

II. Ernährung – Bewegung – Körpergewicht

LE 2.2 Bewegung und Krebs

Fachwissen	Die Schülerinnen und Schüler (SuS) lernen, dass regelmäßige Bewegung und eine kalorienbewusste Ernährung einen Einfluss auf die Gesundheit und auf das Krebsrisiko haben.
Persönlichkeitsbildung	Die SuS erweitern ihre Fähigkeiten zur kritischen Selbstreflexion und Selbstwahrnehmung, indem sie ihr eigenes, alltägliches Bewegungsverhalten reflektieren.
Erkenntnisgewinnung	Die SuS interpretieren Texte und grafische Darstellungen zum Thema Bewegung und Krebs.
Kommunikation	Die SuS schätzen ihre eigene sportliche Aktivität ein und tauschen sich darüber mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern aus.
Bewertung	Die SuS beurteilen und bewerten die Notwendigkeit von körperlicher Aktivität zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.
Klassenstufe	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">5/6</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; background-color: #00a0e3; color: white;">7/8</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; background-color: #00a0e3; color: white;">9/10</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Sek II</div> </div> <p>Zusatzmaterial M3: Sek II</p>
Lehrplanbezug	Biologie: Beurteilen von Maßnahmen zur Gesunderhaltung durch Bewegung und Sport, Fitness und Gesundheit, Organe und Organsystem, Krebsentstehung (Sek II)
Einbindung in weitere Fächer	Sport: Fitness und Gesundheitsbewusstsein, Sport treiben und den Alltag gestalten, Fitnessübungen und Fitnesstrends



<p>Materialien</p>	<p>für eine Doppelstunde [90 Minuten]</p> <p>M1 – Folie: „No pain, no gain?“</p> <p>M2 – Reflexion: Bewegst du dich ausreichend? Teil A Mein Sitz- und Bewegungsprotokoll (Tagesprotokoll) Teil B Mein Bewegungsprotokoll (Wochenblatt)</p> <p>Faktenblatt: <i>Bewegung wirkt</i></p> <p>M3 – Arbeitsblatt: Biologische Prozesse: Bewegung und Krebs</p> <p>M4 – Bewegungsempfehlungen verstehen</p> <p>Faktenblatt: <i>Wie man „Bewegungsaktivitäten“ einteilt</i></p> <p>M5 – Arbeitsblatt: Aktivitäten vergleichen – mit dem MET</p> <p>M6 – Werte dein Profil aus: Lösungen zu M2</p>
<p>Anknüpfungspunkte</p>	<p>M3 → Themenfeld 1: Krebsprävention → LE 2.1 Übergewicht und Krebs → Themenfeld 2: Entstehung, Diagnose und Behandlung von Krebs</p>





Hintergrundwissen

Wer sich viel bewegt, vermindert das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Schlaganfall, Knochen- und Muskelabbau sowie Depressionen. Forschungsergebnisse zeigen aber auch, dass regelmäßiges Training bestimmte biologische Vorgänge und Faktoren beeinflusst, die an der Entstehung von Tumoren beteiligt sind¹: So konnten Krebsforscher in Studien belegen, dass Bewegung beziehungsweise Sport das Risiko für Dickdarmkrebs und wahrscheinlich für Brust- und Gebärmutterkörperkrebs senkt. Für weitere Krebsarten werden die Zusammenhänge untersucht, die Belege dafür sind aber noch nicht ausreichend.

Mehr Bewegung ...

Sowohl der Kodex zur Krebsbekämpfung als auch der World Cancer Research Fund (WCRF) empfehlen pro Woche mindestens 150 Minuten moderate Bewegung oder 75 Minuten intensive körperliche Aktivität. Damit ist nicht nur „Sport“ im eigentlichen Sinne gemeint – auch Hausarbeit, Gartenarbeit oder die Fahrt mit dem Rad zur Arbeit zählen dazu. Kinder und Jugendliche sollten täglich mindestens 90 Minuten mäßig bis intensiv körperlich aktiv sein. Das tägliche Ziel kann auch über mehrere kürzere Trainingseinheiten erreicht werden.

Grundsätzlich scheint jede Art der körperlichen Bewegung nützlich zu sein und je mehr körperliche Aktivität, desto besser. Was man machen kann und sollte, hängt von persönlichen Vorlieben, vom Alter, vom allgemeinen Gesundheitszustand und von eventuell vorhandenen Vorerkrankungen ab. Ob es sich dabei „nur“ um Bewegung oder „schon“ um Sport handelt, ist sekundär.

Eine Möglichkeit, um die Intensität von körperlichen Aktivitäten im Vergleich zum Ruheumsatz beschreiben zu können, ist das MET: Das metabolische Äquivalent (abgekürzt MET) misst den Verbrauch des Sauerstoffs, den wir durch die Atmung aufnehmen. 1 MET entspricht dem Sauerstoffverbrauch von 3,5 ml pro kg Körpergewicht / Minute.

... und weniger Sitzen!

Unabhängig davon, wie intensiv wir uns bewegen, stehen lange Sitzzeiten mit vielen chronisch-degenerativen Erkrankungen, wie z.B. Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie der Gesamtsterblichkeit in Zusammenhang². Aus gesundheitswissenschaftlicher Sicht ist es deshalb nicht nur hoch relevant, Bewegungsaktivitäten gesamtgesellschaftlich zu fördern, sondern auch die Sitzzeiten im Freizeitverhalten der Kinder und Jugendlichen (z.B. beim Computerspielen), aber auch im schulischen Bereich zu reduzieren. Beispiele für schulische Maßnahmen sind unter anderem die Einführung von Unterricht mit integrierten Bewegungspausen, eine Erhöhung der Anzahl der wöchentlichen Sportstunden oder eine ausreichende Anzahl an Stehpulte³.

¹ Ulrich et al. (2012): „Physiologische und molekulare Mechanismen der Wirkung von körperlicher Aktivität auf das Krebsrisiko und den Verlauf einer Krebserkrankung“. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00103-011-1400-4.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

² Bucksch J.; Wallmann-Sperlich B.; Kolp P.: Führt Bewegungsförderung zu einer Reduzierung von sitzendem Verhalten? <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11553-015-0514-1.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

³ Projekt Clever sitzen! Neumann, P., Zimmermann, R. & Rupp, R. (2019). Broschürenreihe zur Integration von Bewegung in den Unterricht. Heidelberg: Jedermann-Verlag.



Möglicher Unterrichtsablauf

Einstieg

Die Folie M1 (No pain, no gain?) führt in das Stundenthema ein. Hier können Schülermeinungen gesammelt und notiert werden, auf die ggf. am Ende der Einheit wieder zurückgegriffen werden kann.

Erarbeitung

Die Reflexionsübung M2 (Bewegst du dich ausreichend?) besteht aus drei Teilen. Im allgemeinen Teil beantworten die SuS Fragen zum Themenkomplex Sport, Bewegung und Gesundheit. Die Fragen dienen zur Einstimmung in das Thema; sie können direkt im Anschluss mithilfe von M6 (Lösungen zu M2) korrigiert werden.

