

# Auswirkungen von Bewegung auf die Gesundheit

## Effects of Physical Activity on Health



### Autoren

Hans-Christian Miko<sup>1,2</sup>, Nadine Zillmann<sup>3</sup>, Susanne Ring-Dimitriou<sup>4</sup>, Thomas Ernst Dörner<sup>5,6</sup>, Sylvia Titze<sup>7</sup>, Robert Bauer<sup>8</sup>

### Institute

- 1 Institut für Sportwissenschaft, Universität Wien, Wien, Austria
- 2 Universitätslehrgang Public Health, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria
- 3 Wiener Gesundheitsförderung – WiG, Wien, Austria
- 4 Interfakultärer Fachbereich Sport- und Bewegungswissenschaft, Universität Salzburg, Salzburg, Austria
- 5 Abteilung für Sozial- und Präventivmedizin, Zentrum für Public Health, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria
- 6 Sozialversicherung öffentlich Bediensteter, Eisenbahnen und Bergbau, Wien, Österreich
- 7 Institut für Sportwissenschaft, Universität Graz, Graz, Austria
- 8 Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien, Austria

### Schlüsselwörter

Bewegung, körperliche Aktivität, Training, Gesundheit, Gesundheitsförderung, Unfallprävention

### Key words

physical activity, exercise, training, health, health promotion, accident prevention

### Bibliografie

Gesundheitswesen 2020; 82 (Suppl. 3): S184–S195

DOI 10.1055/a-1217-0549

ISSN 0941-3790

© 2020. The Author(s).

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purpose, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

### Korrespondenzadresse

Dr. Hans-Christian Miko  
Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport  
Auf der Schmelz 6a  
1150 Wien  
hans.miko@univie.ac.at

### ZUSAMMENFASSUNG

Regelmäßige Bewegung trägt sowohl zum Erhalt als auch zur Verbesserung des Gesundheitszustandes bei und ist für die menschliche Entwicklung über die gesamte Lebensspanne des Menschen wichtig. Starke Evidenz hinsichtlich der positiven Auswirkung körperlicher Aktivität auf die Gesundheit liegt in den Bereichen Gesamtsterblichkeit, Krebserkrankungen, Herz-Kreislaufgesundheit, muskuloskeletale Gesundheit, Stoffwechselfgesundheit sowie neurokognitive Gesundheit vor. Körperliche Aktivität umfasst jede Form von Bewegung, bei der durch die Kontraktion der Skelettmuskulatur eine Erhöhung des Energieverbrauchs erzielt wird. Sie wird über die Belastungskomponenten Häufigkeit, Dauer, Intensität und Wochenumfang quantifiziert und gesteuert. Als gesundheitswirksame körperliche Aktivität werden all jene Bewegungsformen bezeichnet, welche die Gesundheit verbessern und bei denen das Verletzungsrisiko gering ist. In den Österreichischen Bewegungsempfehlungen werden ausdauerorientierte Bewegung, Krafttraining und Koordinationsübungen empfohlen. Training nimmt innerhalb der gesundheitswirksamen körperlichen Aktivität eine Sonderstellung ein. Es zielt darauf ab, Anpassungsvorgänge im Körper in Gang zu setzen, um Körperfunktionen zu verbessern. Dabei muss die Aktivität an die unterschiedliche individuelle Leistungsfähigkeit, das Aktivitätsniveau und das Alter angepasst und nach bestimmten Grundsätzen durchgeführt werden. Durch das Training kommt es zu einer positiven Veränderung physiologischer Parameter, die wiederum in enger Verbindung mit einer Verbesserung des Gesundheitszustandes steht. Durch regelmäßige ausdauerorientierte und muskelkräftigende Bewegung werden weitreichende Gesundheitseffekte erzielt. Dennoch kann es bei der Ausführung zu unerwünschten Ereignissen kommen. Hiervon betroffen sind v. a. der Bewegungsapparat und das Kreislaufsystem. Durch adäquate Vorbereitung, passende Ausrüstung und richtige Ausübung wird jedoch nicht nur der persönliche, sondern auch der gemeinschaftliche Gesundheitsnutzen durch Bewegung und Sport gesteigert.

### ABSTRACT

Regular physical activity contributes to both maintaining and improving health, and is important for human development throughout the entire lifespan of a person. There is strong evidence for the beneficial effects of physical activity on health, in

the areas of all-cause mortality, cancer, cardiovascular health, musculoskeletal health, metabolic health, and neurocognitive health. Physical activity includes any form of movement in which the contraction of skeletal muscles results in an increase in energy consumption. It is quantified and controlled via the frequency, duration, intensity, and weekly extent. All those forms of movement that improve health and in which the risk of injury is low are defined as health-enhancing physical activity. The Austrian recommendations for health-enhancing physical activity include endurance-oriented movement, plus strength and coordination training. Exercise is aimed at initiating adaptation processes, in order to improve functionality. Therefore, it has to

be adapted to the different levels of individual performance ability, activity levels, and age, and should be carried out according to certain principles. Exercise leads to a positive change in physiological parameters, which in turn are closely linked to an improvement in the state of health. Through regular endurance-oriented and muscle-strengthening physical activity, far-reaching health effects can be achieved. Nevertheless, undesirable events can occur during activity, and the musculoskeletal and circulatory systems can be particularly affected. However, through adequate preparation, suitable equipment, and appropriate exercise, the personal and also the public health benefits of physical activity and sport can be increased.

## Grundbegriffe erklärt

Was unterscheidet Bewegung mit geringer Intensität im Alltag wie „durch die Stadt flanieren“ von gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität oder von sportlichem Training? Welche Komponenten sind für die Planung körperlicher Aktivität relevant? Im Folgenden werden ausgewählte Begriffe definiert, um das Phänomen Bewegung besser zu verstehen.

Grundsätzlich erfolgt eine Unterscheidung zwischen sitzendem Verhalten, körperlicher Aktivität und Training.

Sitzendes Verhalten ist gekennzeichnet durch einen geringen Energieverbrauch. Hierzu zählen bspw. Sitzen, Liegen, Stehen, die meisten Formen von Büroarbeit, Fernsehen, Computerspielen oder Autofahren. Der Energieverbrauch des Körpers ist bei diesem Verhalten nicht oder nur unwesentlich erhöht ( $\leq 1,5$ -fache des Grundumsatzes), die Muskulatur des Bewegungsapparates verrichtet keine nennenswerte Arbeit ([1] S. 21).

In den letzten 10 Jahren wurden viele Untersuchungen zum sitzenden Lebensstil durchgeführt. Basierend auf einer Studie [2] zeigte sich, dass langandauerndes, durchgängiges Sitzen in den Wachstumsstunden für Personen jeglichen Alters vermieden werden soll, weil die negativen Effekte für die Gesundheit bei einer Sitzdauer von mehr als 8 Stunden am Tag nur noch schwer durch einen erhöhten Bewegungsumfang ausgeglichen werden können. Jedoch scheint die Studienlage noch nicht ausreichend zu sein, um konkrete Empfehlungen in Bezug auf das Sitzen formulieren zu können [3].

Körperliche Aktivität umfasst jede Form von Bewegung, bei der durch die Kontraktion der Skelettmuskulatur eine Erhöhung des Energieverbrauchs erzielt wird. Sie kann mit unterschiedlicher Intensität und in verschiedenen Ausprägungen durchgeführt werden. Als gesundheitswirksame körperliche Aktivität werden all jene Bewegungsformen bezeichnet, die die Gesundheit verbessern und bei denen das Verletzungsrisiko gering ist. Als Beispiele können aktive Mobilität (z. B. zügiges Zufußgehen, Radfahren), Tanzen, Gartenarbeit wie Laubrechen, aber auch Taiji und viele Sportarten genannt werden.

Häufig wird körperliche Aktivität nach dem Kontext, in dem die Bewegung stattfindet, eingeteilt [4]:

- Während der Arbeit (Regale schlichten, servieren, ...)
- Zur Fortbewegung von A nach B (gehen, Rad fahren, ...)
- Im und ums Haus (reinigen, im Garten arbeiten, ...)
- In der Freizeit (einen Spaziergang machen, sportliches Training, ...)

Training nimmt innerhalb der gesundheitswirksamen körperlichen Aktivität eine Sonderstellung ein. Körperliches Training zielt darauf ab, Anpassungsvorgänge im Körper in Gang zu setzen, um Körperfunktionen zu verbessern. Damit eine körperliche Aktivität als Training bezeichnet werden kann, sind besondere Anforderungen wie Planmäßigkeit, Zielorientierung und Prozesshaftigkeit zu beachten. Dabei werden für das Training, basierend auf der Analyse der aktuellen individuellen Leistungsfähigkeit, kurz-, mittel- und langfristige Ziele gesetzt, die durch den gezielten Einsatz adäquater Trainingsmethoden und Trainingsinhalte erreicht werden [5]. Training ist somit auf den Erhalt oder die Steigerung der körperlichen Fitness und Leistungsfähigkeit ausgerichtet, indem Leistungsparameter wie z. B. die Laufzeit für 5 km, die Steigerung der Kraft bestimmter Muskelgruppen oder die Erhöhung der maximalen Sauerstoffaufnahme verbessert werden. Durch das Training kommt es zu einer positiven Veränderung physiologischer Parameter, die wiederum in enger Verbindung mit einer Verbesserung des Gesundheitszustandes steht. Da durch körperliches Training Körperfunktionen verbessert werden, ist dieses, wenn die Verletzungsgefahr dadurch nicht steigt, auch als gesundheitswirksame körperliche Aktivität zu verstehen.

