Kapitel 2 Energiebedarf

Energieverbraucher, Speicher, Energiebilanz, Einflussfaktoren und die Berechnung des Bedarfs: die Grundlage jeder Gewichtsberatung.



NutriCampus
Kursmaterial für Ernährungsberaterinnen und Ernährungsberater

Fassung 1.0 · Oktober 2026
Quellenstand: PubMed / Consensus

Worum es in diesem Kapitel geht

Als Ernährungsberaterin oder Ernährungsberater weißt du, dass Energie der Treibstoff des Lebens ist. In diesem Kapitel geht es darum, was mit dieser Energie im Körper passiert: warum selbst der Schlaf Energie kostet, wie die Speicher funktionieren und welche Faktoren den Bedarf eines Menschen bestimmen.

Alle Aussagen sind anhand aktueller Studien geprüft. Einige Faustregeln haben sich als zu einfach erwiesen, etwa die 7.000-kcal-Regel, der angebliche Rückgang des Grundumsatzes ab 20 und die Aussagen zu Schlaf und Stoffwechsel. Sie werden hier eingeordnet. Was Fachwissen aus Lehrbüchern ist und was aus Studien stammt, steht jeweils im Text.

Lernziele

- Du benennst die wichtigsten Energieverbraucher des Körpers und erklärst ihren Anteil am Grundumsatz.
- Du unterscheidest die Energiespeicher ATP, Kreatinphosphat, Glykogen und Fett und ihren zeitlichen Einsatz.
- Du erklärst die drei Szenarien der Energiebilanz und die Grenzen der 7.000-kcal-Regel.
- Du bewertest Einflussfaktoren wie Körperzusammensetzung, Alter, Aktivität, Schlaf und Medikamente.
- Du berechnest den Grundumsatz mit gängigen Formeln und den Gesamtbedarf mit dem PAL-Faktor.
- Du kennst die Genauigkeit und Grenzen dieser Berechnungen.
- Du leitest daraus ein sinnvolles Vorgehen im Erstgespräch ab.

Aufbau des Kapitels

Abschn.	Inhalt	Seite
1	Energie und Grundumsatz	3
2	Energiespeicher	5
3	Die Energiebilanz	7
4	Einflussfaktoren und Berechnung	9
5	Praxis in der Beratung	14
6	Zusammenfassung und Quellen	

SO LIEST DU DIE EVIDENZ-MARKEN

Leitlinie Positionspapier einer Fachgesellschaft Review zusammenfassende Arbeit Studie kontrollierte Studie oder Kohorte Klein kleine Stichprobe, vorsichtig lesen

EINORDNUNG

Energiebedarf ist immer eine Schätzung mit Fehlerspanne. Formeln liefern einen Ausgangswert, den du mit Verlauf, Protokoll und Befinden abgleichst. Bei Untergewicht, Essstörung, Schilddrüsenerkrankung oder Medikamenten mit Gewichtsnebenwirkung gehört die Abklärung in ärztliche Hand.

1 Energie und Grundumsatz

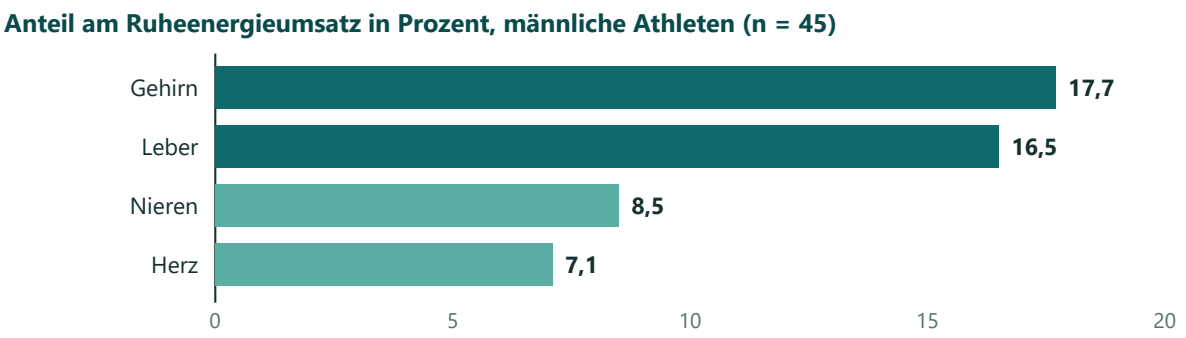
Biologisch läuft Energie im Körper über ein einziges Molekül: ATP (Adenosintriphosphat). Muskelkontraktion, Nervenimpuls und Zellteilung werden damit angetrieben. Der größte Teil des täglichen Verbrauchs entfällt auf den Grundumsatz, also den Bedarf in körperlicher und geistiger Ruhe.

Die wichtigsten Energieverbraucher

Bereich	Beispiel (Fachwissen)
Herz-Kreislauf	Das Herz pumpt täglich etwa 7.000 Liter Blut bei rund 100.000 Schlägen
Atmung	Die Atemmuskulatur arbeitet etwa 20.000 Mal am Tag
Gehirn	Etwa 2 % des Körpergewichts, aber rund ein Fünftel des Ruheumsatzes
Wärmehaushalt	Die Körpertemperatur wird bei 36,5 bis 37 °C gehalten, rund um die Uhr
Stoffwechsel	Millionen Reaktionen pro Sekunde: Zellreparatur, Proteinsynthese, Hormonbildung
Wachstum und Abwehr	Mehrbedarf bei Verletzung, Infekt, Training, Wachstum

Welche Organe verbrauchen wie viel?

Studie In einer Studie mit 45 männlichen Athleten (indirekte Kalorimetrie, MRT) machten Gehirn, Leber, Nieren und Herz zusammen etwa 50 % des Ruheenergieumsatzes aus, obwohl sie nur einen kleinen Teil des Körpergewichts stellen: Gehirn 17,7 %, Leber 16,5 %, Nieren 8,5 %, Herz 7,1 %.[1] Die fettfreie Masse allein erklärte 57,5 % der Unterschiede im Ruheumsatz zwischen den Personen.[1]



Berechnet aus Organmassen und organspezifischen Umsatzraten. Quelle: [1]

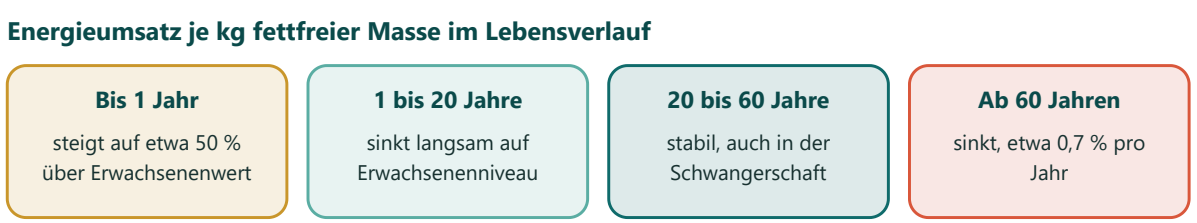
Abb. 1: Vier kleine Organe verbrauchen die Hälfte der Ruheenergie.[1]

Skelettmuskulatur und Fettgewebe stellen den größten Teil des Körpergewichts, tragen aber pro Kilogramm deutlich weniger bei, siehe Abschnitt 4.