Der Protokollteil untergliedert sich in das Tagesprotokoll (Teil A) – hierfür sollten Sie mindestens 10 Minuten Bearbeitungszeit im Unterricht einplanen – und das Wochenprotokoll (Teil B). Das Wochenprotokoll dient der Bewusstmachung unserer Bewegungsgewohnheiten innerhalb einer Woche und damit der Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Bewegungszeit. Es kann als Hausaufgabe ausgeteilt und in der kommenden Woche besprochen werden.

Bitte beachten Sie: Die sorgfältige Erstellung der Bewegungsprotokolle ist eine wichtige Voraussetzung für eine Reflexion des eigenen Bewegungsverhaltens und stellt damit die Grundlage für die Initiierung einer Verhaltensänderung dar.

Nun gibt es drei Möglichkeiten, wie Sie im weiteren Verlauf vorgehen können:

Haben Sie nur eine Unterrichtsstunde zur Verfügung, dann besprechen Sie mit Ihren SuS die Ergebnisse von M2 und gehen Sie im Anschluss daran direkt zur Auswertung M6 (Werte dein Profil aus).

Eine Doppelstunde und mehr: Lassen Sie Ihre SuS die Antworten in M2 selbständig kontrollieren. Hierfür teilen Sie – zusätzlich zu M5 – folgende Informations- und Arbeitsblätter aus, welche Sie besprechen oder in Eigenregie bearbeiten lassen können:

- Das Faktenblatt: *Bewegung wirkt ...!* dient zur Kontrolle von M2 Aufgabe 3. Das Arbeitsblatt enthält eine anschauliche Grafik über die verschiedenen Wirkungen von körperlicher Bewegung auf unseren Organismus.
- Das Faktenblatt: *Bewegung – wie oft und wie intensiv?* stellt einen Kontrollbogen für M2 Aufgabe 4 dar. Das Faktenblatt gibt eine Orientierung über den aktuellen Stand der Bewegungsempfehlungen der WHO sowie der Nationalen Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung (BMG). Ergänzend hierzu dient das Faktenblatt: *Wie man Bewegungsaktivitäten einteilt*. Es liefert eine Orientierungshilfe für die Begrifflichkeiten „Alltagsaktivität“, „Mäßige körperliche Aktivität“ und „Intensive körperliche Aktivität“.
- Zusatzmaterial für Sekundarstufe II
Das Arbeitsblatt M3 (Biologische Prozesse: Bewegung und Krebs) thematisiert die biologischen Zusammenhänge zwischen körperlichen Aktivität, einer gesunden Ernährung und Übergewicht. Es kann im Anschluss an die Reflexion M2 oder an die Grafik M3 eingefügt werden. Das Arbeitsblatt dient insbesondere einer Vertiefung für SuS der Jahrgangsstufe. Gleichzeitig werden inhaltliche Querbezüge zur Krebsentstehung aufgezeigt, welche im → Themenfeld 2 vertiefend



aufgegriffen und behandelt werden. Das Material kann ebenfalls in Kombination mit → LE2.2 Übergewicht und Krebs eingesetzt werden.

Abschluss

Möglicher Abschluss der Lerneinheit stellt M5 (Bewegungsaktivitäten vergleichen – mit dem MET) dar. Die Tabelle auf Seite 21 (Abb. 1) bildet den Zusammenhang zwischen den MET-Werten, der körperlichen Aktivität und den entsprechenden Energieumsätzen ab. Eine abschließende Berechnungsaufgabe rundet die Lerneinheit ab.

Weiterführende Informationen

World Cancer Research Fund (WCRF)

Diese Stiftung erforscht die Zusammenhänge zwischen Ernährung, körperlicher Aktivität und Krebs. Auf seiner Internetseite <https://www.wcrf.org/> kann man sich in englischer Sprache über die erfassten Daten und Erkenntnisse informieren. Das Continuous Update Project (CUP) ist ein fortlaufendes Forschungsprogramm, mit dem der Einfluss von Ernährung, Körpergewicht und körperliche Aktivität auf das Krebsrisiko ermittelt wird (<https://www.wcrf.org/int/continuous-update-project>). Aus den Ergebnissen hat der WCRF die Empfehlungen zur Krebsprävention abgeleitet.

Verfügbar unter: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-prevention-recommendations> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

World Health Organization (WHO)

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat als Hauptaufgabe, weltweit Erkrankungen zu bekämpfen und die Gesundheit zu fördern. Auf ihrer Internetseite www.who.int kann man unter der Rubrik „Health topics“ aktuelle Erkenntnisse zu Gesundheitsthemen wie beispielsweise Krebs, Ernährung, Übergewicht, körperliche Aktivität oder Lebensmittelsicherheit aufrufen (www.who.int/features/factfiles/en/). Das Internetangebot ist nicht in deutscher Sprache verfügbar. [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA)

Das von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung herausgegebene Sonderheft „Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung“ formuliert wissenschaftlich fundierte und international betrachtete Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung für die Gesamtbevölkerung, allerdings auch für einzelne Bevölkerungsgruppen (Kinder und Jugendliche, Erwachsene etc.). Das Heft soll eine wissenschaftliche Orientierung im Feld der Bewegungsförderung bieten. Das Sonderheft ist verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Praevention/Broschueren/Bewegungsempfehlungen_BZgA-Fachheft_3.pdf [Letzter Zugriff: 05.07.2021]



Projekt Clever sitzen! Neumann, P., Zimmermann, R. & Rupp, R. (2019). Broschürenreihe zur Integration von Bewegung in den Unterricht. Heidelberg: Jedermann-Verlag. Die Unfallkasse Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule Heidelberg informiert in der Broschürenreihe „**Clever sitzen – clevere Schritte zu (mehr) Sitzunterbrechungen im Unterricht**“ über die Relevanz von Bewegung und der Reduzierung von sitzendem Verhalten in der Schule. Die Broschüren regen mit vielen praktischen Beispielen zur Integration von Bewegung in den Unterricht an und bieten konkrete Handlungsmöglichkeiten. Bezugsquelle ist die Unfallkasse BW, bei dieser können sich Lehrkräfte aller Bundesländer kostenlos eine solche Broschürenreihe bestellen.

Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz (Springer-Verlag)

In der vom Springer-Verlag im Januar des Jahres 2012 publizierten Ausgabe der Zeitschrift „Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz“ findet sich ein Artikel der Autoren und Autorinnen Ulrich et al. (2012): „Physiologische und molekulare Mechanismen der Wirkung von körperlicher Aktivität auf das Krebsrisiko und den Verlauf einer Krebserkrankung“. Der wissenschaftliche Artikel erklärt die Evidenz für einen kausalen Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Krebs. Dafür werden die biologischen Wirkmechanismen körperlicher Aktivität erläutert und in den Bezug zur Entstehung von Krebs gesetzt. Der Artikel ist online verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00103-011-1400-4.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

Prävention und Gesundheitsförderung (Springer-Verlag)

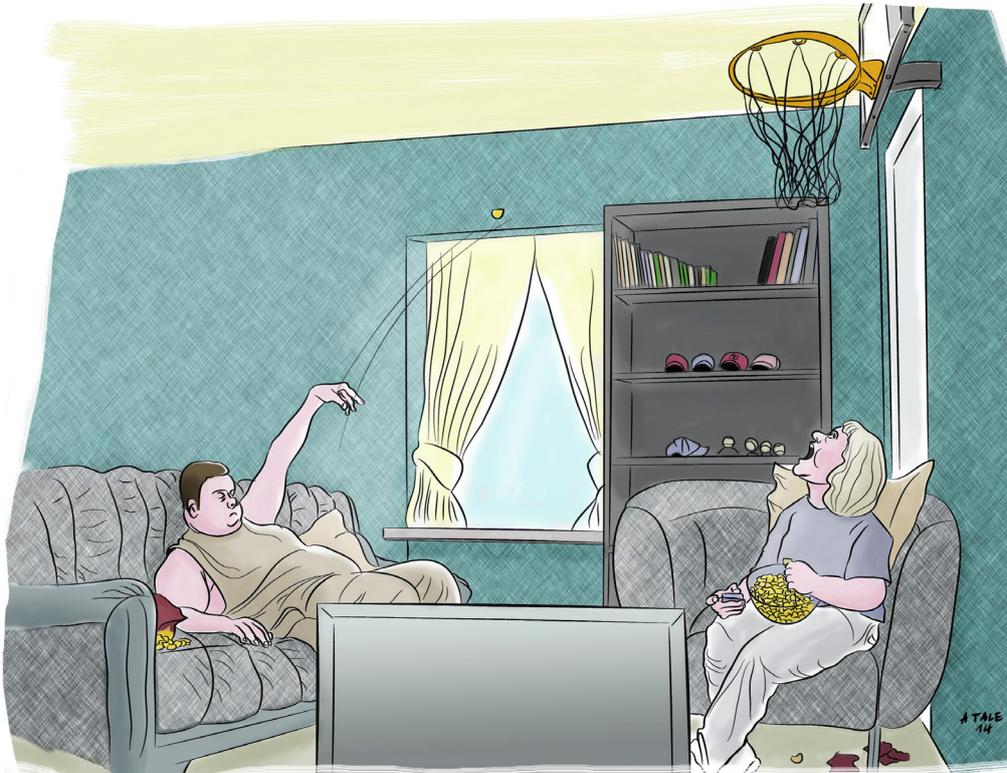
In der vom Springer-Verlag im Januar des Jahres 2012 publizierten Ausgabe der Zeitschrift „Prävention und Gesundheitsförderung“ findet sich ein Artikel der AutorInnen Bucksch et al. (2015): „Führt Bewegungsförderung zu einer Reduzierung von sitzendem Verhalten?“ Der Artikel informiert über das gesundheitliche Risiko sitzenden Verhaltens. Der Artikel thematisiert außerdem die Relevanz von Bewegungsförderung sowie die Reduktion sitzendes Verhaltens für die Gesundheit. Der Artikel ist online verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11553-015-0514-1.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

Forum – Das offizielle Magazin der Deutschen Krebsgesellschaft e.V. (Springer Medizin Verlag)

In der vom Springer Medizin Verlag im Dezember 2018 publizierten Ausgabe der Zeitschrift „Forum“ findet sich ein Artikel der AutorInnen Heinicke und Halle (2018): „Körperliche Aktivität in der Krebsprimärintervention“. Der Artikel informiert über den positiven Effekt körperlicher Aktivität auf das Tumorrisiko und beschäftigt sich zudem mit den aktuellen Empfehlungen zu körperlicher Aktivität in Bezug auf die Prävention von Krebs. Der Artikel ist online verfügbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12312-018-0528-7> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]



M1 No pain, no gain?



Fragen zum Thema



Frage 1

Welchen Stellenwert hat Bewegung und Sport in der obigen Grafik?

Frage 2

Findest du, dass du dich ausreichend bewegst?

Frage 3

„Sitzen ist das neue Rauchen!“ Was hältst du von dieser Aussage?



Lösungen zu M1 No pain, no gain?

Zu Frage 1 und 2

Individuelle Antworten. Hier kann sich bereits eine Diskussion anschließen zu der Frage: Was bedeutet es, sich „ausreichend“ zu bewegen?

Zu Frage 3

Sowohl Tabakkonsum als auch lange Sitzzeiten, gekoppelt mit einer ungesunden Ernährung, sind für unsere Gesundheit schädlich. Tabakkonsum ist weltweit die Hauptursache für Krebs. Lange Sitzzeiten, wie sie vor allem in vielen unseren westlich geprägten Kulturen typisch sind, stehen mit vielen chronisch-degenerativen Erkrankungen, wie z.B. Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie der Gesamtsterblichkeit in Zusammenhang – unabhängig davon, wie intensiv wir uns bewegen.¹

¹ Bucksch J.; W Bucksch J.; Wallmann-Sperlich B.; Kolp P.: Führt Bewegungsförderung zu einer Reduzierung von sitzendem Verhalten? <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11553-015-0514-1.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]



M2 Reflexion: Bewegst du dich ausreichend?

Arbeitsauftrag



Beantworte die folgenden Fragen in Einzelarbeit. Tausche dich anschließend mit deinem Nachbarn / deiner Nachbarin aus und vergleicht eure Ergebnisse.

Aufgabe 1

„Bewegung ist etwas für Ältere, Sport für Jüngere!“ Was hältst du von dieser Aussage? Was ist für dich der Unterschied zwischen Sport und Bewegung? Welche Bedingungen und Faktoren gehören für dich zu einem „gesunden“ Leben?

Aufgabe 2

Sortiere folgende Begriffe in die untenstehende Tabelle:

Tragen schwerer Lasten, Tai Chi, Staubsaugen, Fenster putzen, Zimmer aufräumen, zügiges Gehen / langsames Joggen, mit dem Hund nach draußen gehen, Bahnen-Schwimmen (Kraulen), Bergwandern, Shoppen, Radfahren (schnelles Tempo > 20 km/h), Federballspielen (Freizeit)

Keine sportliche Aktivität	Sportliche Aktivität

Überlege:

Wie bist du bei der Sortierung vorgegangen? Könntest du dir auch eine andere Einteilung vorstellen? Wenn ja, wie könnte diese aussehen?

.....

.....

.....

.....