## Dosierung körperlicher Aktivität

Bei körperlicher Aktivität kommt es auf die richtige Dosierung an, die über die Belastungskomponenten Häufigkeit, Dauer, Intensität sowie den Bewegungsumfang pro Woche (= Wochenumfang) erzielt wird [6].

Mit Häufigkeit ist die Anzahl an Bewegungseinheiten pro Woche des gleichen Aktivitätstyps gemeint. So können bspw. Aktivitäten, die v. a. das Herz-Kreislaufsystem beanspruchen, zusammengezählt werden. Viermal pro Woche ausdauerorientierte Bewegung könnte sich aus „dreimal pro Woche Radfahren und einmal pro Woche Laufen“ zusammensetzen. Dies gilt ebenso für Aktivitäten, die die Kraft steigern und die Muskelmasse erhöhen. In diesem Fall könnte die Angabe lauten: „Zweimal pro Woche Krafttraining“. Es geht also darum, Aktivitäten zusammenzufassen, die auf das gleiche System wirken und somit ähnliche physiologische Anpassungsmechanismen in Gang setzen. Geht man einmal pro Woche Radfahren und macht einmal pro Woche Krafttraining, betreibt man beide Aktivitäten mit der Häufigkeit „1“.

Die Dauer einer körperlichen Aktivität ist definiert als Zeit der Belastungseinwirkung einer einzelnen Aktivität. Sie wird für ausdauerorientierte Bewegung in Stunden, Minuten oder Sekunden angegeben. Eine Angabe zur Dauer kann bspw. lauten: „30 Min. Radfahren“. Auch eine Definition über die zurückzulegende Strecke in Metern ist möglich. Analog zur Dauer wird bei Kräftigungsübungen die Zeit unter Spannung je Wiederholung in Sekunden oder die Wiederholungsanzahl – bspw. „12 Kniebeugen“ – angegeben.

Der Anstrengungsgrad einer körperlichen Aktivität wird als Intensität einer Bewegung bezeichnet. Die Intensität wird je nach Aktivitätstyp und Zielsetzung unterschiedlich definiert. Mit der absoluten Intensität wird beschrieben, mit welcher Intensität, unabhängig vom individuellen Fitnessniveau, die Bewegung ausgeübt wird. Bei Ausdaueraktivitäten wird die absolute Intensität z. B. mittels Fortbewegungsgeschwindigkeit quantifiziert.

Bei kräftigenden Übungen wird die absolute Intensität über die bewegte Last (kg) oder den Widerstand, gegen den man die Übung ausführt, definiert.

Wenn relative Intensitätsangaben gemacht werden, werden diese meist in Bezug auf das individuelle Leistungsvermögen oder das individuelle Körpergewicht angegeben.

In der Praxis werden Angaben für die Belastung häufig in Prozent der maximalen Herzfrequenz (% der  $HF_{max}$ ), der Herzfrequenzreserve ( $HF_{res}$ ) oder der maximalen Kraft ( $F_{max}$ ) formuliert. Auch eine individuelle Selbsteinschätzung anhand einer vorgegebenen 10-stufigen Skala für das subjektive Belastungsempfinden, auf der 0 „überhaupt keine Anstrengung“ und 10 „maximale Anstrengung“ bedeutet, ist möglich (► **Tab. 1**).

Bemerkung: Die Angabe der Prozentwerte der maximalen Herzfrequenz in dieser Tabelle gelten für eine normal leistungsfähige Erwachsene Person und müssen fitnessbezogen betrachtet werden, wie in (► **Tab. 2**) dargestellt.

Kann im Rahmen von Bewegungsempfehlungen auf Bevölkerungsebene nicht auf das individuelle Leistungsniveau eingegangen werden, so werden mittlere Intensität bzw. höhere Intensität nicht über die absolute oder relative Intensität definiert, sondern über die subjektive Wahrnehmung. Mittlere Intensität bedeutet, dass während der Bewegung noch gesprochen, aber nicht mehr gesungen werden kann. Höhere Intensität bedeutet, dass nur noch kurze Wortwechsel möglich sind.

Häufig werden Informationen zur gewünschten Intensität der Bewegung über das metabolische Äquivalent (MET) ausgedrückt. Dabei wird mittlere Intensität mit 3 bis 5,9 METs, höhere Intensität ab 6 METs beschrieben [8]. Das MET ist eine Intensitätsangabe (absolute Intensität), für die die Sauerstoffaufnahme in Ruhe mit der Sauerstoffaufnahme bei Belastung verglichen wird. Ein MET entspricht bei einem gesunden 30-jährigen Erwachsenen dem Sauerstoffverbrauch von 3,5 ml pro kg Körpergewicht pro Minute, bei gesunden 30-jährigen Frauen 3,15 ml pro kg Körpergewicht pro Minute [9]. Ein MET entspricht auch dem jeweiligen körperlichen Energieumsatz von etwa einer Kilokalorie pro Kilogramm Körpergewicht pro Stunde in Ruhe. Somit kann eine Intensitätsangabe in METs auch als Vielfaches des Ruheumsatzes beschrieben werden [9]. Bei Berechnungen des kalorischen Umsatzes muss jedoch in jedem Fall auch Geschlecht und Alter berücksichtigt werden.

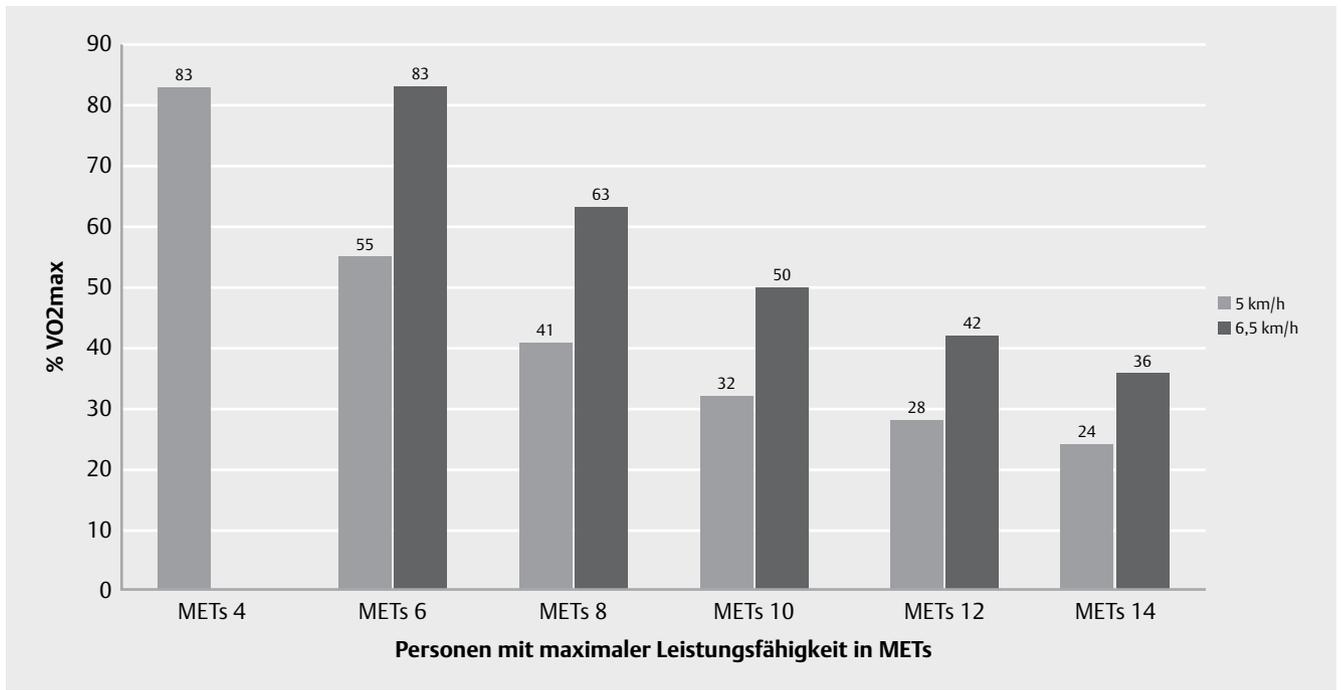
► **Tab. 1** Relative Intensität bei gesunden Erwachsenen, ausgedrückt in Prozent der maximalen Herzfrequenz (% der  $HF_{max}$ ) oder des Einwiederholungsmaximums beim Krafttraining (% der  $F_{max}$ ) und als subjektiv wahrgenommene Belastung auf einer 10-stufigen Skala (Quelle: [7]).

Intensität	% der $HF_{max}$	% der $F_{max}$	10-stufige Skala	Hinweis
Sehr geringe	<50	<30	<4	Wird kaum als Anstrengung empfunden.
Geringe	50–63	30–49	4	
Mittlere	64–76	50–69	5–6	Man kann dabei noch reden, aber nicht mehr singen.
Höhere	77–93	70–84	7–8	Kein durchgehendes Gespräch mehr möglich.
Sehr hohe	>93	>84	9	Stark beschleunigte Atmung – kein Gespräch möglich.
Maximale	100	100	10	

► **Tab. 2** Beispielhafte Bewegungsformen mittlerer und höherer Intensität für Personen unterschiedlichen Alters und Aktivitätsniveaus (Quelle: [9]).

