DYS+ Campus



Übungsheft · Ernährungslehre · Klasse 11

Energie aus der Nahrung: Umsatz und Bedarf

Erklärungen, 31 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich kann Energieumwandlungen, Brennwerte und Umsatz erklären.
- Ich kann den Energiebedarf ausgedachter Personen berechnen.
- Ich kann Rechenwege und Referenzwerte kritisch einordnen.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/ernaehrungslehre/energie-umsatz-und-bedarf/wie-der-koerper-energie-umwandelt

Kurz erklärt

Wichtige Begriffe

Begriff	Bedeutung
Brennwert	Energie, die der Körper aus 1 g eines Nährstoffs gewinnt
Grundumsatz	Energiebedarf in Ruhe
Leistungsumsatz	Mehrbedarf durch Aktivität
PAL-Wert	Faktor für die körperliche Aktivität
Referenzwert	Gruppenwert für die Zufuhr

Brennwerte

Nährstoff	kJ/g	kcal/g
Kohlenhydrate	17	4
Fett	37	9
Protein	17	4

Energiebedarf einer ausgedachten Person

1. Lena (ausgedacht), 58 kg, PAL 1,7.
2. Grundumsatz: 0,9 · 58 · 24 = 1253 kcal.
3. Gesamtbedarf: 1253 · 1,7 = 2130 kcal.

Merksatz: Gesamtbedarf = Grundumsatz · PAL. Berechnet wird nur für ausgedachte Personen.

Typischer Fehler: Das Ergebnis wird als Zielwert für einen Menschen verstanden. Es ist nur eine grobe Näherung für Gruppen.

Tipp: Wenn Gedanken ums Essen, den Körper oder das Gewicht belasten: Infotelefon Essstörungen des Bundesinstituts für Öffentliche Gesundheit (BIÖG) 0221 892031, Nummer gegen Kummer 116 111.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Chemische Energie wird im Körper zu Wärme, Bewegung und _____.

☐ **Wasser** ☐ **Aufbau** ☐ **Luft**

b) 1 kcal entspricht etwa _____.

☐ **0,42 kJ** ☐ **4,2 kJ** ☐ **42 kJ**

c) Den höchsten Brennwert je Gramm hat _____.

☐ **Fett** ☐ **Kohlenhydrate** ☐ **Protein**

d) Der Energiebedarf in Ruhe heißt _____.

☐ **PAL-Wert** ☐ **Grundumsatz** ☐ **Leistungsumsatz**

e) Den Mehrbedarf durch Aktivität nennt man _____.

☐ **Leistungsumsatz** ☐ **Grundumsatz** ☐ **Brennwert**

f) Der Zwischenspeicher der Zelle für Energie heißt _____.

☐ **ATP** ☐ **Glucose** ☐ **Stärke**

2 Setze ein: Leistungsumsatz, PAL, 37, 17, Gruppen.

a) Gesamtumsatz = Grundumsatz + _____.

b) Gesamtenergiebedarf = Grundumsatz · _____-Wert.

c) Fett liefert _____ kJ je Gramm.

d) Kohlenhydrate liefern _____ kJ je Gramm.

e) Referenzwerte sind Werte für _____, nicht für einzelne Menschen.

●●○ Standard

Prüfen und einordnen

3 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Der Körper erzeugt Energie neu aus dem Nichts. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Der physiologische Brennwert von Protein ist kleiner als der physikalische. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Der Grundumsatz ist bei allen Menschen gleich. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Fieber kann den Grundumsatz erhöhen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

e) Eine Empfehlung liegt unter dem Durchschnittsbedarf. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

f) Ein berechneter Energiebedarf ist ein genauer Sollwert. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

4 PAL-Wert: Kreuze an.

a) Nur sitzend oder liegend: PAL _____. ☐ **1,2** ☐ **1,8** ☐ **2,2**

b) Sitzende Tätigkeit mit wenig Freizeitaktivität: PAL _____. ☐ **1,8 bis 1,9** ☐ **2,0 bis 2,4** ☐ **1,4 bis 1,5**

c) Überwiegend gehende oder stehende Tätigkeit: PAL _____. ☐ **1,2** ☐ **1,4** ☐ **1,8 bis 1,9**

d) Körperlich anstrengende Arbeit: PAL _____. ☐ **1,4** ☐ **2,0 bis 2,4** ☐ **1,2**

e) Eine Empfehlung deckt den Bedarf von etwa _____ der Gesunden einer Gruppe. ☐ **97,5 %** ☐ **50 %** ☐ **10 %**

5 Beantworte kurz.

a) Berechne den Brennwert einer ausgedachten Portion mit 60 g Kohlenhydraten, 20 g Fett und 25 g Protein in kJ.

b) Wie viel kJ sind 2 000 kcal? Runde auf eine ganze Zahl.

c) Berechne den Gesamtbedarf von Tom (ausgedacht): 70 kg, 1,0 kcal/kg/h, PAL 1,4.