Aufgabe 3

Nenne mindestens fünf Gründe, weshalb Sport und Bewegung gut für deine Gesundheit sein könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

Aufgabe 4a

Wie lang und wie intensiv bewegst du dich am Tag? Denke zunächst zurück an den gestrigen Tag. Wie viele Stunden hast du schätzungsweise gegessen? Wieviel Zeit hast du für Alltagsaktivitäten verwendet und wieviel Zeit hast du Sport betrieben? Trage die Stunden (Sitzzeit) und Minuten (Bewegungszeit) in das Tagesprotokoll (Tabelle A) ein (s. nächste Seite). Übertrage deine Ergebnisse dann in das Wochenblatt (Tabelle B) und bilde den Mittelwert.

Aufgabe 4b

Findest du, du bewegst dich ausreichend?

Möchtest du daran etwas ändern?

Wenn ja, dann notiere hier:

.....

.....

.....

.....

Tipp

→ Faktenblatt
*Bewegung –
Wie oft und
wie intensiv*



A Mein Sitz- und Bewegungsprotokoll (Tagesprotokoll)

	SITZZEIT (Stunden)			ALLTAG: STEHEN/ GEHEN/ BEWEGEN (Minuten)		FREIZEIT-, SCHUL- & VEREINSSPORT (Minuten)	
	Zuhause (z.B. Video schauen, Computer spielen, Essen, Hausaufgaben, etc.)	Unterwegs (z.B. im Auto, in der Straßenbahn, im Bus etc.)	Schule (Unterrichtszeit)	Zuhause (z.B. Zimmer aufräumen, Staubsaugen, Kochen etc.)	Unterwegs (z.B. zur Schule hin- oder zurückgehen oder mit dem Rad fahren, Freunde besuchen gehen, Einkaufen/ Shoppen, zum Musikunterricht gehen, sich in der Pause bewegen etc.)	Freizeit- & Schulsport (z.B. Skaten, langes Joggen, Federball-/ Volleyball-/ Frisbee spielen, schnelles Radfahren, schnelles Laufen, Reiten, etc.)	Sport in Verein/ Fitnessstudio (z.B. Fußballtraining, Bahnschwimmen, Fitnessstudio etc.)
Vormittags (6 – 12 Uhr)							
Nachmittags (12 – 18 Uhr)							
Abends (18 – 22 Uhr)							
Gesamtzeit am Tag	Sitzten: <input type="text"/> Stunden			Alltagsaktivitäten: <input type="text"/> Minuten		Freizeit- bzw. Schulsport: <input type="text"/> Minuten	Vereins- bzw. Leistungssport <input type="text"/> Minuten

©Krebsinformationsdienst, DKFZ



B Mein Bewegungsprotokoll (Wochenblatt)

Intensität	Meine Aktivitäten (zähle auf)	Dauer pro Aktivität (Minuten)	Gesamt- dauer (Minuten)
MONTAG	Gering Mittel Hoch		
DIENSTAG	Gering Mittel Hoch		
MITTWOCH	Gering Mittel Hoch		
DONNERSTAG	Gering Mittel Hoch		
FREITAG	Gering Mittel Hoch		
SAMSTAG	Gering Mittel Hoch		
SONNTAG	Gering Mittel Hoch		
MITTELWERT	<input type="text"/> : 7 Gesamtzeit: Bewegung mit geringer Intensität in Minuten	<input type="text"/> Minuten pro Tag	<input type="text"/> Minuten pro Tag
	<input type="text"/> : 7 Gesamtzeit: Bewegung mit mittlerer Intensität in Minuten	<input type="text"/> Minuten pro Tag	<input type="text"/> Minuten pro Tag
	<input type="text"/> : 7 Gesamtzeit: Bewegung mit intensiver Intensität in Minuten	<input type="text"/> Minuten pro Tag	<input type="text"/> Minuten pro Tag



Faktenblatt: Bewegung wirkt ...!

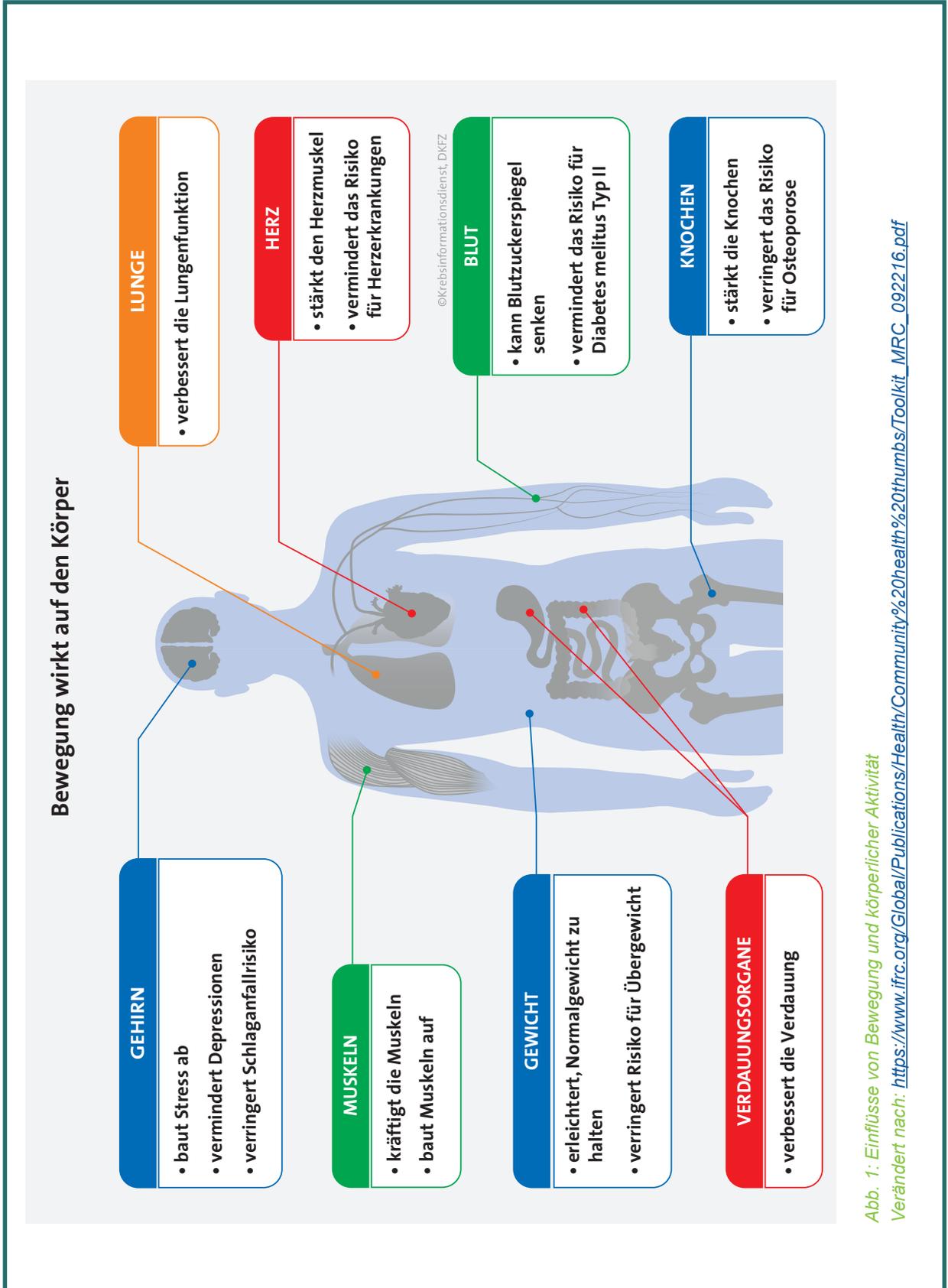


Abb. 1: Einflüsse von Bewegung und körperlicher Aktivität
 Verändert nach: https://www.ifrc.org/Global/Publications/Health/Community%20health%20thumbs/Toolkit_MRC_092216.pdf