	Inaktive oder ein wenig körperlich aktive Personen	Aktive Personen, die regelmäßig Bewegung ausüben
20–39 Jahre	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 6 km/h Radfahren mit ca. 14 km/h Tennis Doppel Höhere Intensität: Laufen mit ca. 8 min/km Radfahren mit ca. 18 km/h Badminton	Mittlere Intensität: Laufen mit ca. 8:30 min/km Radfahren mit ca. 18 km/h Tennis Einzel Höhere Intensität: Laufen mit ca. 6:00 min/km Radfahren mit ca. 25 km/h Fußball
40–64 Jahre	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 5 km/h Radfahren mit ca. 12 km/h Golf spielen Höhere Intensität: Gehen mit ca. 7 km/h Radfahren mit ca. 16 km/h Reiten Trab	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 7 km/h Radfahren mit ca. 16 km/h Volleyball Höhere Intensität: Laufen mit ca. 7:30 min/km Radfahren mit ca. 22 km/h Basketball
65–80 Jahre	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 4 km/h Radfahren mit ca. 12 km/h Bowling Höhere Intensität: Gehen mit ca. 6 km/h Radfahren mit ca. 14 km/h Softball/Baseball	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 5 km/h Radfahren mit ca. 14 km/h Tanzen Höhere Intensität: Gehen mit ca. 7 km/h Radfahren mit ca. 18 km/h Aerobic
80+ Jahre	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 3 km/h Bestimmte Formen von Yoga Höhere Intensität: Gehen mit ca. 4 km/h Radfahren mit ca. 9 km/h Tanzen	Mittlere Intensität: Gehen mit ca. 4 km/h Radfahren mit ca. 9 km/h Taiji, Qigong Höhere Intensität: Gehen mit ca. 5 km/h Radfahren mit ca. 12 km/h Tanzen

Eine Bewegungsaufforderung wie „Gehen Sie mit mittlerer Intensität“ (3 bis 5,9 METs) bedeutet, abhängig von der Leistungsfähigkeit eines Menschen unterschiedliche Gehgeschwindigkeiten. In ► **Abb. 1** wird der Unterschied in der Belastung beim Gehen mit



► **Abb. 1** Relative Intensität für Zuzußgehen bei 5 km/h (ca. 3,5 METs) und 6,5 km/h (ca. 5,0 METs) dargestellt in Prozent der maximalen Leistungsfähigkeit (VO<sub>2</sub>max) für Erwachsene mit einer Leistungsfähigkeit von 4 bis 14 METs (Quelle: [1]).

5,0 km pro Stunde und 6,5 km pro Stunde abhängig von der individuellen maximalen Leistungsfähigkeit beschrieben. Die individuelle Leistungsfähigkeit drückt sich dabei über die Höhe der maximalen MET-Leistung aus. Das heißt, bei einer Person, die maximal das Zehnfache ihres Ruheumsatzes leisten kann, ist der Anstrengungsgrad beim Gehen mit 5 km pro Stunde geringer als bei einer Person, die maximal das 6-fache ihres Ruheumsatzes leisten kann. Eine gesunde, körperlich gut leistungsfähige 20- bis 40-jährige Person lässt eine maximale MET-Leistung von 10 bis 12 METs erwarten. Dies entspricht ungefähr einer maximalen relativen (relativ in Bezug auf die Körpermasse in kg) Sauerstoffaufnahme von 35 bis 42 ml pro kg Körpergewicht pro Minute (ml/kg/min) [5]. Mit sinkender Leistungsfähigkeit oder in der Regel auch mit steigendem Alter sinkt die maximale MET-Leistung [4].

Personen, die über einen langen Zeitraum körperlich inaktiv waren oder hochbetagte Menschen weisen MET-Maximalleistungen von 4 bis 6 METs auf. Das entspricht einer maximalen relativen Sauerstoffaufnahme von 14 bis 21 ml/kg/min. Hochtrainierte Leistungsathletinnen und Leistungsathleten erreichen vergleichsweise Maximalleistungen von 20 METs und mehr.

In ► **Abb. 1** wird die Intensität „Zuzußgehen mit 5,0 bzw. 6,5 km/h“ in Bezug zur Leistungsfähigkeit einer Person gesetzt, um über die relative Intensität des Zuzußgehens mit 5,0 bzw. 6,5 km pro Stunde informieren zu können. Für jemanden, der eine MET-Maximalleistung von 4 METs aufbringen kann (die Säule ganz links), ist der Weg zum Kaufhaus oder das Gehen durch einen Markt mit 3–4 km pro Stunde bereits eine hohe körperliche Beanspruchung und wird als Bewegung mit höherer Intensität erlebt. Betrachtet man hingegen eine gut ausdauertrainierte, gesunde erwachsene Person mit einer MET-Maximalleistung von 14 METs (die Säulen ganz rechts), so stellt die Anforderung des Gehens mit 5 km pro

Stunde kaum eine körperliche Herausforderung dar und wird von dieser Person als leichte Intensität erlebt. Im ersten Fall wird die Person körperlich überfordert, im zweiten Fall erreicht sie noch nicht einmal die trainingswirksame Schwelle.

Forderungen nach Bewegungszeiten in definierten MET-Intensitäten sind demnach je nach individueller Leistungsfähigkeit getrennt zu betrachten.

Auch mit der Zunahme an Lebensjahren wird die differenzierte Betrachtung von absoluten und relativen Intensitätsangaben immer wichtiger. Mit steigendem Alter sinken maximale Sauerstoffaufnahme und Muskelkraft [4]. Die Anforderung, die sich durch Gehen mit 5 km pro Stunde ergibt (entspricht einer Intensität von 3,5 METs), kann – bei einer Durchschnittsfitness im jeweiligen Altersbereich und altersbedingt physiologisch sinkender maximaler Sauerstoffaufnahme – von einer 20-jährigen Person als „leicht“, von einer 40-jährigen Person als „mittel“ und von einer 80-jährigen Person als „sehr hoch“ erlebt werden. Das subjektive Belastungsempfinden auf der 10-stufigen Skala (► **Tab. 1**) wäre demnach je nach Alter und/oder physiologischer Leistungsfähigkeit von 4 bis 9 einzustufen.

In ► **Tab. 2** wurden Bewegungsformen zusammengestellt, die an die unterschiedliche individuelle Leistungsfähigkeit und das Alter angepasst sind.

Zur Berechnung des Wochenumfanges werden die Bewegungszeiten pro Woche zusammengezählt. Der Wochenumfang kann in Minuten oder Stunden, Kilokalorien oder MET-Minuten pro Woche dargestellt werden.

Am einfachsten ist es, für die Quantifizierung des ausdauerorientierten Wochenumfanges, die Bewegungsminuten zusammenzuzählen. Wenn das Ziel lautet, wöchentlich 210 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität zu betreiben, so kann dies an 7 Tagen pro Woche zu je 30 Min. oder an 3 Tagen zu je 70 Min. erbracht werden.

Generell trägt jede körperliche Aktivität ab mittlerer Intensität zum Wochenumfang bei. Es können auch viele kleine, über die Woche gemachte körperliche Aktivitäten zusammengezählt werden.

In den österreichischen Bewegungsempfehlungen [8] heißt es: „Um die Gesundheit zu fördern und aufrecht zu erhalten, sollten Erwachsene mindestens 150–300 Min. pro Woche ausdauerorientierte Bewegung mit mittlerer Intensität oder 75–150 Min. pro Woche ausdauerorientierte Bewegung mit höherer Intensität oder eine entsprechende Kombination aus ausdauerorientierter Bewegung mit mittlerer und höherer Intensität durchführen“.

Zur Berechnung, ob mit dem Wochenumfang aus Bewegung mit mittlerer und höherer Intensität die Empfehlungen erfüllt werden, gibt es eine hilfreiche Regel. Bevor man die Wochenumfänge von ausdauerorientierter Bewegung mit mittlerer und höherer Intensität zusammenzählt, werden die Bewegungsminuten mit höherer Intensität mit 2 multipliziert. Das Ergebnis wird zu den Bewegungsminuten mit mittlerer Intensität hinzugefügt. Beispielsweise ergeben 60 Min. lockeres Gehen (mittlere Intensität) und 60 Min. Skilanglaufen (höhere Intensität) pro Woche einen zusammengesetzten Wochenumfang von 180 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität, weil die 60 Min. mit höherer Intensität mit 2 multipliziert wurden.

In der wissenschaftlichen Literatur wird der Wochenumfang häufig mit MET-Minuten pro Woche (MET-min/Woche) oder MET-Stunden pro Woche (MET-h/Woche) quantifiziert. Weiß man von einer Person, wie häufig und wie lange sie bestimmte körperliche Aktivitäten pro Woche ausgeübt hat, kann man den Wochenumfang mit einer Zahl benennen. Diese Zahl enthält die Information, wie oft, wie lange und mit welcher Intensität sich jemand während einer Woche bewegt hat.

## Beispiel

Montag bis Freitag täglich 20 Min. mit dem Fahrrad von A nach B unterwegs (circa 5,5 METs)  $\rightarrow 20 \times 5 = 100$  Min.  $100 \times 5,5 = 550$  MET-min.

Samstag und Sonntag jeweils 45 Min. zügiges Gehen in leicht hügeligem Gelände (circa 7 METs)  $\rightarrow 45 \times 2 = 90$  Min.  $90 \times 7 = 630$  MET-min.

Der Wochenumfang insgesamt beträgt:  $550 + 630 = 1180$  MET-min/Woche oder  $1180/60 = 19,7$  MET-h/Woche.

## Aktivitätstypen

### Ausdauerorientierte Bewegung/Ausdauertraining

In den Bewegungsempfehlungen wird der Begriff „ausdauerorientierte Bewegung“ verwendet. Von ausdauerorientierter Bewegung spricht man, wenn sich Personen durch den zyklischen Einsatz großer Muskelgruppen über einen längeren Zeitraum bewegen, wobei die Versorgung der Muskeln mit ausreichend Sauerstoff gesichert ist und das Kreislaufsystem gesundheitswirksam beansprucht wird. Zügiges Gehen, Laufen, Radfahren, Tanzen, aktive Mobilität, Basketball spielen und Schwimmen sind einige Beispiele für ausdauerorientierte Bewegung. Im Gegensatz zum Ausdauertraining wird ausdauerorientierte Bewegung häufig bewusst im Alltag eingesetzt, wobei in diesem Fall im Vorhinein kein konkretes Trainingsziel (z. B. 10-km-Lauf in einer bestimmten Zeit) formuliert und kein Trainingsplan, der auf die planmäßige Weiterentwicklung der Ausdauerleistungsfähigkeit abzielt, erstellt wurde.