Grundumsatz im Lebensverlauf

Oft genannt wird ein Rückgang des Energiebedarfs um 2 bis 3 % pro Jahrzehnt ab dem 20. Lebensjahr. Neuere Messungen mit doppelt markiertem Wasser, dem Goldstandard für den Gesamtumsatz im Alltag, zeichnen ein anderes Bild.

Studie Eine Auswertung der Daten von Menschen von 8 Tagen bis 95 Jahren fand: Der Gesamtumsatz hängt in Potenzform von der fettfreien Masse ab. Bezogen auf die fettfreie Masse steigt der Umsatz im ersten Lebensjahr auf etwa 50 % über dem Erwachsenenwert, sinkt bis etwa 20 Jahre langsam auf Erwachsenenniveau, bleibt zwischen 20 und 60 Jahren stabil, auch in der Schwangerschaft, und nimmt danach ab. Eine Zusammenfassung der Studie nennt für die Zeit nach 60 einen Rückgang von etwa 0,7 % pro Jahr.[2]



Quelle: [2]

Abb. 2: Der Umsatz pro kg fettfreier Masse bleibt im mittleren Erwachsenenalter stabil. Absolut sinkt der Bedarf, wenn Muskelmasse verloren geht.[2]

Männer und Frauen

Männer haben im Mittel einen etwa 10 % höheren Grundumsatz als Frauen (Fachwissen). Der Unterschied kommt überwiegend von der größeren fettfreien Masse. Studie In einer Studie mit 87 Erwachsenen erklärten Alter, ethnische Herkunft, Geschlecht, Fett- und fettfreie Masse zusammen 70 % der Unterschiede im Ruheumsatz. Nahm man Gehirn und die Masse der stoffwechselaktiven Organe hinzu, stieg der Wert auf 75 %, und Alter, Herkunft und Geschlecht trugen dann nicht mehr signifikant bei.[3]

FOLGERUNG FÜR DIE BERATUNG

Rechne beim Bedarf nicht pauschal mit „mit dem Alter sinkt alles". Bis etwa 60 hängt der Bedarf vor allem von der Körperzusammensetzung und der Aktivität ab. Erhalt der Muskelmasse ist der wichtigste Hebel (Praxisableitung).[2][3]

Der Umsatz von Frauen und Männern unterscheidet sich also vor allem über die Körperzusammensetzung. Eine Abbildung „Grundumsatz nach Altersgruppen" wird nicht gezeigt, weil die Werte je nach Formel und Quelle stark schwanken.

2 Energiespeicher

Der Körper hat mehrere „Tankstellen“. Sie unterscheiden sich in Kapazität und in der Geschwindigkeit, mit der sie Energie liefern.

Die Speicher im Überblick (Fachwissen)

Speicher	Kapazität (ca.)	Verfügbarkeit
ATP	etwa 5 kcal	Sofort, reicht für wenige Sekunden
Kreatinphosphat	etwa 10 bis 25 kcal	Sehr schnell, bis etwa 15 Sekunden
Muskelglykogen	etwa 1.200 kcal	Schnell, nur für den Muskel selbst nutzbar
Leberglykogen	etwa 400 kcal	Hält den Blutzucker, versorgt das Gehirn
Fettgewebe	etwa 50.000 bis 150.000 kcal	Langsam, braucht Sauerstoff, größter Speicher
Körpereiweiß	variabel	Nur bei extremem Mangel, zulasten der Muskulatur

Die Kapazitäten sind Lehrbuchwerte und hängen von Muskelmasse, Training und Ernährung ab. Ein Kilogramm Fettgewebe enthält je nach Wassergehalt etwa 7.000 bis 8.000 kcal (Fachwissen).

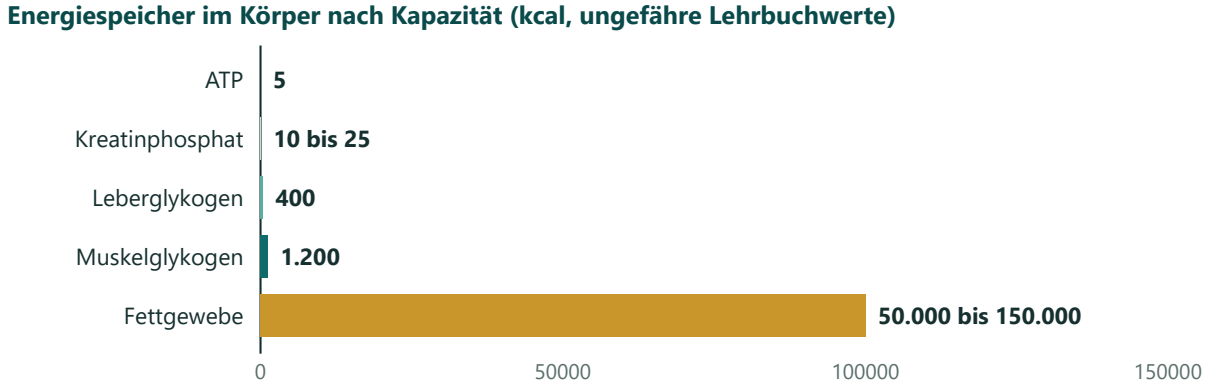


Abb. 3: Fett ist mit Abstand der größte Speicher, Glykogen reicht für Stunden, ATP nur für Sekunden.

Drei Energiesysteme im Muskel

Review Ein Review beschreibt, dass die kleinen ATP-Vorräte durch Kreatinphosphat, Glykogenabbau ohne Sauerstoff und die Oxidation von Kohlenhydraten und Fett ersetzt werden. Der Beitrag der Wege hängt von Intensität und Dauer ab, und für die meisten Disziplinen sind Kohlenhydrate der wichtigste Brennstoff.[4] Eine Auswertung von 102 Studien fand, dass bei maximaler Belastung der anaerobe Weg bis etwa 75 bis 80 Sekunden überwiegt, beide Wege tragen bei 78,6 Sekunden etwa gleich viel bei.[5]

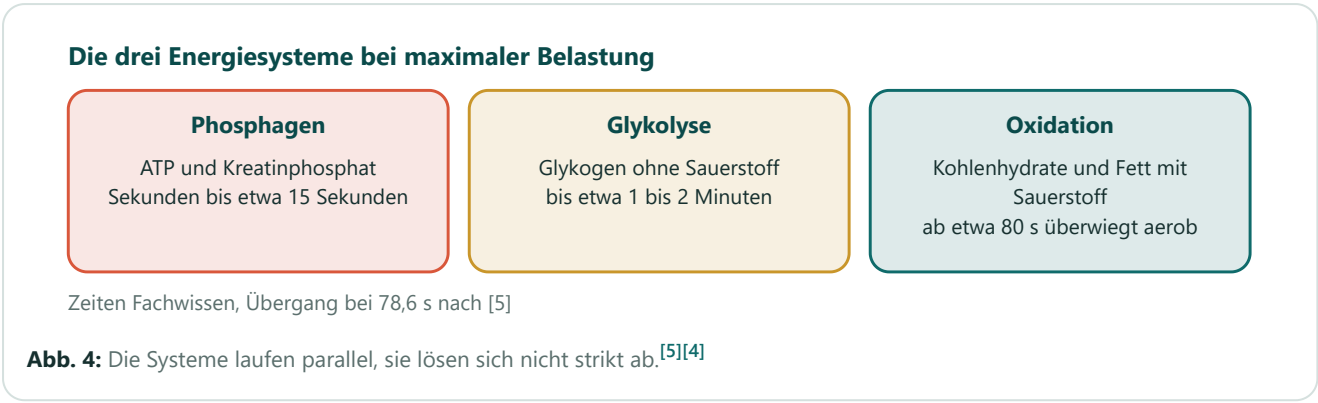


Abb. 4: Die Systeme laufen parallel, sie lösen sich nicht strikt ab.[5][4]