M3 Biologische Prozesse: Bewegung und Krebs

Neuere Studien zeigen: Wer sich viel und regelmäßig bewegt, kann nicht nur das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Schlaganfall, Knochen- und Muskelabbau sowie Depressionen vermindern, sondern auch das Risiko senken, an Krebs zu erkranken. Durch ausreichende, regelmäßige körperliche Aktivität könnten nach neueren Daten schätzungsweise 6 % aller Krebsneuerkrankungen innerhalb einer bestimmten Personengruppe vermieden werden (Stand 2018).¹

Wird die regelmäßige körperliche Aktivität zusätzlich mit einer gesunden, kalorienreduzierten Ernährung kombiniert, so lassen sich folgende regulierende Effekte nachweisen (vgl. Abb. 1):

- Aktivierung des Immunsystems sowie der körpereigenen DNA-Reparaturmechanismen
- Eine ausgeglichene Energiebilanz sowie Vorbeugung von Übergewicht (Übergewicht ist ein Risikofaktor insbesondere bei häufigen Krebsarten, wie z.B. Dickdarmkrebs und Brustkrebs bei Frauen nach der Menopause.)
- Erhöhung der Vitamin D-Produktion aufgrund von sportlicher Aktivität im Freien durch Sonnenstrahlung (Zuviel Sonnenstrahlung kann jedoch aufgrund der energiereichen UV-Strahlung das Risiko für Hautkrebs erhöhen. Deshalb sollten in der Regel 10-15 Minuten Sonnenstrahlung ohne Sonnenschutz pro Tag nicht überschritten werden.)

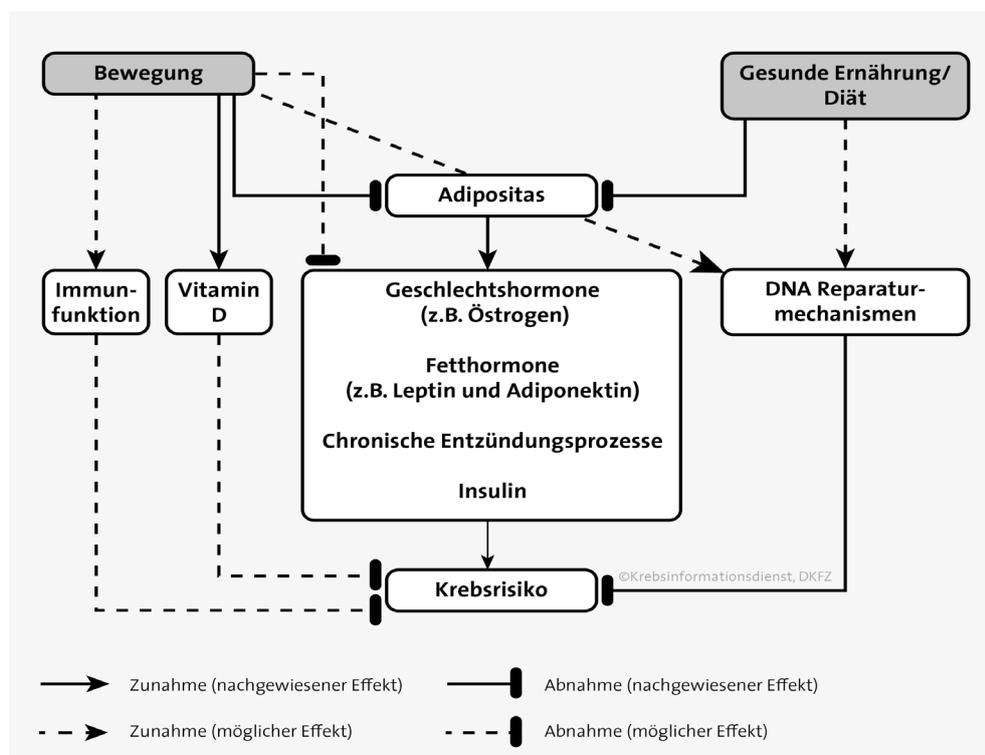


Abb. 1: Einfluss von körperlicher Aktivität (Bewegung) und kalorienreduzierter Ernährung auf das Krebsrisiko. Verändert nach: Ulrich et al. 2012²

¹ Behrens G. et al. (2018). Cancers Due to Excess Weight, Low Physical Activity, and Unhealthy Diet. Dtsch Arztebl Int 2018; 115: 578–85. DOI: 10.3238/arz tebl.2018.0578. Verfügbar unter: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6206246/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-115_0578.pdf [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

² Ulrich, C., Wiskemann, J., & Steindorf, K. (2012). Physiologische und molekulare Mechanismen der Wirkung von körperlicher Aktivität auf das Krebsrisiko und den Verlauf einer Krebserkrankung. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz, 55(1), 3-9. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00103-011-1400-4.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]



Arbeitsauftrag



Aufgabe 1

Informiere dich über die wissenschaftlich erwiesenen Zusammenhänge zwischen Übergewicht und Krebsrisiko.

Aufgabe 2

Erläutere den Zusammenhang zwischen einer ausgeglichenen Energiebilanz und einem gesunden Körpergewicht.

Aufgabe 3

Wenn du abnehmen möchtest, dann mach´ doch einfach regelmäßig Sport!“ Erläutere, weshalb diese Aussage nicht ganz korrekt ist.

Tipp

→ LE 2.1

M2 Biologische Prozesse

Tipp

→ LE 2.1

Faktenblatt
*Übergewicht
und Energie-
bilanz*

Tipp

→ LE 2.1

M4 Täglicher Energiebedarf



Lösungen M3 Biologische Prozesse: Bewegung und Krebs

Zu Aufgabe 1

Übergewicht steht in Zusammenhang mit einem erhöhten Anteil an Fettgewebe: Das Fettgewebe gibt Botenstoffe an die Umgebung ab, die a) Entzündungsreaktionen auslösen, b) mehr Geschlechtshormone freisetzen, c) eine Störung des Fetthormonspiegels und d) eine Erhöhung der Insulinproduktion zur Folge haben können. Alle vier Faktoren stehen in Verdacht, die Teilung von Zellen und die Bildung bestimmter Tumore zu begünstigen.