Ausdauer kann nach dem Prinzip der Dauer- oder Intervallmethode oder nach dem Intervallprinzip trainiert werden.

Das Prinzip der Dauer- oder Intervallmethode besteht darin, eine aerobe Ausdauerbelastung über einen längeren Zeitraum hinweg ohne Pause und mit annähernd gleichbleibender Intensität zu erbringen. „Aerob“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass dem Körper (den Mitochondrien) ausreichend Sauerstoff zur Verfügung steht, um die notwendige Energie für die Bewegungsausführung für einen längeren Zeitraum bereit zu stellen. Belastungszeit und Intensität werden dabei in eine sinnvolle Korrelation gesetzt. Ist die Intensität höher, wird die Belastungszeit kürzer und umgekehrt. Daraus leitet sich ab, dass sportliche Leistung mit hoher Intensität aufgrund zunehmender körperlicher Anstrengung nicht über eine längere Dauer erbracht werden kann und sportliche Leistung mit geringer Intensität über eine kurze Dauer keinen Trainingsreiz und somit keine Verbesserung der physiologischen Leistungsfähigkeit darstellt.

Eine häufig durchgeführte Form des Ausdauertrainings nach dem Intervallprinzip ist das hochintensive Intervalltraining (HIIT = high intensity interval training), das von wenig erfahrenen Personen nur unter Anleitung durchgeführt werden sollte. Das Prinzip dieses Trainings ist der systematische Wechsel zwischen kurzen, hochintensiven anaeroben Belastungen und lohnenden Pausen. Eine Pause gilt als lohnend, wenn sie lange genug ist, um sich von starker körperlicher Ermüdung zu erholen, aber nicht lange genug ist, um sich vollständig zu regenerieren. Lohnende Pausen dauern in der Regel zwischen 30 und 90 Sekunden [10]. Anaerobe Energiebereitstellung bedeutet, dass zu Beginn einer körperlichen Aktivität und während einer Bewegung mit hoher Intensität die arbeitenden Muskelzellen auf Stoffwechselprozesse angewiesen sind, bei denen kein Sauerstoff notwendig ist. In einem der Stoffwechselprozesse entsteht auch Laktat, das ins Blut abgegeben wird. Der Anstieg des Laktats im Blut führt vorerst zu einer Anregung der Atmung mit Anstrengungsgefühl. Mit ansteigender Belastungsintensität nimmt die Laktatkonzentration zu und signalisiert zunehmende muskuläre Ermüdung, was schließlich zu einem Bewegungsabbruch führt.

### Muskelkräftigende Übungen/Krafttraining

In den Bewegungsempfehlungen wird von „muskelkräftigenden Übungen, bei denen alle großen Muskelgruppen berücksichtigt werden“ gesprochen. Muskelkräftigende Übungen müssen nicht Training bedeuten, diese lassen sich auch in den Alltag einbauen, indem man regelmäßig Gelegenheiten nützt und z. B. Stiegen steigt, mit dem Rad fährt oder bergauf geht.

Krafttraining steigert die muskuläre Fitness und erhöht die Knochendichte. Darüber hinaus können damit muskuläre Dysbalancen aufgelöst und somit Haltungsschwächen und übermäßigen Gelenksabnutzungen entgegengewirkt werden. Für Krafttraining eignen sich Übungen mit elastischen Bändern, Übungen mit dem eigenen Körpergewicht wie Liegestütz, Klimmzüge oder Bauchmuskeltraining sowie Gewichtstrainings an Maschinen oder mit freien Gewichten. Um eine ausgewogene Kraftentwicklung zu gewährleisten, sollen alle großen Muskelgruppen des Körpers (Bein-, Hüft-, Brust-, Rücken-, Bauch-, Schulter- und Armmuskulatur) mindestens zweimal pro Woche trainiert werden. Idealerweise wechseln sich in einem Krafttraining Übungen mit ziehenden und drückenden/schiebenden Bewegungsformen ab.

Im Zuge der Bewegungsempfehlungen wird Krafttraining entweder als Muskelaufbautraining oder als allgemeines Krafttraining nach dem Prinzip des anaeroben Kraftausdauertrainings empfohlen [11].

Bei einem Muskelaufbautraining (Gewichtstraining) ist ein Satz (auch Trainingssatz genannt) von 8 bis 12 Wiederholungen wirksam, wobei eine darüberhinausgehende Wiederholung kaum noch möglich sein sollte. Es wird also eine weitestgehende Ausschöpfung der muskulären Speicher über eine erschöpfende letzte Wiederholung innerhalb von 8 bis 12 Wiederholungen angesteuert. Das bewegte Gewicht richtet sich nach der machbaren Wiederholungszahl. Sind maximal 8 bis 12 Wiederholungen bei korrekter Bewegungsausführung möglich, stimmt die Intensität. Sind mehr als 12 Wiederholungen möglich, sollen zunächst so viele Wiederholungen gemacht werden bis die Erschöpfung erreicht ist. Beim nächsten Satz oder beim nächsten Training soll das Gewicht gesteigert werden. Sind weniger als 8 Wiederholungen möglich, soll das Gewicht beim nächsten Satz oder beim nächsten Training reduziert werden. Nach jeweils einer kurzen Pause von 2 bis 3 Min. kann der Trainingssatz zwei- bis dreimal wiederholt werden. Für Menschen höheren Alters ist die Forderung nach einer erschöpfenden letzten (8. bis 12.) Wiederholung nicht gültig.

Bei einem Krafttraining nach dem Prinzip des anaeroben Kraftausdauertrainings werden Sätze von 20 bis 40 Wiederholungen oder eine Belastungszeit von 45 bis 90 Sekunden empfohlen. Dabei soll eine deutliche muskuläre Ermüdung eintreten, es besteht jedoch keine Forderung nach einer erschöpfenden letzten Wiederholung wie beim Muskelaufbautraining. Nach jeweils einer kurzen Pause von 30 bis 60 Sekunden kann der Trainingssatz 2 bis 3-mal wiederholt werden.

### Knochenstärkende Bewegung

Knochenstärkende Bewegung kann zu einem großen Teil durch ein Krafttraining abgedeckt werden, da der Knochen in dessen Rahmen durch Muskelbewegung belastet wird. Jeder erhebliche Anstieg der Muskelkräfte auf den Knochen setzt einen Reiz, Knochenmasse aufzubauen und die Knochendichte zu verbessern. Daher ist jede muskelkräftigende körperliche Aktivität auch knochenstärkend. Jedoch gibt es Bewegungsformen, bei denen ein stärkerer Anreiz zum Knochenwachstum ausgelöst wird als bei Kraftübungen alleine. Dies sind Bewegungsformen wie Sprünge oder stoßartige Belastungen auf den Bewegungs- und Stützapparat.

Zu den knochenstärkenden Bewegungsformen gehören beispielsweise Schnurspringen, Stiegensteigen, Wandern/Bergwandern, Tanzen, Laufen, Gewichtheben und Krafttraining.

### Koordinationsfördernde Bewegung

Zentraler Aspekt gesundheitswirksamer Koordinationsübungen ist die Verbesserung der Bewegungssteuerung. Das Zusammenspiel zwischen Nervensystem und Muskulatur wird dabei gezielt trainiert. Gut ausgeprägte koordinative Fähigkeiten sind die Voraussetzung dafür, in vorhersehbaren und unvorhersehbaren Situationen sicher und ökonomisch zu handeln und neue Bewegungen rasch zu erlernen. Die Übungen regelmäßig zu variieren und deren Komplexität zu erhöhen, steigert den Übungserfolg.

Beispiele für koordinationsfördernde Übungen:

- Stehen auf einem Bein oder auf einem Wackelbrett, Balancieren auf liegenden Baumstämmen

- Gleichzeitig verschiedene Tätigkeiten mit der rechten und der linken Hand durchführen
- Gehen oder laufen über unterschiedliche Untergründe
- Bewegungsspiele auf unterschiedlichen Spielfeldern oder mit ungewohnten Raumvorgaben
- Laufen oder tanzen zu Musik
- Reaktionsspiele
- Gruppenspiele, bei denen man sich ständig auf veränderte Situationen einstellen muss

Koordinationsübungen sollen stets in ausgeruhtem Zustand und keinesfalls bis zur körperlichen oder mentalen Ermüdung durchgeführt werden. Gleichgewicht, eine Komponente der koordinativen Fähigkeiten, kann beim Zähneputzen, beim Warten an der Haltestelle oder im Büro beim Telefonieren „nebenbei“ trainiert werden, indem man bei diesen Tätigkeiten beispielsweise auf einem Bein oder auf Zehenspitzen steht.

### Übungen zur Förderung der Beweglichkeit

Beweglichkeitstraining dient dem Erhalt oder der Verbesserung des Bewegungsspielraumes in einem oder mehreren Gelenken. Wesentlichen Einfluss auf die Beweglichkeit haben die Elastizität der Muskeln und des Bindegewebes sowie Bau und Funktionszustand der Gelenke. Auch die Entspannungsfähigkeit der Muskulatur – also ihre Fähigkeit, sich über die Ruhelänge hinaus zu dehnen – spielt eine wesentliche Rolle. Jegliche Form von Beweglichkeitstraining soll über die gesamte schmerzfrei erreichbare maximale Bewegungsreichweite durchgeführt werden. Eine ruhige Atmung kann die Entspannungsfähigkeit der Muskulatur unterstützen. Da die Beweglichkeit stark sowohl von der Körpertemperatur als auch der Umgebungstemperatur abhängig ist, soll Beweglichkeitstraining stets in aufgewärmtem Zustand und bei kaltem Wetter nach Möglichkeit nicht im Freien erfolgen.