Studie Bei wiederholten Sprints wurde Kreatinphosphat nach 3,8 Minuten Pause zu etwa 79 % wieder aufgefüllt. Im zweiten 30-Sekunden-Sprint stammte etwa die Hälfte der Energie aus aerobem Stoffwechsel. Die Verfügbarkeit von Kreatinphosphat war für die Leistung in den ersten 10 Sekunden wichtig.[6]

Glykogen: Aufbau, Abbau und Wiederauffüllung

Glykogen wird aus Glukose aufgebaut (Glykogenese) und bei Bedarf wieder abgebaut (Glykogenolyse). Die Leber kann Glukose aus Laktat, Glycerin und Aminosäuren neu bilden (Glukoneogenese), wichtig beim Fasten und bei langen Belastungen (Fachwissen).

Studie In einer Studie mit zwölf trainierten Radfahrern senkte erschöpfende Belastung das Muskelglykogen um 64 % und das Leberglykogen um 34 %. Nach 12 Stunden mit 10 g Kohlenhydraten pro kg Körpergewicht war die Leber schon nach 6 Stunden wieder über dem Ausgangswert gefüllt, der Muskel erreichte nach 12 Stunden erst etwa 69 % des Ausgangswerts. Ohne Kohlenhydrate blieben beide Speicher leer.[7]

Review Kohlenhydrataufnahme während langer Belastung spart nur wenig Muskelglykogen (SMD −0,16, etwa 24 mmol/kg in rund 100 Minuten).[8] Eine aktuelle Übersicht argumentiert, dass der Hauptnutzen von Kohlenhydraten bei langen Belastungen darin liegt, Unterzuckerung zu verhindern, und stellt die Rolle der Glykogenerschöpfung als alleinige Ursache der Ermüdung infrage. Das ist eine Gegenposition zur Lehrmeinung, die Diskussion ist offen.[9]

PRAXIS-TIPP

Der berüchtigte „Hungerast“ tritt bei langen, intensiven Belastungen auf, oft nach etwa 90 Minuten oder später (Fachwissen). Kohlenhydrate vor und während langer Ausdauerbelastungen helfen. Nach dem Sport sind Kohlenhydrate wichtig, um die Speicher wieder zu füllen. „Carboloading“ meint dagegen das gezielte Auffüllen vor einem Wettkampf, nicht die Zeit danach.[7][9]

3 Die Energiebilanz

Die Energiebilanz ist das Grundprinzip jedes Gewichtsmanagements: Verändert sich das Körpergewicht, dann weicht die Zufuhr vom Verbrauch ab.

Szenario	Bedeutung (Fachwissen)
Negative Bilanz (Verbrauch größer als Zufuhr)	Der Körper greift auf Reserven zurück, das Gewicht sinkt. Ein zu großes Defizit kostet Muskelmasse.
Ausgeglichene Bilanz	Das Gewicht bleibt stabil. Mit dem Alter ändert sich der Bedarf, vor allem wenn Muskulatur schwindet.
Positive Bilanz (Zufuhr größer als Verbrauch)	Überschüssige Energie wird gespeichert, das Gewicht steigt.

Die 7.000-kcal-Regel ist zu einfach

Verbreitet ist die Faustregel: „7.000 kcal Defizit gleich 1 kg“ und „500 kcal Überschuss pro Tag gleich 1 kg alle 2 Wochen“. Die Regel stammt aus dem Energiegehalt von Fettgewebe (3.500 kcal je Pfund, etwa 7.700 je Kilogramm). Review Wissenschaftliche Übersichten zeigen: Die Regel überschätzt den Gewichtsverlust regelmäßig, weil sie annimmt, dass das Defizit gleich bleibt. In Wirklichkeit sinkt der Energieumsatz mit dem Gewicht und es kommt zur Anpassung, sodass das Gewicht ein Plateau erreicht.[10][11] Ein Vergleich mit sieben streng überwachten Abnehmstudien bestätigte die Überschätzung. Dynamische Modelle sind deutlich genauer.[12]

Review Zur Anpassung: Ein systematisches Review von 33 Studien (2.528 Teilnehmende) fand sogenannte adaptive Thermogenese, also einen stärkeren Rückgang des Ruheumsatzes als allein durch den Gewichtsverlust erwartet, in 27 Studien. Bei methodisch guten Studien waren die Werte kleiner oder nicht signifikant, und nach Stabilisierung des Gewichts schwächte sich der Effekt ab.[13] In einer Studie mit 94 Teilnehmenden lag die Anpassung nach 4 Monaten bei −85 kcal pro Tag und nach einem Jahr bei −72 kcal.[14] Nach 10 Wochen sehr energiearmer Diät bei schwerer Adipositas waren es −121 kcal pro Tag, und je stärker die Anpassung, desto stärker blieb der Hunger.[15]

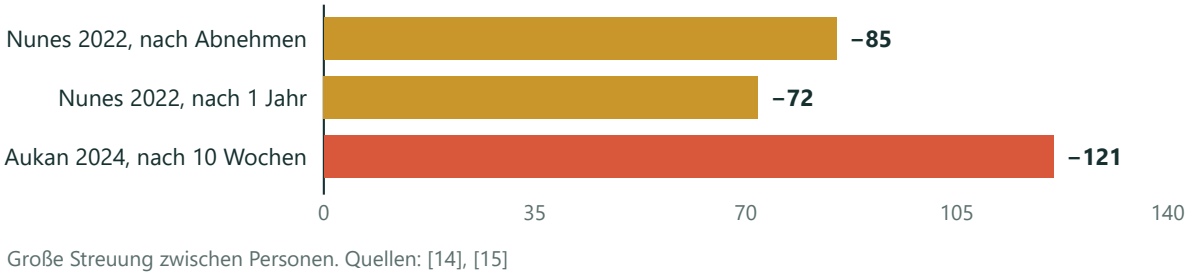


Abb. 5: Der Körper senkt den Verbrauch etwas stärker, als der Gewichtsverlust allein erklärt. Das bremst die Abnahme.[13][14][15]

Hormone und Energiebilanz

Die Bilanz folgt nicht nur der Rechnung. Hormone steuern Hunger, Sättigung und Verbrauch.

