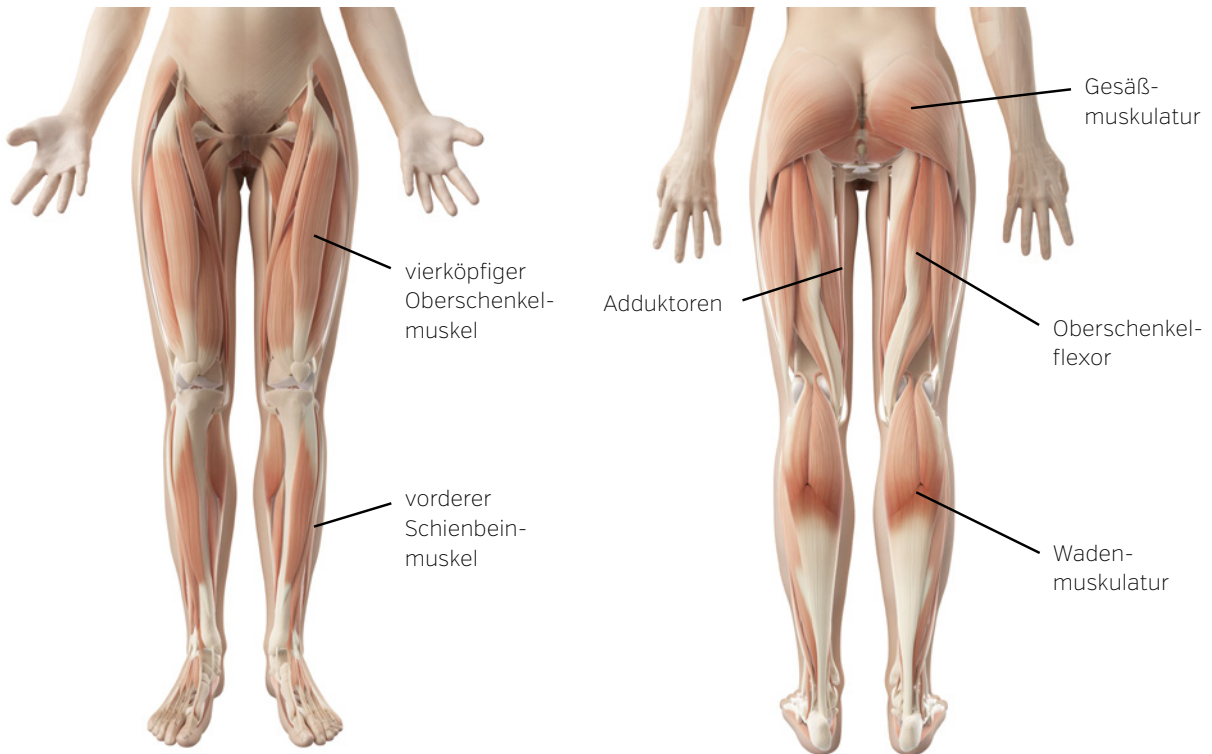


Außenrotation, also die Ein- und Auswärtsdrehung. Trainiert wird der Deltamuskel beispielsweise beim Front- oder Seitheben [Seiten 100 und 103].

Im Unterkörper finden sich wohl die größten Muskeln unseres Körpers wieder. Unsere Beine tragen uns ein Leben lang. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Beinmuskeln gut ausgebildet sind. Aber auch eine gut trainierte Gesäßmuskulatur ist wichtig. Sie unterstützt zum Beispiel den unteren Rücken bei Hebebewegungen.

Bein-Adduktoren (*M. pectineus, M. adductor longus, M. adductor brevis, M. adductor magnus, M. adductor minimus, M. gracilis*): Hier handelt es sich um eine Muskelgruppe, die für die Adduktion, das Heranführen, von Extremitäten zur Körpermitte verantwortlich sind. Bei den Beinen sind dies zum Beispiel sechs unterschiedliche Muskeln an der Oberschenkelinnenseite. Es reicht hier, wenn du weißt, dass es Adduktoren gibt. Trainieren kannst du sie zum Beispiel mit dem Miniband oder auch dem Side Lunge [Seite 117]. Auf dem nachfolgenden Bild siehst du den größten der Adduktoren, den *M. adductor magnus*.



Die Beinmuskulatur

Der vierköpfige Oberschenkelmuskel [*M. quadriceps femoris*]: Er besteht aus vier Anteilen und sitzt an der Oberschenkelvorderseite. Er ist für die Flexion (die Beugung) im Hüftgelenk und die Extension (Streckung) im Kniegelenk zuständig. Trainieren kannst du ihn beispielsweise mit dem Squat (Seite 112).