In Kombination mit dem Krafttraining eingesetzt, kann Beweglichkeitstraining einen wertvollen Beitrag zur Beseitigung muskulärer Dysbalancen liefern, die oftmals Folgeerscheinungen einseitiger Belastungen in Beruf, Haushalt und Freizeit sind.

Beim Beweglichkeitstraining werden aktive und passive sowie statische und dynamische Methoden unterschieden.

Bei der aktiv dynamischen Methode werden die Extremitäten schwinghaft – jedoch ohne zu reißen und ohne Schmerz zu verursachen – über den gesamten Bewegungsspielraum des jeweiligen Gelenkes bewegt. Diese Dehnmethode eignet sich besonders gut zum Mobilisieren und zum Aufwärmen vor dem sportlichen Training und wird für ca. 30 Sekunden je Muskelgruppe durchgeführt.

Bei der aktiv statischen Methode werden die Gelenke durch eigene Muskelkraft – sprich durch Anspannen der muskulären Gegenspieler (Antagonisten) – an der individuellen Beweglichkeitsgrenze für 10–20 Sekunden gehalten. Diese Dehnmethode ist eine Kombination aus Beweglichkeitstraining und Kräftigungstraining.

Bei der passiv statischen Methode, auch bekannt als „Stretching“, wird unter Zuhilfenahme des eigenen Körpergewichtes, Partnerhilfe oder anderer Hilfsmittel bis zur individuellen Beweglichkeitsgrenze für 20–60 Sekunden gedehnt. Durch diese Dehnmethode kommt es zu einer spannungsreduzierenden Wirkung auf die Muskulatur. Die Methode eignet sich zur allgemeinen Verbes-

serung der Beweglichkeit, zur schnelleren Regeneration nach sportlichen Aktivitäten, zur körperlichen und mentalen Entspannung und zur Beseitigung muskulärer Verspannungen.

Passiv dynamische Methoden werden im Gesundheitssport nicht empfohlen, weil sie sehr rasch zu Überbelastungen und Verletzungen führen können.

### Aktivitätsniveau

Um das individuelle Aktivitätsniveau einer Person zu beschreiben, wird der Umfang ausdauerorientierter Bewegung pro Woche (Wochenumfang) – z. B. in Minuten pro Woche – herangezogen. Es werden 4 Kategorien unterschieden (► **Abb. 2**).

**Körperlich inaktiv** Abgesehen von den Aktivitäten mit geringer Intensität, die zur Bewältigung täglicher Routine erforderlich sind, machen inaktive Menschen keine Bewegung mit mittlerer oder höherer Intensität.

**Wenig körperlich aktiv** Es werden körperliche Aktivitäten mit mittlerer bis höherer Intensität ausgeübt, der Wochenumfang liegt jedoch unter 150 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität oder 75 Min. mit höherer Intensität oder einer entsprechenden Kombination aus mittlerer und höherer Intensität.

**Körperlich aktiv** Körperlich aktive Menschen erfüllen die Bewegungsempfehlungen von 150 bis 300 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität oder 75 bis 150 Min. mit höherer Intensität oder einer entsprechenden Kombination aus mittlerer und höherer Intensität pro Woche.

**Äußerst körperlich aktiv** bedeutet, dass wöchentlich mehr als 300 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität oder 150 Min. mit höherer Intensität oder eine entsprechende Kombination aus mittlerer und höherer Intensität absolviert werden ([1] S. 20–21).

### Grundsätze körperlichen Trainings mit dem Ziel der Leistungsverbesserung

Für Menschen, die ihre körperliche Leistungsfähigkeit verbessern wollen, gibt es neben der richtigen Dosierung der Aktivitäten auch Prinzipien und Grundsätze sportlichen Trainings, die die Wahrscheinlichkeit erhöhen, das gesetzte Trainingsziel zu erreichen [4].

**Setzen physiologisch wirksamer Reize** Um physiologische Anpassungsmechanismen in Gang zu setzen, müssen die Aktivitätsreize hinsichtlich ihrer Intensität oder Dauer deutlich höher sein als die Anforderungen der Alltagsaktivitäten.

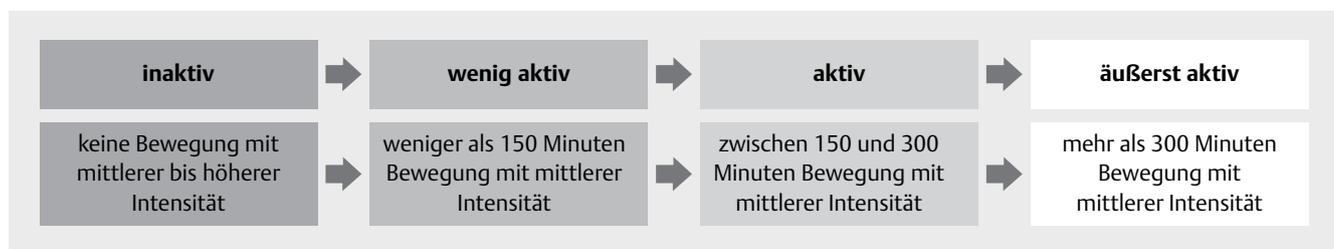
**Regelmäßige Anpassung der Anforderung** Dem oben genannten Grundsatz folgend, verbessert der Körper seine Leistungsfähigkeit durch regelmäßige körperliche Aktivität nur oberhalb der physiologisch wirksamen Reizschwelle. Wenn man eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit anstrebt, müssen die Anforderungen in regelmäßigen Abständen angepasst – also erhöht – werden. Dabei soll eine Steigerung des Wochenumfangs und der Häufigkeit immer vor einer Intensitätssteigerung stehen.

**Regeneration einplanen** Die Leistungsfähigkeit des Körpers verbessert sich nicht während der Belastung, sondern in der darauffolgenden Regenerationsphase. Werden also mehrere körperliche Aktivitäten mit hoher bis höherer Intensität über die Woche verteilt ausgeübt, so sollen dazwischen entsprechende Regenerationsphasen eingeplant werden. Günstig erweisen sich hier Pausen von 48 Stunden.

**Spezifische Aktivitäten setzen** Körperliche Anpassungsmechanismen laufen vorwiegend im jeweils beanspruchten System ab. So können bspw. durch ein Ausdauertraining mittlerer Intensität (z. B. Walking) in erster Linie das Herz-Kreislauf-System und das Atmungssystem angeregt und verbessert werden. Werden hingegen Anpassungen und Verbesserungen im Bewegungsapparat (Muskulatur, Knochen) angestrebt, so muss ein entsprechendes Krafttraining durchgeführt werden.

Voraussetzung für die Verbesserung der Kraft oder der Ausdauer sind der korrekte und zielgerichtete Einsatz der Komponenten der Trainingsbelastung sowie die Berücksichtigung der oben genannten Prinzipien und Grundsätze sportlichen Trainings. Insbesondere muss das individuelle Ausgangsniveau berücksichtigt werden, um Adaptationsprozesse in Gang zu setzen und gleichzeitig Überbelastungen vorzubeugen.

Sowohl für Bewegungen mit höherer Intensität als auch für das Krafttraining ist es empfehlenswert, ein Aufwärmprogramm zur Vorbeugung von Verletzungen und Organschäden und Verbesserung der Leistungsfähigkeit sowie einen entsprechenden Ausklang durchzuführen [4]. Für beides eignet sich in der Regel die jeweils gewählte Sportart in einer geringeren Intensität bzw. mit einem geringeren Tempo. Möchte man bspw. laufen, so bietet sich flottes Gehen sowohl zum Aufwärmen als auch zum Ausklang an. Für das Krafttraining kann eine Serie der jeweiligen Übung mit geringem Widerstand zum Aufwärmen eingesetzt werden. Zum Ausklang eignen sich körperliche Aktivitäten geringer bis mittlerer Intensität, wie z. B. Gehen oder langsames Radfahren. Sowohl das Aufwärmen als auch der Ausklang können, wenn die Bewegung mit mittlerer Intensität ausgeübt wird, zum Wochenumfang hinzugezählt werden.



► **Abb. 2** Die vier Aktivitätsniveaus für Erwachsene.

# Bewegung fördern

## Bewegung und Gesundheit

Bewegung, sei es im Alltag, um von A nach B zu kommen, oder in der Freizeit, ist für die menschliche Entwicklung und für die Gesundheit über die gesamte Lebensspanne des Menschen wichtig. Regelmäßige Bewegung ist für Menschen ohne und mit Körper-, Sinnes- oder Mentalbehinderung umfassend gesundheitswirksam [4]. Regelmäßige Bewegung trägt sowohl zum Erhalt als auch zur Verbesserung des Gesundheitszustandes bei [4].

In ► **Tab. 3** ist der zu erwartende Nutzen von Bewegung für die Gesundheit vom Kleinkind bis ins höhere Alter dargestellt.

Es ist wissenschaftlich gut dokumentiert, dass sich bei Kindern unter 6 Jahren größere Bewegungsumfänge positiv auf die Knochengesundheit auswirken und vor übermäßiger Gewichtszunahme schützen [4].