Hormon	Wirkung auf die Energiebilanz
Insulin	Fördert die Glukoseaufnahme und die Fettspeicherung, hemmt den Fettabbau (Fachwissen)
Leptin	Langzeitregulator aus dem Fettgewebe, hemmt den Appetit. Bei Übergewicht ist Leptin erhöht, aber die Wirkung ist abgeschwächt (Leptinresistenz).[16][17]
Ghrelin	Schnell wirkendes Hormon, das den Beginn einer Mahlzeit anstößt, bei Übergewicht eher erniedrigt.[16]
Cortisol	Stresshormon, erhöht den Blutzucker, begünstigt Fetteinlagerung am Bauch (Fachwissen)
Schilddrüsenhormone T3 und T4	Bestimmen den Grundumsatz maßgeblich mit, Mangel senkt ihn (Fachwissen)
Testosteron, Östrogen	Beeinflussen Muskelaufbau und Fettverteilung (Fachwissen)

Schlaf: weniger Schlaf, mehr Essen, nicht weniger Verbrauch

Häufig wird behauptet, Schlafmangel senke den Grundumsatz und verändere Ghrelin und Leptin. Die Studienlage ist anders.

Review Eine Meta-Analyse randomisierter Studien (11 Studien mit auswertbaren Daten, 172 Personen) fand, dass teilweiser Schlafentzug die Energiezufuhr um 385 kcal (Intervall 252 bis 517) erhöhte, bei Fett mehr und bei Protein weniger. Gesamtumsatz und Ruheumsatz änderten sich nicht.[18] Eine weitere Meta-Analyse von 41 Studien fand 252,8 kcal mehr pro Tag, mehr Hunger, 0,34 kg mehr Gewicht und geringere Insulinempfindlichkeit, aber keine überzeugenden Belege für Veränderungen von Leptin, Ghrelin oder Energieverbrauch.[19] In einer 21-tägigen Studie im Schlaflabor nahmen Teilnehmende bei 4 Stunden Schlaf mehr zu, vor allem am Bauch.[20]



Abb. 6: Schlafmangel führt zu mehr Essen. Der Verbrauch ändert sich nicht.[18][19]

ENERGIEBILANZ IST NICHT ALLES

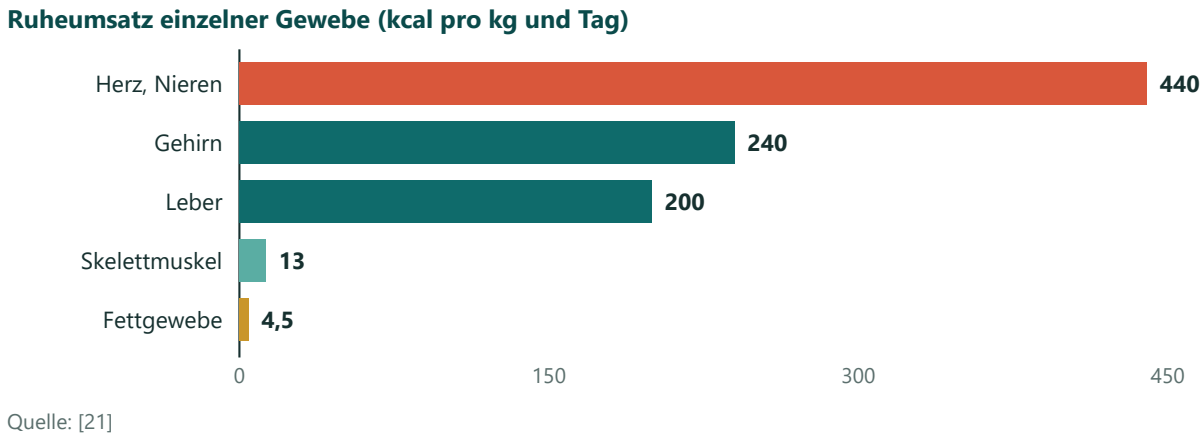
Qualität und Sättigung zählen. Eiweiß und Ballaststoffe sättigen stärker, Vollkorn hält länger vor als raffinierte Kohlenhydrate (Fachwissen). Ernährungsqualität und Energiebilanz betrachtest du gemeinsam.

4 Einflussfaktoren und Berechnung

Der Energiebedarf ist individuell. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind die Körperzusammensetzung, die Aktivität, das Alter, Erkrankungen und Medikamente.

Körperzusammensetzung: Muskeln, Organe und Fett

Studie Die organspezifischen Umsatzraten nach Elia wurden an 131 gesunden Erwachsenen bestätigt: Leber etwa 200, Gehirn 240, Herz und Nieren 440, Skelettmuskel 13 und Fettgewebe 4,5 kcal pro kg und Tag. Bei Menschen über 50 sind die Werte etwa 3 % niedriger.[21]



Quelle: [21]

Abb. 7: Muskeln verbrauchen pro Kilogramm etwa dreimal so viel wie Fett, aber viel weniger als die inneren Organe.[21]

Die Aussage „Muskelmasse ist der Energiefresser Nr. 1“ stimmt für das veränderbare Gewebe, nicht für den Gesamtverbrauch: Die Organe verbrauchen zusammen mehr. Muskelmasse ist aber der Teil, den du durch Training beeinflussen kannst.

Review Eine Meta-Analyse von 18 Studien fand, dass Krafttraining den Ruheumsatz um etwa 96 kcal pro Tag erhöhte (Intervall 45 bis 147), Ausdauertraining nicht eindeutig.[22] Eine Meta-Analyse von 25 Studien fand, dass Krafttraining während einer Diät den Verlust fettfreier Masse verringert (SMD 0,40, moderate Sicherheit) und den Fettverlust erhöht (SMD −0,36, hohe Sicherheit).[23]

FOLGERUNG FÜR DIE BERATUNG

Muskelerhalt und Krafttraining sind bei Gewichtsabnahme sinnvoll, aber keine Wunderwaffe: Etwa 100 kcal pro Tag Mehrverbrauch sind ein bescheidener, realistischer Effekt (Praxisableitung).[22][23]

Körperliche Aktivität: der PAL-Faktor

Der Physical Activity Level (PAL) multipliziert den Grundumsatz und ergibt den Gesamtenergiebedarf (Gesamtbedarf = Grundumsatz × PAL).

