

Energieverbrauch beim Sport

Folgende Tabelle illustriert den Energieverbrauch bei verschiedenen Aktivitäten:

Tätigkeit	Intensität	Energieverbrauch (kcal/kg/h)
Liegen	-	1
Sitzen	-	1.3
Stehen	-	1.5
Gehen	5 km/h	1.9
	6 km/h	3.7
	7 km/h	5.5
Laufen	9 km/h	10
	10 km/h	10.3
	11 km/h	10.7
	12 km/h	11
	13 km/h	11.3
	14 km/h	11.7
	15 km/h	12
Schwimmen	1.2 km/h	4.4
	3.2 km/h	12.4
	3.6 km/h	20.9
Radfahren	10 km/h	3.4
	15 km/h	5.4
	20 km/h	7.7
	25 km/h	10
	30 km/h	12

Beispiel:

Während einem Lauftraining von 60 Minuten bei einem Tempo von 10 km/h, verbraucht eine 65 kg schwere Person 669,5 kcal.

$$(10.3 \text{ [kcal/kg/h]} \times 65 \text{ [kg]} \times 1 \text{ [h]} = 669.5 \text{ kcal})$$

Während einem Velotraining von 60 Minuten bei Tempo 25 km/h verbrennt die gleiche Person aber „nur“ 500.5 kcal.

$$(7.7 \text{ [kcal/kg/h]} \times 65 \text{ [kg]} \times 1 \text{ [h]} = 500.5 \text{ kcal})$$

Wo liegt der Nutzen für die Praxis?

Mit diesem Hilfsmittel habt ihr nun die Möglichkeit, den Energieverbrauch für eure Wettkämpfe zu berechnen. Daraus ist dann ersichtlich, ob und wenn ja wieviel Energie (in Form von fester oder flüssiger Nahrung resp. Kohlenhydrate) ihr während dem Wettkampf aufnehmen müsst.

Musterberechnung

Die nachfolgende „Musterberechnung“ zeigt zwei Personen die beide mit vollen Kohlenhydratspeichern an der Startlinie stehen.

Carboloading:

Um volle Speicher zu garantieren, muss man während den letzten 3 Tagen vor dem Wettkampf 7-10 Gramm Kohlenhydrate (KH) pro Kilogramm Körpergewicht und Tag zu sich nehmen. Dies bedeutet also für eine Person mit 60 kg, dass sie pro Tag 455 bis 600 Gramm Kohlenhydrate essen sollte! Es ist darauf zu achten, dass der KH-Anteil des Essens > 70 % ist. Diese Angaben sind auf den Verpackungen aufgedruckt (Bsp.: 100g enthalten 75g(%) KH; 20g(%) Eiweiss; 5g(%) Fett). Das füllen der KH-Seicher wird als „Carboloading“ bezeichnet.

	Person X	Person Y
Körpergewicht	75kg	65 kg
Wettkampflänge	21.1 km	21.1 km
Zielzeit	1h 45.5' (1.75h)	1h 24' (1.4h)
Lauftempo	12 km/h	15 km/h
Energieverbrauch gemäss Tabelle auf Seite 1	11 kcal/kg/h	12 kcal/kg/h

Demzufolge verbraucht die Person X während diesem Wettkampf 1444 kcal.
 $(11 \text{ [kcal/kg/h]} \times 75 \text{ [kg]} \times 1.75 \text{ [h]} = 1444 \text{ kcal})$

Und die Person Y verbrennt 1092kcal.
 $(12 \text{ [kcal/kg/h]} \times 65 \text{ [kg]} \times 1.4 \text{ [h]} = 1092 \text{ kcal})$.

Beide Personen können 20% dieser Energie über ihre Fettverbrennung abdecken. Es bleiben also noch 80%, die durch Kohlenhydrate abgedeckt werden müssen:

Prognostizierter Verbrauch:

Für die Person X also: **1155 kcal** (1444 kcal x 0.8)

Für die Person Y: **874 kcal** (1092 kcal x 0.8)

Speichervolumen:

Beide Personen können insgesamt 100g KH in der Leber und 400 g KH in den Muskeln speichern. Da wir aber nur die Beine zum Laufen brauchen, können nur 60% der 400g „angezapft“ werden, also 240g. Gesamthaft haben also beide Läufer einen KH-Speicher von 340 g.

Da 1g KH 4.1 kcal Energie liefert, verfügen also beide Personen über einen Energiespeicher von **1394 kcal** (340 g KH x 4.1 kcal).

Folgerung:

Da der prognostizierte Verbrauch beider Läufer (Person X = 1155 kcal; Person Y= 874 kcal) unter dem Wert ihres Energiespeichers (1394 kcal) liegen, müssen sie keine zusätzlichen Kohlenhydrate während diesem Wettkampf aufnehmen!

Wichtig:

Diese Berechnung stimmt nur, wenn die KH-Speicher durch ein Carboloadung gefüllt wurden.

Bis 2 Stunden vor dem Wettkampf müssen noch 100g Kohlenhydrate aufgenommen werden, da sich der KH-Speicher der Leber über die Nacht entleert hat!

Der Wasserverlust ist sehr unterschiedlich. Erfahrungsgemäss liegt er etwa bei 1-1.5 lt pro Stunde. Da bereits ein Wasserverlust von 2% des Körpergewichts zu einem Leistungseinbruch von 20% führen kann ist es wichtig sich regelmässig mit Wasser zu verpflegen.

Noch ein interessantes Rechenbeispiel zu unseren zwei Testpersonen:

Läufer X kommt mit seinem Speicher und seinem Energieverbrauch 25.5 km weit, während beim Läufer Y der „Tank“ erst bei 33.6 km leer ist. Beide würden aber einen Marathon (42.2 km) ohne zusätzliche Nahrungsaufnahme nicht ohne Temporeduktion schaffen!

Viel Spass beim berechnen eures Energieverbrauches!