Die Gesäßmuskulatur [*M. gluteus maximus*, *M. gluteus medius*, *M. gluteus minimus*]: Die Gesäßmuskulatur besteht aus drei Muskeln: dem großen [*M. gluteus maximus*], dem mittleren [*M. gluteus medius*] und dem kleinen [*M. gluteus minimus*] Gesäßmuskel. Der große Gesäßmuskel ist zum Beispiel für die Streckung und die Stabilisierung des Oberschenkels zuständig. Zusätzlich bewirkt er seine Außenrotation. Der mittlere Gesäßmuskel bewirkt in Kombination mit dem kleinen Gesäßmuskel eine Innenrotation und Flexion im Hüftgelenk. Sie sind zusammen die wichtigsten Abduktoren im Hüftgelenk. Gute Übungen für die Gesäßmuskulatur sind zum Beispiel Fire Hydrants (Seite 124) oder Donkey Kicks (Seite 123).

Oberschenkel Flexoren [ischio-crurale Muskulatur]: Die ischio-crurale Muskulatur befindet sich auf der Oberschenkelrückseite. Sie besteht aus dem Halbsehnenmuskel [*M. semitendinosus*] und dem halbmembranösen Muskel [*M. semimembranosus*], die beide für die Extension der Hüfte und die Flexion und Innenrotation des Knies zuständig sind. Zusätzlich gehört der Beinbeuger [*M. biceps femoris*] zur ischio-cruralen Muskulatur. Seine Funktion ist nicht nur die Extension (Streckung) der

Hüfte, sondern auch die Flexion (Beugung) und Außenrotation des Knies. Optimal trainiert werden die Oberschenkel Flexoren bei Squats (Seite 112), Lunges (Seite 115) oder auch mit Übungen mit dem Miniband (ab Seite 170).

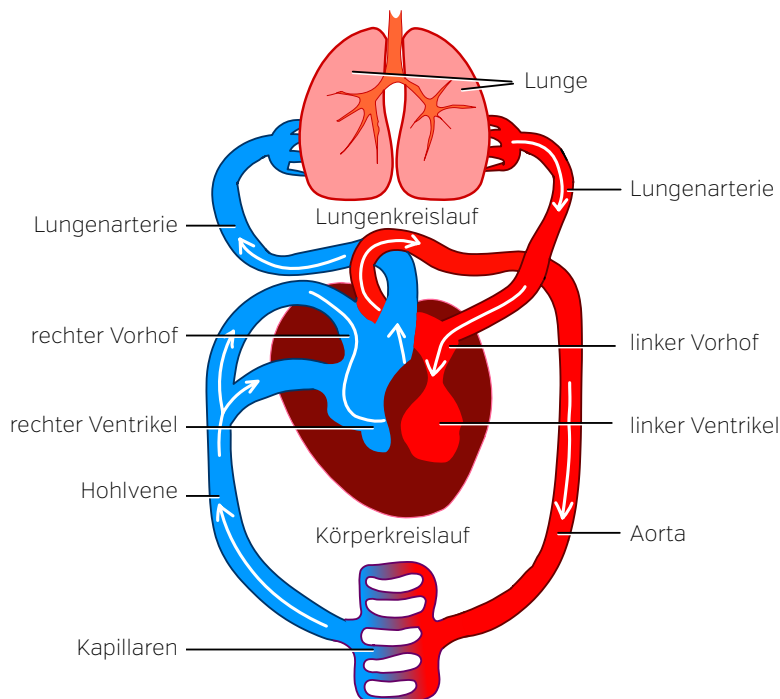
Wadenmuskulatur [*M. triceps surae*]: Die Wadenmuskulatur wird aus drei Anteilen gebildet: dem zweiköpfigen Wadenmuskel [*M. gastrocnemius*], dem Schollenmuskel [*M. soleus*] und dem Fußsohlenmuskel [*M. plantaris*]. Die Wadenmuskulatur ist unter anderem für die Plantarflexion (die Beugung des Fußes in Richtung der Fußsohle), die Flexion (Beugung) des Kniegelenks und die Supination (das Abknicken des Fußgelenkes nach außen) zuständig. Trainiert werden kann die Wadenmuskulatur bei Übungen, bei denen man auf die Zehenspitzen kommen muss, wie zum Beispiel Calf Raises (Seite 111) oder die Kerze (Seite 66) beim Hulern.