PAL-Wert	Beschreibung (Fachwissen, D-A-CH-nah)
1,2	Bettlägerige Personen, keine körperliche Aktivität
1,4 bis 1,5	Reine Büroarbeit, wenig Bewegung im Alltag
1,6 bis 1,7	Überwiegend sitzend mit zusätzlicher Bewegung, leichte Arbeit, gelegentlich Sport
1,8 bis 1,9	Überwiegend gehend und stehend, zum Beispiel Handwerker, regelmäßiger Sport
2,0 bis 2,4	Körperlich anstrengende Arbeit oder Leistungssport mit mehreren Einheiten am Tag

Studie In einer Umfrage mit 2.640 US-Erwachsenen lag der berichtete PAL im Mittel bei 1,63 (Männer 1,67, Frauen 1,59). Personen mit PAL unter 1,4 verbrachten 81 % der Wachzeit sitzend.[24]

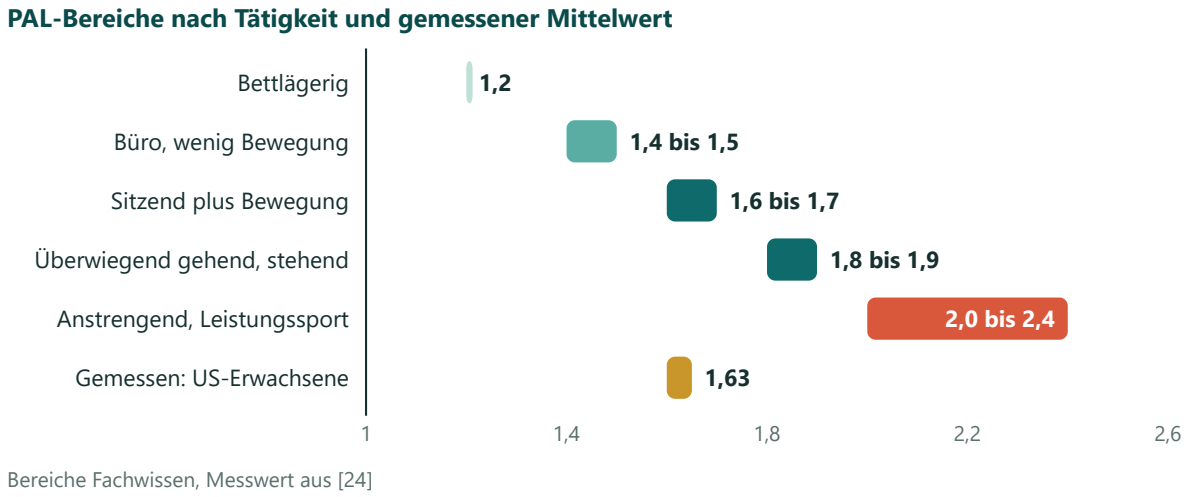


Abb. 8: Die meisten Erwachsenen liegen mit PAL 1,6 im Bereich „sitzend mit etwas Bewegung".[24]

Wird der PAL aus Aktivitätsprotokollen über MET-Werte geschätzt, liegt die Schätzung oft zu hoch: Der Standardwert von 1 MET überschätzt den tatsächlichen Ruheumsatz um 10 bis 30 %.[25] Klienten überschätzen ihre Aktivität häufig, ein Bewegungsprotokoll hilft.

Grundumsatz berechnen: die Formeln

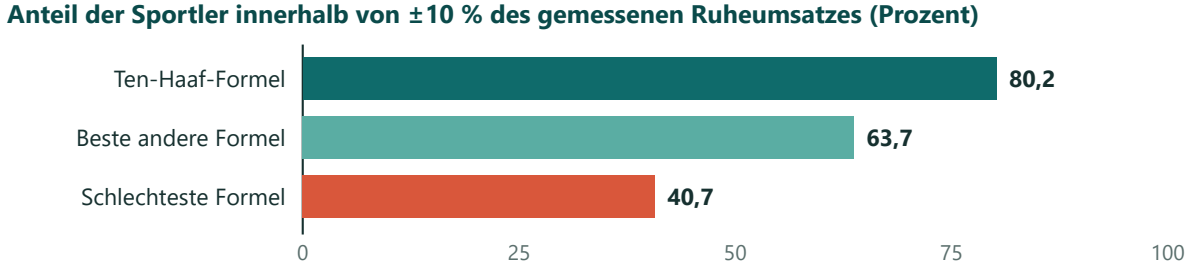
Formel	Berechnung (Fachwissen)
Harris-Benedict (revidiert)	Männer: GU = 88,4 + (13,4 × kg) + (4,8 × cm) − (5,7 × Jahre) Frauen: GU = 447,6 + (9,2 × kg) + (3,1 × cm) − (4,3 × Jahre)
Mifflin-St.-Jeor	Männer: GU = (10 × kg) + (6,25 × cm) − (5 × Jahre) + 5 Frauen: GU = (10 × kg) + (6,25 × cm) − (5 × Jahre) − 161

Ergebnis: Grundumsatz in kcal pro Tag. Gesamtbedarf = Grundumsatz × PAL.

Wie genau sind die Formeln?

Review Ein systematisches Review verglich die gängigen Formeln bei Nicht-Adipösen und Adipösen: Mifflin-St.-Jeor sagte den gemessenen Ruheumsatz in mehr Personen auf ±10 % genau voraus als die anderen und hatte die kleinste Fehlerspanne. Trotzdem bleiben deutliche Fehler im Einzelfall, ältere Menschen und ethnische Minderheiten waren in den Studien unterrepräsentiert. Die genaueste Methode ist die indirekte Kalorimetrie.[26]

Review Bei Sportlern (29 Studien, 1.430 Personen, 100 Formeln) war das Bild anders: Mifflin-St.-Jeor wich im Mittel signifikant vom gemessenen Wert ab, die Ten-Haaf-Formel (Alter, Gewicht, Größe) traf bei 80,2 % innerhalb von ±10 %, alle anderen bei 40,7 bis 63,7 %. Die Autoren empfehlen, die Formel nach der Zielgruppe zu wählen.[27] Neue Formeln für heutige, häufiger übergewichtige Bevölkerungen wurden ebenfalls vorgeschlagen, sie sind noch nicht breit validiert.[28]



Meta-Analyse, 9 Formeln. Quelle: [27]

Abb. 9: Selbst die beste Formel verfehlt den Einzelwert oft um mehr als 10 %.[27]

Rechenbeispiel

Frau, 35 Jahre, 68 kg, 168 cm, PAL 1,6. Mifflin-St.-Jeor: GU = (10 × 68) + (6,25 × 168) − (5 × 35) − 161 = 1.394 kcal. Gesamtbedarf: 1.394 × 1,6 = rund 2.230 kcal pro Tag. Bei einer Fehlerspanne von ±10 % beim Grundumsatz liegt der Bedarf zwischen etwa 2.010 und 2.450 kcal. Für eine Gewichtsabnahme ist ein moderates Defizit von 300 bis 500 kcal sinnvoll, also etwa 1.730 bis 1.930 kcal pro Tag, mit Kontrolle des Verlaufs (Praxisableitung).[26][10]

Thermic Effect of Food (TEF)

Der TEF ist der Energieaufwand für Verdauung, Aufnahme und Verwertung der Nahrung und beträgt etwa 10 % des Gesamtumsatzes (Fachwissen). Die Anteile unterscheiden sich nach Nährstoff.

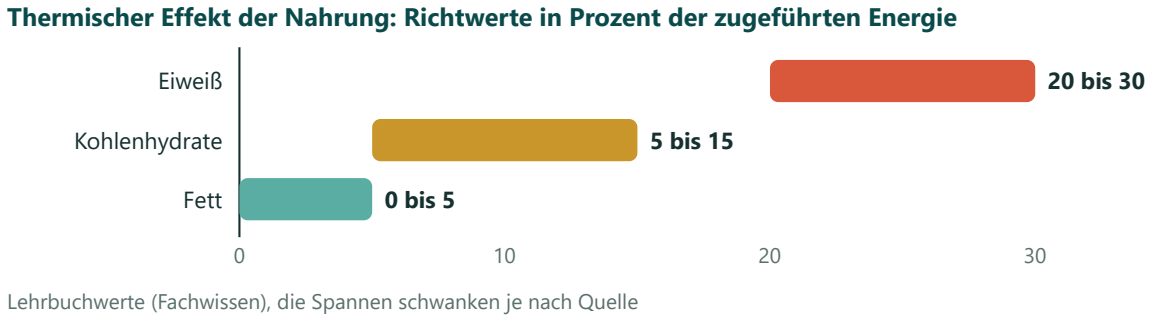


Abb. 10: Eiweiß hat den höchsten TEF, Fett den niedrigsten.