Zu Aufgabe 2

Isst man mehr, als man verbraucht, speichert der Körper die überschüssigen Kalorien in Form von Fett. Wichtig für ein gesundes Körpergewicht ist deshalb eine ausgeglichene Energiebilanz zwischen Energiezufuhr (Aufnahme von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen) und Energieverbrauch durch körperliche Aktivitäten (Bewegung und Sport). Ist das Verhältnis unausgewogen, so nimmt man entweder an Gewicht zu oder ab.

Zu Aufgabe 3

Beim Abnehmen spielen viele Faktoren eine Rolle. Bewegung ist ein wesentlicher Faktor, allerdings ist eine gesunde, kalorienbewusste Ernährung ebenfalls sehr wichtig. Ist der Kalorienverbrauch zu hoch, beispielsweise durch übermäßigen Konsum von Süßgetränken oder Fastfood, kann Sport und Bewegung nur bedingt diese erhöhte Energiezufuhr ausgleichen.



Faktenblatt: Bewegung – Wie oft und wie intensiv?

Lieber mäßig aktiv und regelmäßig, statt intensiv und selten!

Bewegst du dich oder treibst du schon Sport? Diese Unterscheidung ist gar nicht so wichtig, denn eigentlich geht es vielmehr darum, dass wir regelmäßig und in einem mittleren Belastungsbereich körperlich aktiv sind – also viele Muskelgruppen aktivieren, die Atemfrequenz erhöhen und den Herzschlag beschleunigen.

Doch man sollte sich nicht nur so oft wie nur möglich bewegen. Genauso wichtig ist es, langes Sitzen zu vermeiden und lange Sitzphasen mindestens alle 30 Minuten zu unterbrechen!

Merke



Bewegungsempfehlung für Erwachsene¹

- mindestens 150 Minuten (2,5 Stunden) pro Woche mäßige körperliche Aktivität oder
 - mindestens 75 Minuten (1¼ Stunden) pro Woche intensive körperliche Aktivität
- oder
- eine entsprechende Kombination aus mäßiger und intensiver Aktivität.

Bewegungsempfehlung für Kinder und Jugendliche zwischen 6 und 18 Jahren²

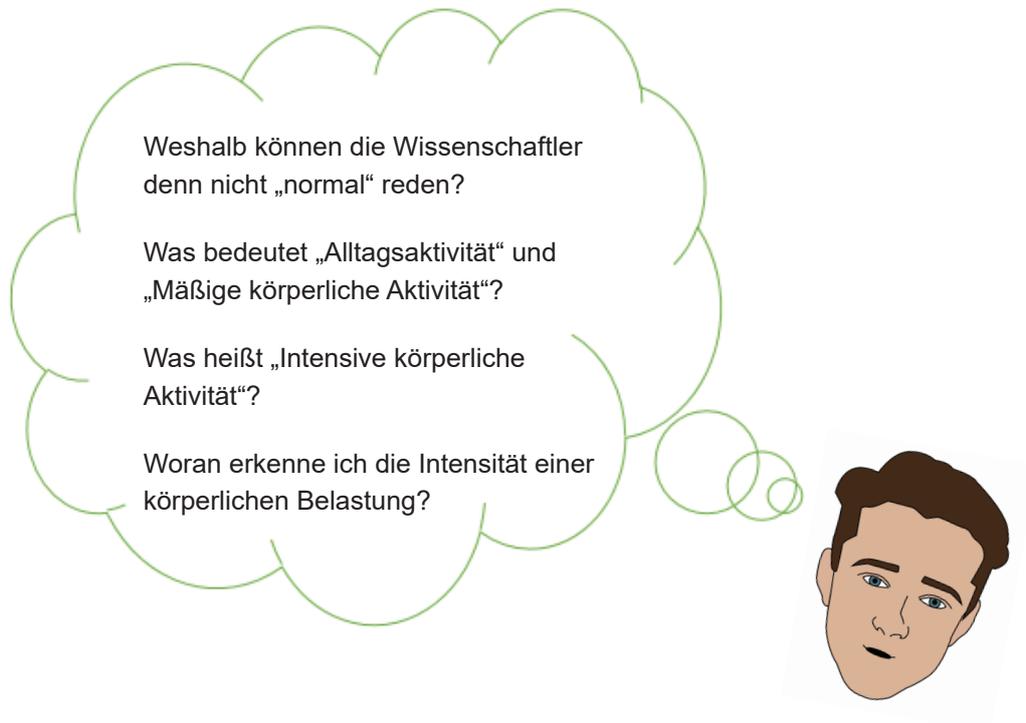
- Mindestens 90 Minuten (1,5 Stunden) pro Tag mäßige bis intensive körperliche Aktivität. 60 Minuten davon können auch Alltagsaktivitäten (Gehen) sein, dies entspricht mindestens 12.000 Schritte pro Tag.
- Jugendliche sollten so wenig wie möglich Sitzen, maximal 120 Minuten (2 Stunden) am Tag.

¹ Weltgesundheitsorganisation (WHO): <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

² Sonderheft 03: Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung, Alfred Rütten & Klaus Pfeifer (Hrsg.), download unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/b/bewegungsempfehlungen.html> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]



M4 Bewegungsempfehlungen verstehen



Arbeitsauftrag



Aufgabe

Suche nach körperlichen Merkmalen, welche die Begriffe „Alltagsaktivität“, „Mäßige körperliche Aktivität“ und „Intensive körperliche Aktivität“ voneinander unterscheiden.

Alltagsaktivität:

.....

.....

Mäßige körperliche Aktivität:

.....

.....

Intensive körperliche Aktivität:

.....

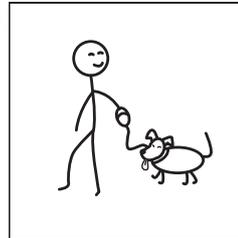
.....



Faktenblatt: Wie man Bewegungsaktivitäten einteilt

Alltagsaktivität / Basisaktivität

Alltagsaktivitäten sind Bewegungen mit geringer Intensität zur Bewältigung alltäglicher Aktivitäten. Dabei handelt es sich um Tätigkeiten, welche kaum als Anstrengung empfunden werden.¹ Sie können zwar mitunter höhere Intensitäten aufweisen, wie z.B. das Treppensteigen, allerdings ist die Dauer meist nur kurz (< 10 min).



Beispiele: langsames Gehen, Stehen, langsames Radfahren, mit dem Hund nach draußen gehen, Laubfegen im Garten, Zimmer aufräumen.

Mäßige / mittlere körperliche Aktivität

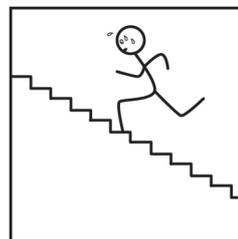
Bewegungen mit mäßiger körperlicher Aktivität sind Bewegungen, die etwas anstrengend empfunden werden (mittlere Intensität) und bei denen man noch reden, aber nicht mehr singen kann. Bei mäßig körperlichen Aktivitäten kommt es zu einem leichten bis mittleren Anstieg der Atemfrequenz, evtl. auch zu leichtem Schwitzen.