Für Kinder im Alter von 6 bis 17 Jahren liegen wissenschaftlich abgesicherte Erkenntnisse über den Nutzen von Bewegung für die Herz-Kreislauf- und für die muskuläre Fitness, für die Knochengesundheit, für eine gesunde Entwicklung des Körpergewichts, für die Verbesserung der schulischen Leistungsfähigkeit sowie für die psychische Gesundheit vor.

Regelmäßige Bewegung ist ein wesentlicher Baustein in vielen gesundheitsförderlichen, präventiven und therapeutischen Angeboten. Die seit 1970 enorm gestiegene Lebenserwartung zeugt von der positiven Entwicklung in unterschiedlichen Politikbereichen in Österreich: Männer, die heute in Österreich geboren werden, werden um 12,8 Jahre älter – also durchschnittlich 79 Jahre –, Frauen werden um 10,5 Jahre älter, erreichen also ein zu erwartendes Lebensalter von fast 84 Jahren [12].

In den letzten Jahren wurde sehr viel Forschung im Bereich der neurodegenerativen Erkrankungen wie der Alzheimer- und der Par-

► **Tab. 3** Wissenschaftlich belegter Nutzen von regelmäßiger körperlicher Aktivität für die Gesundheit (Quelle: [4] S. 32).

Organsystem	Verbesserung ↑	Verringerung ↓
Kinder unter 6 Jahren		
Muskuloskelettales System	Knochengesundheit	
Körperzusammensetzung	Körpergewicht	
Kinder und Jugendliche (6–18 Jahre)		
Herz-Kreislaufsystem	Herz-Kreislauf- Fitness	Herz-Kreislauf-Risikofaktoren
Atmungssystem	Respiratorische Fitness	
Muskuloskelettales System	Muskuläre Fitness Knochengesundheit	
Körperzusammensetzung	Körpergewicht	Risiko für Übergewicht
Nervensystem	Kognitive Funktion (bis 13 Jahre)	Risiko für Depression
Erwachsene und ältere Erwachsene ab 18 Jahren		
Mortalität		Risiko für Gesamt mortalität
Herz-Kreislaufsystem	Herz-Kreislauf- Fitness	Risiko für kardiovaskuläre Mortalität Risiko für Schlaganfälle Risiko für Herzinfarkte Inzidenz für Bluthochdruck Ungünstiges Blutfettprofil
Endokrines System		Inzidenz für Diabetes mellitus Typ 2
Krebs		Inzidenz für Krebserkrankungen: Dickdarm-, Brust-, Blasen-, Gebärmutter-, Speiseröhren-, Nieren-, Lungen- und Magenkrebs
Nervensystem	Kognitive Funktion Kognitive Funktion unmittelbar nach einer ausdauerorientierten Aktivität Lebensqualität Schlaf	Risiko für Demenzerkrankungen Gefühle der Angst und Depressivität bei Gesunden und bei Personen mit existierenden klinischen Syndromen Inzidenz für Depressionen
Muskuloskelettales System	Knochengesundheit	
Körperzusammensetzung	Gewichtsverlust, besonderes in Kombination mit einer kalorienreduzierten Ernährung (im höheren Alter)	Risiko für Gewichtszunahme
Vor allem ältere Erwachsene		
Stürze		Risiko für Stürze und Verletzungsrisikos bei Stürzen
Körperfunktionen	Körperfunktion bei älteren Menschen ohne und mit Gebrechlichkeit	
Frauen während und nach der Schwangerschaft		
Während der Schwangerschaft		Risiko für Schwangerschaftsdiabetes Risiko für überproportionale Gewichtszunahme
Nach der Geburt		Risiko für Kindbettdepression

► **Tab. 4** Auswirkungen von Bewegung auf die Gehirngesundheit, inklusive psychischer Gesundheit (es sind nur Auswirkungen mit starker oder mittlerer Beweislage inkludiert) Quelle: [4].

Auswirkung	Altersgruppen	Effekt	Kurzfristig	Langfristig
Kognition	Kinder von 6–13 Jahren	Verbesserte Kognition (bessere Entwicklung von Fertigkeiten und Wissen; besseres Management, um ein Ziel zu erreichen; höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit; bessere Merkfähigkeit)	+	+
	Erwachsene	Reduziertes Risiko für die Entwicklung von Demenzerkrankungen (inklusive Alzheimer Erkrankung)		+
	Erwachsene ab 50 Jahren	Verbesserte Kognition (besseres Management, um ein Ziel zu erreichen; verbesserte Aufmerksamkeit, Merkfähigkeit und Fähigkeit, gespeicherte Informationen hervorzuholen und anzuwenden; höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit)		+
Lebensqualität	Erwachsene	Verbesserte Lebensqualität		+
Depression und depressive Verstimmung	Kinder von 6–17 Jahren	Reduziertes Risiko für Depressionen; reduziertes Risiko für depressive Verstimmung		+
Ängste	Erwachsene	Reduzierte Kurzzeit-Episoden von Ängstlichkeit	+	
	Erwachsene	Reduzierte Langzeit-Episoden von Ängstlichkeit bei Personen mit oder ohne Angststörungen		+
Schlaf	Erwachsene	Verbesserter Schlaf (bessere Schlaffeffektivität und Schlafqualität; tieferer Schlaf; reduzierte Schläfrigkeit am Tag; geringerer Verbrauch schlaffördernder Medikamente)		+
	Erwachsene	Verbesserter Schlaf (Kurzeiteffekt)	+	

kinsonerkrankung betrieben (► **Tab. 4**). Hier ist die Beweislage ein-drucksvoll. Einerseits reduziert Bewegung das Risiko, eine Demenzerkrankung im höheren Alter zu erleiden, andererseits verbessert regelmäßige Bewegung die kognitive Leistung allgemein sowie bei bereits erkrankten Personen die kognitive Leistung unmittelbar nach der Bewegung, die Schlafqualität und die Lebensqualität [13].

In den letzten Jahren wurde auch verstärkt die Wirkung von Bewegung auf die Gesundheit von Frauen in der Schwangerschaft, hinsichtlich des Schwangerschaftsdiabetes, der überproportionalen Gewichtszunahme und der Kindbettdepression untersucht. In allen Bereichen konnten signifikant positive Wirkungen, das heißt gesundheitsfördernde Effekte, nachgewiesen werden.

Wie viel Bewegung nötig ist, um einen Gesundheitsnutzen zu erzielen bzw. das Erkrankungsrisiko zu reduzieren, wird nachfolgend näher erörtert.

#### Dosis-Wirkungs-Beziehung: Effekte von Bewegung und Bewegungsmangel auf die Gesundheit

Die Bewegungsdosis setzt sich aus der Dauer, der Intensität und der Häufigkeit der Belastung zusammen.

Der Gesundheitsnutzen durch Bewegung wurde in zahlreichen Studien dokumentiert. Aufgrund der spezifischen Wirkung von Bewegung auf den Körper und die Psyche des Menschen kann das Ausmaß der Wirkungen eines definierten Bewegungsumfanges, z. B. 3-mal 45 Min. schnelles Gehen pro Woche, individuell stark variieren.

Manche Effekte treten sofort auf, so z. B. das Erleben der körperlichen Belastung oder der gehobenen Stimmung unmittelbar nach der Bewegung oder die kardio-metabolische Auslenkung diverser physiologischer Indikatoren (Herzfrequenz, Blutdruck, Blutzuckerkonzentration etc.). Langfristige Effekte, wie z. B. eine geringere Herzfrequenz bei wiederkehrender ähnlich intensiver Belastung oder eine überdauernde Zunahme der Beinmuskulatur durch Rad-

fahren, stellen sich hingegen erst nach wiederholten Bewegungseinheiten mit mittlerer bis höherer Intensität pro Woche ein.

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass Bewegungseinheiten mit mittlerer Intensität von in Summe 150 Min. pro Woche zu einer Reduktion des Risikos, an einer Vielzahl chronischer Beeinträchtigungen zu erkranken, führen und insgesamt die Gesundheit verbessern [4].

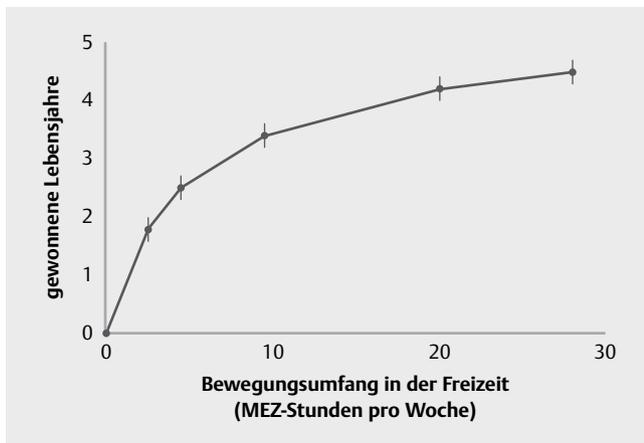
#### Gesamtsterblichkeit

In Österreich liegt die aktuelle Sterberate bei 9,5 % je 1000 Einwohnerinnen/Einwohnern. Das heißt, im Jahr 2018 sind ca. 84 000 von 8,8 Mio. Menschen gestorben [14]. Im europäischen Vergleich liegen wir damit im unteren Drittel der 28 erfassten Länder (Irland: 6,3 %, Bulgarien: 15,5 %) [15].

Eine Steigerung von 0 auf 150 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität pro Woche, z. B. schnelles Gehen, kann das Sterblichkeitsrisiko senken [4]. Der Zusammenhang zwischen dem Bewegungsumfang in der Freizeit (x-Achse) und den gewonnenen Lebensjahren (y-Achse) ist positiv (► **Abb. 3**). Das heißt, es kommt zu einer deutlichen Zunahme an gewonnenen Lebensjahren, wenn man einen Bewegungsumfang von 7,5 bis 17 MET-Stunden pro Woche anstrebt. Bei einer Intensität von 3 bis 3,5 METs entspricht das wöchentlich rund 150–300 Min. Bewegung mit mittlerer Intensität.