Review Ein Review beschreibt, dass der TEF mit größeren Mahlzeiten und mit Kohlenhydraten und Eiweiß höher ist als mit Fett.[29] Eine Meta-Regression von 133 Studien fand die Gesamtenergie der Mahlzeit als stärksten Einflussfaktor, und Fett war als einziger Nährstoff durchgehend negativ mit dem TEF verbunden. Wegen methodischer Unterschiede lässt sich der TEF kaum als Therapieziel nutzen.[30]

Die Aussage „100 kcal mehr durch Protein, über 3 kg weniger pro Jahr“

Das stimmt in dieser Form nicht. Der TEF erhöht nicht den Grundumsatz, und die Rechnung „100 kcal mal 365 Tage“ ignoriert die Anpassung des Körpers (siehe Abschnitt 3). Die Studien zeigen einen kleineren Effekt:

Review Eine Meta-Analyse von 54 Studien fand, dass eine eiweißreichere Kost (28 % der Energie) gegenüber einer eiweißärmeren (18 %) 0,67 kg mehr Gewichtsverlust und 0,57 kg mehr Fettverlust brachte. Eine Meta-Analyse von 24 Studien fand 0,79 kg mehr Gewichtsverlust, 0,87 kg mehr Fettverlust, weniger Verlust fettfreier Masse und einen geringeren Rückgang des Ruheumsatzes (595 kJ am Tag, Intervall 67 bis 1.124).[31][32]

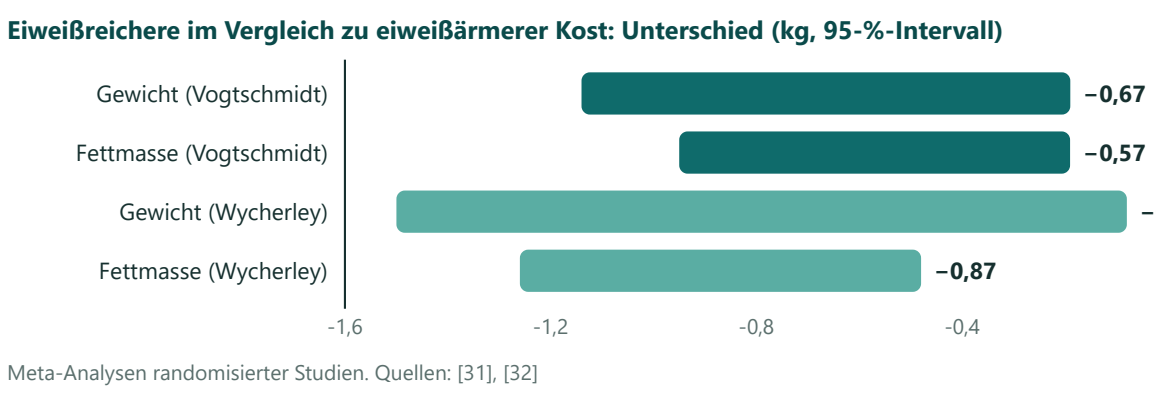


Abb. 11: Mehr Eiweiß hilft etwas, ist aber kein Gewichtsverlust-Automatismus.[31][32]

Ballaststoffe haben keinen eigenständigen TEF-Wert, weil sie nicht vollständig verdaut werden (Fachwissen).

Weitere Einflussfaktoren

Fieber. Fieber erhöht den Grundumsatz pro Grad Celsius um etwa 10 bis 13 % (Fachwissen). Auch Schilddrüsenerkrankungen verändern den Bedarf stark und gehören in ärztliche Hand.

Kälte und Stress. Die Aussage, extreme Temperaturen und chronischer Stress erhöhten den Bedarf pauschal um 10 bis 15 %, ist in den geprüften Quellen nicht belegt. Als Beratungsregel taugt sie nicht (Fachwissen).

Schlaf. Siehe Abschnitt 3: weniger Schlaf bedeutet vor allem mehr Zufuhr.[18]

Medikamente. Review Ein Review von 27 Kohortenstudien fand bei den meisten Antidepressiva eine Gewichtszunahme von etwa 5 %. Quetiapin, Haloperidol, Risperidon, Aripiprazol, Olanzapin, Clozapin und weitere Antipsychotika führten zu mindestens 7 %, Bupropion zu Gewichtsverlust.[33] Eine Meta-Analyse von 27 Studien fand bei Antipsychotika ein mehr als doppelt so hohes Risiko für eine Gewichtszunahme von mindestens 7 % (RR 2,04).[34] Kortikosteroide und Insulin können ebenfalls Gewicht erhöhen (Fachwissen).

ABGRENZUNG

Du setzt Medikamente niemals eigenständig ab oder um. Frage im Erstgespräch nach Medikamenten und bespreche Auffälligkeiten mit der behandelnden Ärztin oder dem Arzt (Praxisableitung).[33][34]

Körperzusammensetzung messen

Die Waage zeigt nur das Gesamtgewicht. Die bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) schätzt Fett- und fettfreie Masse. Studie In der UK Biobank (34.437 Personen) korrelierte BIA gut mit DXA (0,94), unterschätzte aber die Fettmasse im Mittel um 1,84 kg und überschätzte die fettfreie Masse um 2,56 kg, mit Abweichungen im Einzelfall.[35] Bei Sportlern überschätzte BIA die fettfreie Masse um 2,78 kg, die Autoren raten, BIA und DXA nicht gleichzusetzen.[36]

FOLGERUNG FÜR DIE BERATUNG

Nutze BIA nur für den Verlauf mit demselben Gerät unter gleichen Bedingungen (nüchtern, ähnliche Flüssigkeitszufuhr). Einzelwerte sind ungenau (Praxisableitung).[35][36]

5 Praxis in der Beratung

Schritt für Schritt: Energiebedarf ermitteln

Schritt	Vorgehen und Hinweise (Praxisableitung)
1 Grundumsatz berechnen	Mifflin-St.-Jeor als Standard. Bei Sportlern eine passende Formel wählen.[26][27]
2 PAL bestimmen	Ehrlich einschätzen, ein Bewegungsprotokoll hilft. Viele überschätzen ihre Aktivität. [25][24]
3 Einflussfaktoren	Muskelmasse, Alter, Hormonstatus, Medikamente, Schlaf, Krankheiten[2][33]
4 Ziel festlegen	Defizit, Erhalt oder Überschuss gemeinsam mit dem Klienten
5 Verlauf kontrollieren	Gewicht und Körperzusammensetzung regelmäßig, Plan nach Verlauf anpassen[10][12]
6 Ernährungsprotokoll	Das Protokoll kritisch lesen: Selbstberichte unterschätzen die Zufuhr oft.[37]