Beispiele: zügiges Gehen (4-7 km/h), Schwimmen (allgemein), Gartenarbeit (allgemein), Radfahren (< 19 km/h), Tai Chi, Federball (Freizeitsport), Skifahren (Abfahrt), Krafttraining, Hausarbeit (Staubsaugen, Fenster putzen, Schnee schaufeln), Handwerksarbeiten (Streichen), langsames Joggen

Intensive körperliche Aktivität

Bewegungen mit intensiver körperlicher Aktivität sind Bewegungen, die als anstrengend empfunden werden (hohe Intensität) und bei denen man nicht mehr durchgängig reden kann. Man schwitzt mehr und kann nur wenige Worte sprechen, bis man wieder Luft holt.



Beispiele: Joggen (> 7 km/h), Bergwandern, Radfahren (schnelles Tempo > 19 km/h), Bahnen-Schwimmen (Kraulen), Inline skaten, Skifahren (Langlauf, Skaten), Wettkampfsportarten (z.B. Fußball), Tragen schwerer Lasten, Holz sägen, Garten ausheben / umgraben.

¹ Wenn zur sogenannten Basisaktivität keine moderat intensive oder hoch intensive körperliche Aktivität hinzukommt, spricht man von „Bewegungsmangel“. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/b/bewegungsempfehlungen.html> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]



M5 Bewegungsaktivitäten vergleichen – mit dem MET

Ob „Bewegung“ oder „körperliche Aktivität“ oder „Sport“ – alle diese Begriffe haben eines gemeinsam: Durch die Aktivität der Skelettmuskulatur steigt der Energieverbrauch und dadurch der Sauerstoffbedarf in unseren Muskeln. Dabei gilt: Je anstrengender die körperliche Aktivität, desto größer der Sauerstoffverbrauch und desto höher die Pulsfrequenz, die dafür sorgt, dass unsere Muskeln ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden.

Eine Möglichkeit, um die Intensität, also die Anstrengung von körperlichen Aktivitäten im Vergleich zum Ruheumsatz beschreiben zu können, ist das MET: Das metabolische Äquivalent (abgekürzt MET) misst den Verbrauch des Sauerstoffs, den wir durch die Atmung aufnehmen.

Merke



Das Metabolische Äquivalent MET

1 MET entspricht dem Sauerstoffverbrauch von 3,5 ml pro kg Körpergewicht / Minute und damit dem Energieumsatz eines Menschen in Ruhe. Dies bedeutet: Im ruhigen Sitzen (ohne irgendeine besondere geistige Aktivität) verbraucht eine erwachsene Person pro Kilogramm Körpergewicht und pro Minute ca. 3,5 ml Sauerstoff.

Arbeitsauftrag



Aufgabe

- a) Beschreibe den Zusammenhang zwischen MET und Bewegungsintensität (s. Abb.1 nächste Seite).
- b) Tobias (65 kg) verbringt 7 Stunden am Tag mit Sitzen (MET = 1,5). Berechne seinen Energieumsatz während dieser Zeit.¹

Zusatzaufgabe

Was kann Thomas essen bzw. trinken, um den Energieumsatz von einer Stunde Sitzen sinnvoll auszugleichen? Nutze zur Beantwortung die Kalorientabelle unten (Tab. 1).

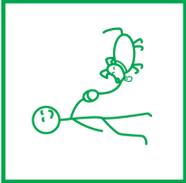
Nahrungsmittel	Gewicht	Brennwert [kcal]
1 Butterkeks	6 g	26 kcal
1 Laugenbrezel	100 g	226 kcal
1 Kinderriegel	21 g	117 kcal
1 Tafel Milkschokolade	100 g	535 kcal
1 Apfel (mittelgroß)	125 g	60 kcal
1 Dose Cola	330 ml	138 kcal
1 Kiwi (mittelgroß)	90 g	55 kcal
1 Cheeseburger	113 g	284 kcal

Tab. 1: Kalorientabelle

¹ Multipliziere das Körpergewicht mit dem MET-Wert. Du erhältst so den Energieverbrauch einer bestimmten Tätigkeit in einer Stunde in kcal.



MET-Werte, körperliche Aktivität und Energieumsatz

MET-WERT PRO MINUTE [MET-Minute]	BEWEGUNGSAKTIVITÄT	INTENSITÄT	ENERGIEUMSATZ FÜR 60 MINUTEN Beispiel: 70 kg Körpergewicht [kcal/Stunde]
1 – 1,5	z.B. Liegen und Fernsehen (1,0); Computeraktivitäten(1,0); Meditieren (1,0); Sitzen und Rauchen (1,3); Kartenspielen (1,5)	 Körperliche Inaktivität	70 – 105
1,6 – 3,0	z.B. Schulunterricht (1,8); Lieferwagen-/Taxifahren (2,0); Shoppen gehen (2,3); Kochen/Gehen/Haushalt (2,5); Stretching/Hatha-Yoga (2,5); Aktiver Sex (2,8); Traktorfahren (2,8); Mit dem Hund rausgehen (3,0)	 Geringe körperliche Aktivität (Basisaktivität)	112 – 210
3,1 – 6,0	z.B. Geschirrspülen/Küchenputzen/Staubsaugen (3,3); Walken ca. 5 km/h in der Ebene (3,5); Gymnastik (3,8); Treppensteigen (langsam) (4,0); Minitrampolinspringen (4,5); Ski Alpin mittlere Anstrengung (5,3); Kraulschwimmen mittlere Anstrengung (5,8); Radfahren in der Ebene ca. 15 km/h (5,8)	 Mittlere körperliche Aktivität	217 – 420
> 6,0	z.B. Badezimmer schrubben (6,3); Ski-Skating < 11 km/h (7,0); Tennisspielen (7,3); Beachvolleyball (8,0); Mountainbiken (8,5); Treppensteigen (schnell) (8,8); Kraulschwimmen Wettkampf (9,8); Fußball (Turnier) (10,0); Marathonlaufen (13,3)	 Intensive körperliche Aktivität	> 420

©Krebsinformationsdienst, DKFZ

Abb. 1: MET-Werte, körperliche Aktivität und Energieumsatz



Fragen und Antworten zum MET



Ist Radfahren eine intensive körperliche Aktivität?

Das kommt darauf an, wie schnell man fährt. Leichte körperliche Aktivitäten entsprechen ca. 1,5 bis ca. 3 MET, mittlere körperliche Aktivitäten entsprechen ca. 3 bis 6 MET (hierzu zählt Radfahren mit ca. 15 km/h), intensive Anstrengungen hingegen über 6 MET.¹ Radfahren in dieser Geschwindigkeit ist also eine mittlere körperliche Aktivität.



Wieviel MET-Minuten pro Woche sind „gesund“?