#### Krebserkrankungen vorbeugen

In Österreich wird in etwa jeder vierte registrierte Todesfall (24,3 %) durch eine Krebserkrankung verursacht [14]. Mit zunehmendem Alter nimmt das Risiko an einer Krebserkrankung zu versterben zu. Allerdings hat sich die altersspezifische Krebsmortalität in den letzten 10 Jahren um über 10 % reduziert, bei einem gleichzeitigen Anstieg der absoluten Zahl der Krebssterbefälle, bedingt durch die demografische



► **Abb. 3** Zusammenhang zwischen Bewegungsumfang (MET-Stunden pro Woche) und gewonnenen Lebensjahren [16].

Entwicklung [14]. Krebserkrankungen zählen heute jedoch zu den häufigsten Ursachen für einen stationären Krankenhausaufenthalt.

Insgesamt ist aus aktuellen Studiendaten zu erkennen, dass ein höherer Bewegungsumfang das Risiko für die Entstehung einiger häufig vorkommender Krebserkrankungen deutlich senkt [4].

## Herz-Kreislaufgesundheit

Die häufigste Todesursache stellen in Österreich Herz-Kreislaufkrankungen dar (38,9% aller Todesfälle). In den letzten 10 Jahren konnte allerdings ein deutlicher Rückgang der Herz-Kreislaufsterblichkeit verzeichnet werden [14]. In Bezug auf die Krankenhausaufenthalte nahmen Herz-Kreislaufkrankungen die zweite Position nach den Krebserkrankungen ein [14].

Bewegung und Sport, auch kurze anstrengende Einheiten und ein Umfang von weniger als 2 ½ Stunden Bewegung mit mittlerer Intensität pro Woche, zeigen bereits gesundheitsfördernde Effekte auf den systolischen und diastolischen Blutdruck. Je mehr ausdauerorientierte Bewegung im beruflichen Alltag und vor allem in der Freizeit, z. B. mehr als 2 ½ Stunden schnelles Gehen, Laufen und/oder Radfahren pro Woche, gemacht wird, desto besser ist die Herz-Kreislaufgesundheit, unabhängig von Alter, Geschlecht, Gewichtsstatus oder ethnischer Zugehörigkeit [4]. Personen mit normalem Blutdruck oder Personen mit Bluthochdruck profitieren von jeglicher ausdauerorientierten Bewegung, kombiniert mit dynamisch ausgeführten kräftigenden Übungen. Empfohlen werden mindestens 90 Min. Bewegung pro Woche mit mittlerer Intensität, um den Blutdruck auf Normalniveau (unter 140 zu 90 mmHg) zu halten [4].

## Muskuloskeletale Gesundheit

Auch wenn Erkrankungen des Bewegungsapparates einen geringen Anteil an den Todesursachen ausmachen, sind sie die vierthäufigste Ursache für stationäre Aufenthalte und verursachen die meisten Krankenstandstage in Österreich. Fragt man nach gesundheitlichen Einschränkungen, werden Beeinträchtigungen des Bewegungsapparates (Wirbelsäule, Gelenke, Knochen und Muskeln) am häufigsten berichtet [17].

Regelmäßige muskelkräftigende und knochenstärkende körperliche Aktivitäten fördern die Knochengesundheit in jedem Alter. Kinder, Jugendliche, Erwachsene und ältere Personen profitieren von dieser Art der Bewegung zur Förderung und zum Erhalt der Knochen-, Knorpel- und Sehnenstruktur. Jugendliche z. B., die an 2–3 Tagen pro Woche ein Krafttraining im Umfang von 2 bis 3 Sätzen pro Muskelgruppe und jeweils 8–12 Wiederholungen pro Satz durchführen, erhalten bzw. verbessern ihre Muskelkraft deutlich [4]. Kinder und Jugendliche, die im Alltag und in der Freizeit an mehr als 3 Tagen pro Woche körperrgewichtstragende Bewegungsformen wie Springen oder Laufen ausführen und beim Rangeln Zug- und Stoßkräften ausgesetzt sind, weisen eine deutlich höhere Knochenmasse auf als jene, denen diese Bewegungsimpulse fehlen [18].

Es hat sich auch gezeigt, dass Personen mit Arthrosen, die täglich 10 000 Schritte oder mehr bewältigen, Verschlechterungen des Krankheitsbildes hintanhaltend können [4]. Insbesondere durch Bewegung im Alltag, wie z. B. Stiegensteigen, und strukturiertes Multikomponenten-Training, bei dem es sich meist um eine Kombination aus Kraft- und Gleichgewichtsübungen handelt, wird bei älteren Menschen die muskuloskeletale Gesundheit gefördert. Die Sturzgefahr wird reduziert und die funktionale Fitness (Mobilität und Funktionalität im Alltag) verbessert [4]. Zum Erhalt der Skelettmuskelmasse und der Muskelkraft wird Erwachsenen eine regelmäßige Kräftigung aller großen Muskelgruppen empfohlen. Ausdauerorientierte Bewegungen mit mittlerer bis höherer Intensität, wie z. B. Laufen, haben zwar kaum einen Effekt auf die Muskelmasse, erhalten aber die Knochendichte.

## Stoffwechselgesundheit

Das Auftreten von metabolischen Erkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2 (über 10% der Österreicher/innen über 60 Jahre sind davon betroffen) oder Übergewicht und krankhaftem Übergewicht, also Adipositas (46% der Österreicher/innen über 15 Jahre sind davon betroffen) kann durch körperliche Aktivität deutlich gesenkt werden. Mit ansteigendem Alter nimmt die Häufigkeit für Diabetes mellitus Typ 2 (insbesondere ab 60 Jahren) und für Übergewicht (ab 45 Jahren) deutlich zu [17]. Übergewicht oder Adipositas treten bereits bei jedem fünften Kind unter sechs Jahren auf. Im Alter von 6 bis 10 Jahren sind ca. 27,5% der Buben und Mädchen und bei den 10- bis 18-Jährigen bereits deutlich mehr männliche (31%) als weibliche Jugendliche (23%) davon betroffen [19].

Mit einem wöchentlichen Bewegungsumfang von 150 bis 300 Min. mit mittlerer Intensität kann das Risiko, einen Diabetes mellitus Typ 2 zu entwickeln, um circa 25–35% reduziert werden [4]. Personen mit Diabetes mellitus Typ 2 können bereits mit einer Stunde Bewegung in der Woche ihr Risiko, frühzeitig an einer Herz-Kreislaufkrankung zu sterben, um 35% senken [20].

Personen mit Adipositas wird ein Bewegungsumfang von mindestens 2 ½ Stunden pro Woche empfohlen, um einer weiteren Gewichtszunahme vorzubeugen. Insbesondere ausdauerorientierte, kurzdauernde Bewegungsformen (10–20 min) wie z. B. schnelles Gehen oder Radfahren mehrmals in der Woche sind für diese Zielgruppe geeignet, sofern keine Gelenkprobleme oder andere Komorbiditäten vorliegen.

Strebt man einen Gewichtsverlust von 5% und mehr an, sollen eine Bewegungs- und eine Ernährungsintervention kombiniert werden.

Bei Kindern und Jugendlichen gibt es einen Zusammenhang zwischen langen Sitzzeiten, z. B. durch Fernsehkonsum oder andere Tätigkeiten vor dem Bildschirm, und zunehmendem Körpergewicht. Ein Grund hierfür dürfte ungünstiges Essverhalten, wie z. B. ein Anstieg des Snacking, sein [4, 21].

## Neurokognitive Gesundheit

Laut dem österreichischen Demenzbericht waren 2014 ca. 6 % der Bevölkerung, davon mehr Frauen als Männer, von einer Demenzerkrankung betroffen [22].

In neueren Studien wird darauf hingewiesen, dass bereits kurzdauernde Bewegung mit mittlerer bis höherer Intensität, vom Kindesalter bis ins hohe Erwachsenenalter, die kognitive Leistungsfähigkeit fördert. Durch regelmäßige Bewegung werden die Fähigkeit, Faktenwissen wiederzugeben, exekutive Funktionen (Handlungsroutinen kontrollieren können, Arbeitsgedächtnis, Kategorien bilden können, kognitive Flexibilität) und die Schlafqualität (Konsolidierung des Gedächtnisses) verbessert. Personen mit hohem Bewegungsumfang in der Freizeit, wie z. B. regelmäßigem schnellem Gehen, weisen ein geringeres Risiko für eine kognitive Beeinträchtigung und eine höhere Lebensqualität im Alter auf [4].

## Sicher körperlich aktiv

Durch regelmäßige ausdauerorientierte und muskelkräftigende Bewegung werden weitreichende Gesundheitseffekte erzielt. Dennoch kann es bei der Ausführung zu unerwünschten Ereignissen kommen. Hiervon betroffen sind v. a. der Bewegungsapparat (akute Verletzung und mögliche Langzeitfolgen, Abnützungerscheinungen) und (seltener) das Kreislaufsystem. Durch adäquate Vorbereitung, passende Ausrüstung und richtige Ausübung wird jedoch nicht nur der persönliche, sondern auch der gemeinschaftliche Gesundheitsnutzen durch Bewegung und Sport gesteigert.