Review Ein Review von 59 Studien mit 6.298 Erwachsenen verglich Selbstberichte der Energiezufuhr mit dem Gesamtumsatz aus doppelt markiertem Wasser: Die Mehrheit der Studien fand eine deutliche Unterschätzung, bei Frauen häufiger. 24-Stunden-Erinnerungsprotokolle schnitten besser ab.[37]

Checkliste für das Erstgespräch

- Gewicht, Größe, Alter, Geschlecht erfassen
- Berufliche Aktivität und Sport genau erfragen
- Gesundheitszustand und Medikamente abklären
- Schlafverhalten und Stresslevel einschätzen
- Ernährungsprotokoll über 3 bis 7 Tage auswerten
- Körperzusammensetzung messen, wenn verfügbar, mit Blick auf Genauigkeit[35]
- Persönliches Ziel gemeinsam definieren

FOLGERUNG FÜR DIE BERATUNG

Erkläre dem Klienten, dass alle Berechnungen Schätzungen sind. Der Verlauf über mehrere Wochen ist die wichtigste Information (Praxisableitung).[10][11]

Formular: Energiebedarf im Erstgespräch

Klient/in (Kürzel): _____ Datum: _____

Bereich	Angaben
Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht	
Zielgewicht, Ziel (Abnahme, Erhalt, Aufbau)	
Beruf, Alltagsbewegung, Sport pro Woche	
PAL-Schätzung und Begründung	
Grundumsatz (Formel, Ergebnis)	
Gesamtbedarf (Ergebnis, Fehlerspanne ±10 %)	
Medikamente, Erkrankungen, Hormonstatus	
Schlaf (Stunden), Stress	
Ernährungsprotokoll (Tage, Auffälligkeiten)	
Körperzusammensetzung (Methode, Gerät)	
Nächster Termin, Kontrollwerte	

Wann du weiterleitest

Situation	Handlung
Ungewollter Gewichtsverlust oder -zunahme	Hausärztliche Abklärung[33]
Verdacht auf Schilddrüsenerkrankung	Ärztliche Abklärung
Verdacht auf Essstörung oder extremes Defizit	Ärztliche und psychotherapeutische Abklärung
Medikament mit Gewichtsnebenwirkung	Rücksprache mit der behandelnden Praxis[34]

Zwei Fälle zum Anwenden

Beide Fälle sind erfunden. Überlege zuerst, bevor du den Lösungsweg liest.

Fall A: Gesamtbedarf eines Mannes berechnen

Ein 45-jähriger Mann, 80 kg, 180 cm, PAL 1,8 (überwiegend gehende und stehende Tätigkeit, regelmäßig Sport) möchte langsam abnehmen. Berechne den Gesamtbedarf und plane das Vorgehen.

LÖSUNGSWEG

Grundumsatz (Mifflin-St.-Jeor): (10 × 80) + (6,25 × 180) − (5 × 45) + 5 = 800 + 1.125 − 225 + 5 = 1.705 kcal.[26] **Gesamtbedarf:** 1.705 × 1,8 = rund 3.070 kcal pro Tag. **Fehlerspanne:** bei ±10 % etwa 2.760 bis 3.380 kcal. **Ziel:** moderates Defizit von 300 bis 500 kcal, also etwa 2.570 bis 2.770 kcal. **Kontrolle:** Verlauf über Wochen, mit Plateau rechnen, nicht mit der 7.000-kcal-Regel planen.[10][11] **Muskelerhalt:** Krafttraining und ausreichend Eiweiß.[23][31]

Fall B: „Ich esse kaum etwas und nehme trotzdem nicht ab“

Eine Klientin (38 Jahre, 85 kg, Büro, Schichtdienst mit 5 Stunden Schlaf) berichtet, sie esse laut Protokoll nur etwa 1.300 kcal pro Tag und nehme trotzdem nicht ab. Wie berätst du?

LÖSUNGSWEG

Protokoll prüfen: Selbstberichte unterschätzen die Zufuhr oft. Getränke, Snacks und Wochenende erfragen, 24-Stunden-Erinnerung ergänzen.[37] **Schlaf:** Wenig Schlaf geht mit mehr Zufuhr einher, nicht mit weniger Verbrauch.[18][19] **Anpassung:** Nach längerem Defizit sinkt der Ruheumsatz etwas stärker als erwartet.[13] **Medikamente und Schilddrüse** abklären lassen.[33] **Vorgehen:** Kein weiteres Kürzen, sondern Verlauf, Eiweiß, Krafttraining und Schlaf verbessern. Bei Verdacht auf Essstörung oder extremes Defizit ärztlich abklären lassen.

Zusammenfassung: Dein Energie-Masterplan

Die wichtigsten Erkenntnisse

Nr.	Aussage	Begründung
1	Energie läuft über ATP	Die Speicher sind gestaffelt: ATP und Kreatinphosphat in Sekunden, Glykogen in Stunden, Fett über Wochen.[4][5]
2	Vier kleine Organe verbrauchen die Hälfte	Gehirn, Leber, Nieren und Herz tragen etwa 50 % des Ruheumsatzes bei.[1][21]
3	Der Bedarf ist im mittleren Alter stabil	Bezogen auf fettfreie Masse sinkt er erst ab etwa 60.[2]
4	Die Energiebilanz ist dynamisch	Die 7.000-kcal-Regel überschätzt den Verlust, der Körper passt sich an.[10][13]
5	Schlafmangel erhöht die Zufuhr	Der Verbrauch ändert sich nicht.[18]
6	Formeln sind Schätzungen	Die Fehlerspanne beträgt oft mehr als 10 %, der Verlauf zählt.[26][27]
7	Eiweiß und Muskelerhalt helfen etwas	Kleine, aber relevante Effekte bei Diäten.[31][23]

Wiederholungsfragen zur Lernkontrolle

1. Welche Organe haben den größten Anteil am Grundumsatz und warum?[1]
2. Erkläre den Unterschied zwischen Muskelglykogen und Leberglykogen.
3. Berechne den Gesamtenergiebedarf: Mann, 45 Jahre, 80 kg, 180 cm, PAL 1,8 (Mifflin-St.-Jeor).[26]
4. Warum ist die 7.000-kcal-Regel ungenau und warum ist ein stark negatives Defizit langfristig oft kontraproduktiv?[10]
5. Was sagt die Studienlage zu Schlafmangel, Hunger und Energieverbrauch?[18]

HINWEIS

Dieses Material dient der Fortbildung und stellt keine Diagnose oder Behandlungsempfehlung dar. Fallbeispiele sind erfunden. Zahlen aus Studien sind keine Empfehlung für den Einzelfall.

Quellenverzeichnis

Recherche über Consensus und PubMed, Stand Oktober 2026. Pfad jeweils unter consensus.app/papers/details/.