Die WHO empfiehlt ein Mindestmaß an Bewegung, egal ob in Beruf, Haushalt und/oder Freizeit von 600 MET-Minuten pro Woche.²

Berechnungsformel der MET-Minuten pro Woche

Multipliziere deine wöchentlich absolvierte Zeit (Minuten) mit dem MET-Wert. So erhältst du deine wöchentliche körperliche Aktivität in MET-Minuten.

Rechenbeispiel: MET-Minuten für zügiges Kraulschwimmen

Tatjana geht 1 Stunde pro Woche zügig Kraulschwimmen. Zügiges Kraulschwimmen entspricht 5,8 MET-Minuten. Pro Woche erzielt sie in 1 Stunde (60 Minuten): $5,8 \text{ MET-Minuten} \times 60 = 348 \text{ MET-Minuten}$.

Rechenbeispiel: MET-Minuten für Hartha Yoga / Stretching

Tatjana geht zusätzlich 2 x die Woche für jeweils 90 Minuten ins Yoga. Yogaübungen entsprechen ca. 2,8 MET-Minuten. Pro Woche erzielt sie in 180 Minuten: $2,8 \text{ MET-Minuten} \times 180 = 504 \text{ MET-Minuten}$.

¹ Bucksch J., Wallmann-Sperlich B., Kolip P. (2015). Führt Bewegungsförderung zu einer Reduzierung von sitzendem Verhalten? Prävention Gesundheitsförderung 2015 · 10:275–280 D O | 10.10 07/s11553 - 015 - 0514 -1. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11553-015-0514-1.pdf> [Letzter Zugriff: 05.07.2021]

² 600 MET-Minuten werden etwa durch 150 Minuten flottes Gehen oder 75 Minuten schnelles Laufen erreicht.



Wie rechnet man MET-Minuten in Kilokalorien (kcal) um?

Da der Energieverbrauch von deinem Körpergewicht abhängig ist, musst du bei der Umrechnung von MET in Kilokalorien dein Körpergewicht miteinbeziehen.

Berechnungsformel Energieverbrauch ¹

Multipliziere dein Körpergewicht mit dem MET-Minuten Wert. Dies entspricht dem Energieverbrauch einer bestimmten Tätigkeit pro Stunde in kcal. Wenn du diese Tätigkeit nur eine halbe Stunde lang ausübst, musst du den Energieverbrauch halbieren.

Rechenbeispiel 1: Frau Müller (60 kg) 1 Stunde Sitzen

Im Ruhezustand (ohne „irgendetwas zu tun“) (1 - 1,5 MET-Minuten) verbraucht Frau Müller in einer Stunde $60 \text{ kg} \times 1-1,5 \text{ MET-Minuten} = 60-90 \text{ kcal}$.

Rechenbeispiel 2: Tatjana (50 kg) 1 Stunde Sitzen

Tatjana verbraucht im Ruhezustand im Sitzen in einer Stunde nur $50 \text{ kg} \times 1-1,5 \text{ MET-Minuten} = 50-75 \text{ kcal}$.

Rechenbeispiel 3: Tim (70 kg) 1 Stunde Beachvolleyball

Tim verbraucht in einer Stunde Beachvolleyball-Spielen (8 MET-Minuten) $70 \text{ kg} \times 8 \text{ MET-Minuten} = 560 \text{ kcal}$.

¹ https://www.focus.de/wissen/praxistipps/kalorienverbrauch-berechnen-so-gehts_id_7521684.html [Letzter Zugriff 05.07.2021]



Lösung zu M5 Bewegungsaktivitäten vergleichen – mit dem MET

Zu Aufgabe 1

Während einer Stunde im Sitzen verbraucht Tobias $65 \text{ kg} \times \text{ca. } 1,5 \text{ MET-Minuten} = \text{ca. } 100 \text{ kcal}$, in 7 Stunden verbraucht er $\text{ca. } 7 \times 100 \text{ kcal} = \text{ca. } 700 \text{ kcal}$.

Zusatzaufgabe

Während einer Stunde Sitzen könnte Thomas im Hinblick auf eine ausgewogene Energiebilanz folgende Nahrungsmittel zu sich nehmen:

- 5 Butterkekse
- Maximal 1 Kinderriegel
- 1 Apfel und $\frac{1}{2}$ Kiwi
- 2 Kiwis
- $\frac{1}{2}$ Dose Cola und 1 Butterkeks



M6 Werte dein Profil aus: Lösungen zu M2

Zu Aufgabe 1

Bewegung ist was für Ältere, Sport für Jüngere!“ Stimmt diese Aussage? Was ist für dich der Unterschied zwischen Sport und Bewegung?

In dieser und der nächsten Frage geht es um die Auseinandersetzung mit jeglicher Form von körperlicher Aktivität. Entscheidend ist weniger die Definition von Sport oder Bewegung, sondern die Regelmäßigkeit und die Intensivität der Aktivität. Experten trennen deshalb nicht explizit zwischen anstrengender Bewegung (z.B. Tragen schwerer Lasten) und intensiver sportlicher Belastung (z.B. Radrennen fahren), sondern ordnen beide Aktivitäten einer intensiven körperlichen Aktivität zu (siehe auch → M4 Aktivitäten vergleichen – mit dem MET)

Zu Aufgabe 2

Sortiere folgende Begriffe in die untenstehende Tabelle.

Die folgende Einteilung ordnet die Aktivitäten anhand der Intensität der körperlichen Belastung ein:

Aktivitäten mit leichter oder mittlerer körperlicher Intensität	Aktivitäten mit intensiver körperlicher Intensität
Shoppen (leicht)	Tragen schwerer Lasten
Zimmer aufräumen (leicht)	Bahnen-Schwimmen (Kraulen)
mit dem Hund nach draußen gehen (leicht)	Bergwandern
Staubsaugen (mittel)	Radfahren (schnelles Tempo > 20 km/h)
Fenster putzen (mittel)	
zügiges Gehen / langsames Joggen, (mittel)	
Tai Chi (mittel)	
Federballspielen Freizeit (mittel)	

Zu Aufgabe 3

Nenne mindestens fünf Gründe, weshalb Sport und Bewegung gut für deine Gesundheit sein könnten.

Mögliche Gründe, die für Sport und Bewegung sprechen:

beugt Krankheiten vor, ausgeglichener Blutzuckerspiegel, steigert das persönliche Wohlbefinden, kann den Schlaf verbessern, schafft Möglichkeiten sozialer Kontakte, stärkt die Knochen, schützt vor Schlaganfällen und Herzinfarkten (Gefäße werden trainiert und einer Gefäßverkalkung wird entgegengewirkt), stärkt das Immunsystem und macht weniger anfällig für Infektionen, hilft bei der Gewichtsregulation, fördert den Abbau von Fettgewebe, fördert den Aufbau und Erhalt von Muskelgewebe, legt den Grundstein für einen aktiven Lebensstil – auch im Alter.