Vorderer Schienbeinmuskel [*M. tibialis anterior*] und langer **Wadenbeinmuskel** [*M. fibularis longus*]: Der vordere Schienbeinmuskel stabilisiert unter anderem das Sprunggelenk. Zusammen mit dem langen Wadenbeinmuskel übernimmt er eine Stützfunktion am Mittelfuß. Er schützt im Alltag und Sport vor dem Umknicken und kann beispielsweise mit Skate Jumps (Seite 162) trainiert werden.

Der Blutkreislauf im Sport

Das Herz und die blutführenden Gefäße im Körper bilden gemeinsam das Herz-Kreislauf-System. Seine Aufgabe ist es, die am Rande liegenden (peripheren) Organe mit Blut zu versorgen. Dank des Bluts werden Sauerstoff und Nährstoffe in den Arterien zu den Zellen hin, also weg vom Herzen, geführt, und Abbauprodukte und Kohlenstoffdioxid in den Venen von den Zellen weg transportiert. Bei dieser Zirkulation spricht man vom Blutkreislauf. Der menschliche Blutkreislauf unterteilt sich in den

oberen Kreislauf, den Lungenkreislauf, und den unteren Kreislauf, welcher als Körperkreislauf bezeichnet wird. Für den Körperkreislauf wird aus der linken Herzkammer das Blut in die Aorta, also in die Hauptschlagader, gepumpt. Dann verteilt sich das Blut in die Arterien, die sich immer weiter verzweigen, bis sie in den sogenannten Kapillaren enden. In den Kapillaren werden Sauerstoff und Nährstoffe mit Kohlenstoffdioxid und Abbauprodukten zwischen dem Blut und dem Gewebe ausgetauscht. Nach dem Austausch wird das Blut über die Venolen, wie kleine Venen genannt werden und die zu Venen werden, zurück zum Herzen geführt. Für



Das Kreislaufsystem zeigt die Blutzirkulation im Körper: Die sauerstoffreichen Arterien sind in Rot, die sauerstoffarmen Venen in Blau dargestellt.

den Lungenkreislauf wird sauerstoffarmes Blut aus der rechten Herzkammer in die Lungenarterie gepumpt. Dort wird das Blut mit Sauerstoff angereichert und gelangt über die Lungenvene zurück zum Herzen.

Wenn man von dem Herz-Kreislauf-System spricht, ist schnell von den kardialen Parametern die Rede, die in Bezug auf jedes Ausdauertraining von Bedeutung sind. Diese Parameter beschreiben das Schlagvolumen, die Herzschlagfrequenz und das Herzminutenvolumen. Bei dem Schlagvolumen handelt es sich zum Beispiel um die Blutmenge, die pro Kontraktion, dem Zusammenziehen, des Herzens ausgeworfen wird. Normalerweise liegt dies bei circa 70 Milliliter. Die Herzschlagfrequenz ist die Anzahl der Herzschläge pro Minute. Eine durchschnittliche Ruheherzschlagfrequenz liegt bei circa 60 bis 70 Schlägen pro Minute. Das Herzminutenvolumen lässt sich errechnen, indem das Schlagvolumen mit der Herzschlagfrequenz multipliziert wird. Es ist die Blutmenge, die pro Minute vom Herzen ausgeworfen wird und für eine bedarfsgerechte Organdurchblutung sorgt. Umso größer das Schlagvolumen ist, desto niedriger kann prinzipiell die Herzschlagfrequenz sein, um ein bedarfsgerechtes Herzminutenvolumen zu gewährleisten.

Die Ausdauer trainieren

Eine leistungssteigernde Trainingsform wird als Ausdauertraining bezeichnet. Ziel ist es, über einen längeren Zeitraum eine entsprechen-

de Leistung zu erbringen, trotz Ermüdungserscheinungen eine stabile Technik zu halten und im Anschluss eine schnellere Regeneration zu erreichen. Die Ausdauer lässt sich nicht nur nach der Dauer differenzieren, sondern auch nach der beteiligten Skelettmuskulatur, also der Muskulatur, die für die Bewegung des Körpers zuständig ist.