●●● Plus

Nachdenken

6 Beantworte kurz.

a) Berechne den Grundumsatz einer ausgedachten Frau (30 Jahre, 168 cm, 62 kg) mit der Faustformel (0,9 kcal/kg/h) und mit Mifflin-St Jeor.

b) Nenne zwei Gründe, warum die beiden Ergebnisse verschieden sind.

c) Begründe, warum Referenzwerte keine Vorgabe für einzelne Menschen sind.

7 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Ausgedachter Stoff: Durchschnittsbedarf 8 mg, Standardabweichung 1 mg. Die Empfehlung beträgt 10 mg.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

b) Wer weniger als die Empfehlung aufnimmt, hat automatisch einen Mangel.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

c) Bei Sorgen um Essen und Körper hilft zum Beispiel das Infotelefon Essstörungen des BIÖG unter 0221 892031.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Energieumwandlungen, Brennwerte und Umsatz erklären.	☐	☐	☐
Ich kann den Energiebedarf ausgedachter Personen berechnen.	☐	☐	☐
Ich kann Rechenwege und Referenzwerte kritisch einordnen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Aufbau

→ Es gibt drei Wege der Energienutzung.

b) 4,2 kJ

→ 1 kcal = 4,184 kJ.

c) Fett

→ 37 kJ/g.

d) Grundumsatz

→ Ruhebedarf.

e) Leistungsumsatz

→ Aktivität.

f) ATP

→ Adenosintriphosphat.

2 Setze ein: Leistungsumsatz, PAL, 37, 17, Gruppen.

a) Gesamtumsatz = Grundumsatz + Leistungsumsatz.

b) Gesamtenergiebedarf = Grundumsatz · PAL-Wert.

c) Fett liefert 37 kJ je Gramm.

d) Kohlenhydrate liefern 17 kJ je Gramm.

e) Referenzwerte sind Werte für Gruppen, nicht für einzelne Menschen.

●●○ Standard: Prüfen und einordnen

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Er wandelt Energie um.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Er hängt von Alter, Körperbau, Wachstum, Temperatur und Hormonen ab.

d) Stimmt.

e) Stimmt nicht. Richtig: Sie liegt über dem Durchschnittsbedarf.

f) Stimmt nicht. Richtig: Er ist eine grobe Näherung.

4 PAL-Wert: Kreuze an.

a) **1,2**

→ Das ist der niedrigste Bereich.

b) **1,4 bis 1,5**

→ Wenig Aktivität.

c) **1,8 bis 1,9**

→ Mehr Aktivität.

d) **2,0 bis 2,4**

→ Höchster Bereich.

e) **97,5 %**

→ Mittelwert plus zwei Standardabweichungen.

5 Beantworte kurz.

a) **60 · 17 + 20 · 37 + 25 · 17 = 2185 kJ.**

→ Jeden Nährstoff einzeln berechnen und addieren.

b) **2 000 · 4,184 = 8368 kJ.**

→ Mit 4,184 multiplizieren.

c) **Grundumsatz 1,0 · 70 · 24 = 1680 kcal; Gesamtbedarf 1680 · 1,4 = 2352 kcal.**

→ Erst Grundumsatz, dann mal PAL.

●●● Plus: Nachdenken

6 Beantworte kurz.

a) **Faustformel: 0,9 · 62 · 24 = 1339 kcal. Mifflin-St Jeor: 10 · 62 + 6,25 · 168 – 5 · 30 – 161 = 1359 kcal.**

→ Zwei Rechnungen, zwei Ergebnisse.

b) **Die Verfahren nutzen verschiedene Eingaben (Größe und Alter nur bei Mifflin) und stammen aus verschiedenen Datensätzen. Beide sind Schätzungen aus Gruppendaten.**

→ Eingaben und Datengrundlage vergleichen.

c) **Sie sind Gruppenwerte und liegen über dem durchschnittlichen Bedarf. Der Bedarf eines einzelnen Menschen kann niedriger oder höher sein.**

→ Gruppe und Einzelperson unterscheiden.

7 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Die Empfehlung liegt über dem durchschnittlichen Bedarf.**

c) **Stimmt.**