Die folgenden Sicherheitsempfehlungen gelten besonders für jene körperlichen und sportlichen Aktivitäten, für die es bestimmte Voraussetzungen in Bezug auf die Vorbereitung, die Technik und die Ausrüstung gibt. Wenn Menschen aus Angst vor Verletzungen inaktiv sind, können die Empfehlungen nützlich sein, um zu erfahren, wie das Verletzungsrisiko minimiert werden kann [23]:

- **Individuelle Bewegung, individuelle Wahl.** Es wird empfohlen, Bewegungsformen oder Sportarten zu wählen, die dem aktuellen Fitnessniveau entsprechen. Bei der Wahl der Bewegungsform wird empfohlen zu berücksichtigen, dass das Verletzungsrisiko für manche Bewegungsformen geringer ist als für andere.
- **Richtig und sicher bewegen.** Körperlich Inaktiven, die mehr Bewegung machen wollen, wird empfohlen, mit niedriger Intensität zu starten. Will man den Bewegungsumfang pro Woche steigern, erhöht man zuerst die Häufigkeit und die Dauer der Bewegungseinheiten und danach erst die Intensität.
- **Richtig ausrüsten und vorbereiten.** Je nach Bewegungsform oder Sportart ist eine adäquate Ausrüstung zu wählen. Es wird empfohlen, sich nur in sicherer Umgebung zu bewegen, auf spezifische Regeln zu achten und vernünftige/verantwortungsvolle Entscheidungen in Bezug auf Zeit, Ort und Art der körperlichen Aktivität zu treffen.

- Bei **gesundheitlichen Vorbelastungen** (z. B. bei Herzproblemen) oder einer deutlichen Steigerung beziehungsweise Veränderung des Bewegungsprogramms wird empfohlen, ärztlichen Rat einzuholen. Erwachsene und Kinder mit chronischen Gesundheitsbeeinträchtigungen können individuelle Anpassungen mit Ärztinnen oder Ärzten sowie Gesundheits- oder Bewegungsexpertinnen oder -experten klären.

Bei der Ausübung von Bewegung mit mittlerer Intensität in einem Umfang von 150 bis 300 Min. pro Woche sind Verletzungen eher unwahrscheinlich. Dennoch können Verletzungen und andere akute Ereignisse auftreten. Wobei vor allem der aktive und passive Bewegungsapparat (Muskulatur, Sehnen, Bänder, Gelenke, Knochen) betroffen ist [4]. Das Risiko, sich zu verletzen, hängt von mehreren Faktoren ab:

- von der speziellen Bewegungsform bzw. der Sportart
- vom körperlichen Fitnessniveau
- von der Intensität und vom Bewegungsumfang pro Woche
- von Vor-Verletzungen

Es gibt für fast alle Menschen geeignete und sichere Formen, körperlich aktiv zu sein. Beispiele für körperliche Aktivitäten mit niedrigem Verletzungsrisiko sind [23, 24]:

- Zügiges Gehen und Nordic Walking
- Tanzen
- Schwimmen, Wassergymnastik
- Arbeiten im Garten
- Aktive Formen von Yoga
- Radfahren, wenn die Infrastruktur geeignet ist

Eine gute Strategie, sich richtig und sicher zu bewegen und dadurch die Verletzungsgefahr zu minimieren, ist es,

- sich regelmäßig zu bewegen, um dadurch die Fitness zu erhalten bzw. zu verbessern,
- die Sportart, die adäquate Ausrüstung sowie die Rahmenbedingungen und die graduelle Steigerung des Bewegungsumfanges bewusst zu wählen.

Durch die Verwendung richtiger Ausrüstungen (z. B. passende Laufschuhe) und persönlicher Schutzausrüstungen (z. B. Helm, Schutzbrille, Gelenksschoner) kann sowohl Verletzungen vorgebeugt als auch die Schwere von Verletzungen verringert werden. Um den Nutzen der Schutzausrüstung zu optimieren, sollte man Folgendes beachten:

- die richtige Ausrüstung für die jeweilige Aktivität wählen
- korrektes und passendes Anlegen der Schutzausrüstung
- angemessene Wartung und konsequente Verwendung der Schutzausrüstung

Wenn man am frühen Morgen oder am Abend in der Dunkelheit beim Zufußgehen, Laufen, Radfahren etc. (Kleidung mit) Reflektoren trägt, wird man von anderen Verkehrsteilnehmer/innen gesehen. Dies gilt insbesondere, wenn es regnet.

Die Wetterbedingungen sind ausschlaggebend, welche Vorbereitungen getroffen werden müssen und welche Kleidung angemessen ist. Beispielsweise sind während der kalten Jahreszeit ver-

eiste Wege sowie die Lawinengefahr im Gebirge zu beachten. In den Frühjahrs- und Sommermonaten wiederum ist der Schutz der Haut vor Sonne wichtig.

An sehr heißen und schwülen Tagen kann man die Gefahr der Dehydrierung und des Hitzschlags durch folgende Maßnahmen reduzieren:

- Die Bewegungseinheit am frühen Morgen statt zur Mittagszeit planen.
- Eventuell körperliche Aktivitäten in Räumen statt im Freien ausüben.
- Die Art der Aktivität wechseln (z. B. Schwimmen statt Ballspiele im Freien).
- Die Intensität reduzieren (Walken statt Laufen).
- Auf Pausen achten, den Schatten suchen, ausreichend trinken und nach weiteren Möglichkeiten suchen, den Effekt der Hitze zu verringern.

Bei Aktivitäten und Sportarten mit besonderen Anforderungen an Technik und Ausrüstung wird (inaktiven) Anfänger/innen empfohlen, professionelle Angebote zu nutzen, um sich mit der erforderlichen Technik vertraut zu machen.

Wenn Vorerkrankungen vorliegen, wird vor Aufnahme von körperlicher Aktivität oder beim Wiedereinstieg nach längeren Bewegungspausen eine ärztliche Untersuchung empfohlen. Wenn Einsteiger/innen und Wiedereinsteiger/innen (ab 35 Jahren) Bewegung mit höherer Intensität aufnehmen möchten, wird empfohlen im Rahmen einer ärztlichen Untersuchung, mögliche Vorerkrankungen und Risiken abzuklären. Auch Menschen, die bei zunehmender Aktivität (neue) Krankheitssymptome entwickeln, sollten sich an eine Ärztin bzw. einen Arzt wenden [25].

## Danksagung

Die Erstellung der Österreichischen Bewegungsempfehlungen und diese open access Publikation wurden dankenswerter Weise von der Gesundheit Österreich GmbH, Geschäftsbereich Fonds Gesundes Österreich, und der Österreichischen Gesellschaft für Public Health unterstützt.

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans. Washington DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2008
- [2] Ekelund U et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet* 2016; 388: 1302–1310
- [3] Stamatakis E et al. Is the time right for quantitative public health guidelines on sitting? A narrative review of sedentary behaviour research paradigms and findings 2019; 53: 377–382
- [4] U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2018
- [5] Weineck Jürgen. Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings. 17<sup>th</sup> ed. 16. Auflage. Erlangen: Spitta; 2019
- [6] American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8<sup>th</sup> ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2009
- [7] Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medical Science in Sports and Exercise*. 2001; 33: 364–369
- [8] Fonds Gesundes Österreich. Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung. Wien: Bundesministerium für Gesundheit, Geschäftsbereich Fonds Gesundes Österreich; 2010
- [9] Ainsworth BE et al. Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medical Science in Sports and Exercise* 2011; 43: 1575–1581
- [10] Laursen P. und Buchheit M. Science and Application of High-Intensity Interval Training. Champaign: Human Kinetics; 2019
- [11] Miko H-C. Individuelle Trainingsberatung. *Manuelle Medizin* 2018; 56: 71–73
- [12] Statistik Austria. Gesundheitsausgaben in Österreich laut System of Health Accounts (SHA) 2004–2017, in Mio. [Online] 2019; [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/gesundheitsausgaben/019701.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheitsausgaben/019701.html)
- [13] Powell KE et al. The Scientific Foundation for the Physical Activity Guidelines for Americans. 2<sup>nd</sup> Edition 2018: 1–11
- [14] Statistik Austria. Todesursachen. [Online] 2019; [https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/gesundheits/todesursachen/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheits/todesursachen/index.html)
- [15] Eurostat. Europäische Union: Sterberaten in den Mitgliedsstaaten im Jahr 2018 [Online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/354312/umfrage/sterberaten-in-den-eu-laendern/>
- [16] Moore SC et al. Leisure Time Physical Activity of Moderate to Vigorous Intensity and Mortality: A Large Pooled Cohort Analysis. *PLoS Med* 2012; 9: e1001335
- [17] Statistik Austria. Österreichische Gesundheitsbefragung 2014: Hauptergebnisse des Austrian Health Interview Survey (ATHIS) und methodische Dokumentation. Wien: Bundesministerium für Gesundheit; 2015
- [18] Tomkinson G et al. European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9-17 years: Results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine* 2018; 52: 1445–1456
- [19] Mayer M et al. Weight and body mass index (BMI): Current data for Austrian boys and girls aged 4 to under 19 years. *Annals of Human Biology* 2015; 42: 45–55
- [20] Piercy KL, Troiano RP. Physical Activity Guidelines for Americans From the US Department of Health and Human Services; 2018
- [21] Manios Y et al. Obesity and television watching in preschoolers in Greece: The GENESIS study. *Obesity (Silver Spring, Md.)* 2009; 17: 2047–2053
- [22] Höfler S et al. Demenzbericht 2014. Wien: Bundesministerium für Gesundheit; 2015
- [23] Kuratorium für Verkehrssicherheit. Sportverhalten, Haushaltsaktivitäten und Freizeitverhalten. Wien: Eigenverlag; 2018
- [24] Kuratorium für Verkehrssicherheit. Verletzte nach Haushalts-, Freizeit- und Sportunfällen. Wien: Eigenverlag; 2018
- [25] Thompson PD et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: A scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 2007; 115: 2358–2368