Der Zeitfaktor im Ausdauertraining

Differenziert man nach der Zeit, so kann man die Ausdauer in drei verschiedene Formen unterteilen: die Kurzzeitausdauer, die Mittelzeitausdauer und die Langzeitausdauer. Bei der Kurzzeitausdauer wird die Energie hauptsächlich auf anaerobem (ohne Sauerstoffverbrauch) Weg bereitgestellt. Sie kennzeichnet eine Dauer von 35 Sekunden bis hin zu zwei Minuten. Die Energiebereitstellung der Mittelzeitausdauer erfolgt hingegen auf aerobem (mit Sauerstoffverbrauch) und anaerobem (ohne Sauerstoffverbrauch) Weg. Hier liegt die Belastungsdauer bei zwei bis zehn Minuten. Bei der Langzeitausdauer wird die Energie fast vollständig aerob zur Verfügung gestellt. Sie lässt sich noch einmal in die Langzeitausdauer I mit einer Belastungsdauer von 10 bis 35 Minuten, die Langzeitausdauer II mit einer Belastungsdauer von 35 bis 90 Minuten und die Langzeitausdauer III mit einer Belastungsdauer von über 90 Minuten unterteilen. Gerade bei der Langzeitausdauer II werden zusätzlich zu Sauerstoff noch Glukose und Fettsäuren für die Energie bereitgestellt. Die Langzeitausdauer II ist beim Hula-Hoop-Training der optimale Leistungsbereich zur Fettverbrennung.

Die Rolle der Skelettmuskulatur im Ausdauertraining

Eine andere Möglichkeit, das Ausdauertraining zu differenzieren, ist, den Anteil der an der Bewegung beteiligten Skelettmuskulatur zu beurteilen. Hier wird zwischen der lokalen und der allgemeinen Ausdauer unterschieden. Bei der lokalen Ausdauer sind einzelne Körperteile oder mindestens 15 Prozent der Skelettmuskulatur aktiv. 15 Prozent entsprechen in etwa der Muskelmasse von beiden Beinen. Wird im lokalen Ausdauerbereich trainiert, so hat sie keine signifikante Bedeutung in Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems. Hier wird die lokale Ausdauer, in diesem Fall also die Beine, trainiert. Ein Beispiel für ein solches Training ist das isolierte Krafttraining. Hier wird nur ein Gelenk beansprucht, wie zum Beispiel bei den Bizeps-Curls. Bei der allgemeinen Ausdauer sind mehr als 15 Prozent der Skelettmuskulatur aktiv. Sie verbessert die Herz-Kreislauf-Leistungsfähigkeit.

Welche Effekte Ausdauertraining auf den Körper hat

Ein größeres Herzminutenvolumen unter Belastung ist ein positiver Effekt, der auf Ausdauertraining basiert. Zusätzlich werden neben der Erhöhung des Schlagvolumens die Ruhfrequenz gesenkt und der Herzmuskel gekräftigt. Ausdauertraining wirkt sich allerdings nicht nur positiv auf das Herz aus, sondern auch auf das gesamte Herz-Kreislauf-System. Es verbessert die Kapillarisation – die Neubildung von Kapillaren im Gewebe, die die Blut- und damit Sauerstoffversorgung der Gewebe, auch des

Muskelgewebes, steigert –, erhöht das Blutvolumen und verbessert den Blutdruck in Ruhe. Muskulär gesehen nimmt das Mitochondrienvolumen – Mitochondrien sind sozusagen die Kraftwerke unserer Zellen – und auch der intramuskuläre Glykogenspeicher, also der Speicher, der Kohlenhydrate innerhalb der Muskulatur speichert, zu. Aber auch die Stoffwechselprozesse werden angestoßen, was mittelfristig den Grundumsatz und die Fettverbrennung steigert.

Arten des Ausdauertrainings

Es gibt unterschiedliche Formen von Ausdauertraining, die sich in der Belastungsnormative, den unterschiedlichen Belastungskomponenten, unterscheiden. Wenn man von Belastungsnormativen spricht, dann handelt es sich beispielsweise um die Dauer, die Dichte, den Umfang, die Intensität und die Häufigkeit der Belastung. Bei der Belastungsdauer handelt es sich um die Dauer einer Übung oder einer Übungsreihe. Die Belastungsdichte beschreibt das Verhältnis der Belastungs- und Erholungsphase, also der aktiven Phase und der Pause. Die Summe aller einzelnen Reize, also alle Wiederholungszahlen einer Übung, wird als Belastungsumfang bezeichnet. Die Belastungsintensität ist die Stärke des Reizes. Beim Krafttraining handelt es sich um das Gewicht, das gestemmt wird, und beim Ausdauertraining zum Beispiel um das Tempo, mit dem trainiert wird. Die Anzahl von Trainingseinheiten innerhalb eines bestimmten Zeitraums wird als Belastungshäufigkeit angegeben.