1. Miura N et al. (2024). Contribution Of Organ Mass On Resting Energy Expenditure In Male Athletes. *Med Sci Sports Exerc.* …/f8e94f9b5fd1596888ee612524baed80/
2. Pontzer H et al. (2021). Daily Energy Expenditure through the Human Life Course. *Science.* …/81a0342a04c85a5f8275256c943a2e00/
3. Javed F et al. (2010). Brain and high metabolic rate organ mass: contributions to resting energy expenditure beyond fat-free mass. *Am J Clin Nutr.* …/d7ca194c35a950d980221ce95ac2ed1d/
4. Hargreaves M, Spriet LL (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nat Metab.* …/e3dbfc00246a55f189c1779c65bce318/
5. Gastin PB et al. (2026). Anaerobic and Aerobic Energy System Contribution During Maximal Exercise: A Systematic Review. *Sports Med.* …/36fc5b70ef225c2c99589b914bcd08ba/
6. Bogdanis GC et al. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *J Appl Physiol.* …/446a4ec792985be5aed63f017ea14738/
7. Fuchs CJ et al. (2025). Carbohydrate intake of 10 g/kg body mass rapidly replenishes liver, but not muscle glycogen contents, during 12 h of post-exercise recovery in well-trained cyclists. *J Physiol.* …/60e24c11919e5e07add3c1212b9ec51e/
8. Rothschild JA et al. (2025). Carbohydrate ingestion during prolonged exercise and net skeletal muscle glycogen utilization: A meta-analysis. *J Appl Physiol.* …/feb6f133788f5f96a43d306c20a2095e/
9. Noakes TD et al. (2026). Carbohydrate Ingestion on Exercise Metabolism and Physical Performance. *Endocr Rev.* …/20638c2508685bea90b66d05fe4db29e/
10. Hall KD et al. (2013). Why is the 3500 kcal per pound weight loss rule wrong? *Int J Obes.* …/e9c634de8d555d63b70a9f66f4aa5b89/
11. Egan A et al. (2021). Dynamic changes in energy expenditure in response to underfeeding: a review. *Proc Nutr Soc.* …/c67dde6412275d76821aeb37a84cbb42/
12. Thomas DM et al. (2013). Can a weight loss of one pound a week be achieved with a 3500-kcal deficit? Commentary on a commonly accepted rule. *Int J Obes.* …/6ae49555b7fa50509a3e4e35d6109eab/
13. Nunes CL et al. (2021). Does adaptive thermogenesis occur after weight loss in adults? A systematic review. *Br J Nutr.* …/eca34a1718505c09b492f19336cb6d29/
14. Nunes CL et al. (2022). Effects of a 4-month active weight loss phase followed by weight loss maintenance on adaptive thermogenesis in resting energy expenditure in former elite athletes. *Eur J Nutr.* …/c9cf15dc865a510eb2bc2a6071b9a899/
15. Aukan M et al. (2024). Adaptive thermogenesis at the level of resting energy expenditure after diet alone or diet plus bariatric surgery. *Obesity.* …/a1205890046657bea77d8c69ba4a384d/
16. Klok MD et al. (2007). The role of leptin and ghrelin in the regulation of food intake and body weight in humans: a review. *Obes Rev.* …/0cc8406f033d574ba42e4d8293a6ee72/
17. Skoracka K et al. (2025). The role of leptin and ghrelin in the regulation of appetite in obesity. *Peptides.* …/8bd6119bd2e15c48b96ecb85bb4a3985/
18. Al Khatib HK et al. (2017). The effects of partial sleep deprivation on energy balance: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr.* …/9ce4fbf4d73052a690d8742cad249e25/
19. Zhu B et al. (2019). Effects of sleep restriction on metabolism-related parameters in healthy adults: A comprehensive review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Med Rev.* …/bcbdaf38051657d197c9dc24175a7570/
20. Covassin N et al. (2022). Effects of Experimental Sleep Restriction on Energy Intake, Energy Expenditure, and Visceral Obesity. *J Am Coll Cardiol.* …/8030aca221d1504f830bc9bd50908979/
21. Wang Z et al. (2010). Specific metabolic rates of major organs and tissues across adulthood: evaluation by mechanistic model of resting energy expenditure. *Am J Clin Nutr.* …/dc65eb2787a25901a14d4f6e7fa9ff21/
22. MacKenzie-Shalders K et al. (2020). The effect of exercise interventions on resting metabolic rate: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci.* …/9550aecf27c9516689c2f345399cdd84/
23. Binmahfoz A et al. (2025). Effect of resistance exercise on body composition, muscle strength and cardiometabolic health during dietary weight loss in people living with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* …/cd45407ba54656b68f26dd5185a93b95/
24. Matthews CE et al. (2022). Physical Activity Levels (PAL) in United States Adults, 2019. *Med Sci Sports Exerc.* …/637a60b6e08a50d992275200d0c2475f/
25. Magkos F (2026). Revisiting the calculation of PAL from physical activity data. *BMJ Open Sport Exerc Med.* …/080896e5caad5667bc70d44b3459f958/
26. Frankenfield D et al. (2005). Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc.* …/bff4febbc51756b6a2e590684dd14c4b/

27. O'Neill JER et al. (2023). Accuracy of Resting Metabolic Rate Prediction Equations in Athletes: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Med.* …/d3ca9121d87b5a27b7c653b37b96f514/
28. Pavlidou E et al. (2023). Revised Harris-Benedict Equation: New Human Resting Metabolic Rate Equation. *Metabolites.* …/e0561656bb925833bbfe485f056b8f82/
29. Calcagno M et al. (2019). The Thermic Effect of Food: A Review. *J Am Coll Nutr.* …/29797047115256b3b817e741dad3013e/
30. Almeida KMM et al. (2024). Impact of Individuals' Biological and Meals' Nutritional Characteristics on the Thermic Effect of Food in Humans: Meta-Regression of Clinical Trials. *Nutr Rev.* …/32ff8759f44d570b91e1f0ce875d0bdc/
31. Vogtschmidt YD et al. (2021). Higher Compared to Lower Protein Show Favourable Effects on Weight Loss and Fat Mass: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr Dev Nutr.* …/eb4155eeba0d5f8e911d79254949a0c2/
32. Wycherley TP et al. (2012). Effects of energy-restricted high-protein, low-fat compared with standard-protein, low-fat diets: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* …/3cd0a501344157b697a0a72527620ce6/
33. Alonso-Pedrero L et al. (2019). Effects of antidepressant and antipsychotic use on weight gain: A systematic review. *Obes Rev.* …/80c4b16cfca759829446034687584bbf/
34. Barton BB et al. (2020). Update on weight-gain caused by antipsychotics: a systematic review and meta-analysis. *Expert Opin Drug Saf.* …/832e086d09a65af08083564bbe9ec6ca/
35. Feng Q et al. (2024). Comparison of body composition measures assessed by bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry in the United Kingdom Biobank. *Clin Nutr ESPEN.* …/95633a69f6a45190b1b319b71bbc4f26/
36. Dzator S et al. (2023). Agreement Between Dual-Energy X-ray Absorptiometry and Bioelectric Impedance Analysis for Assessing Body Composition in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Sport Med.* …/d89e66ff92205e46b44a1f9b0e5838a8/
37. Burrows TL et al. (2019). Validity of Dietary Assessment Methods When Compared to the Method of Doubly Labeled Water: A Systematic Review in Adults. *Front Endocrinol.* …/3957818f6cde5d25aae4117d8ffc319d/