Quellen zu „Kraftfasten“ mit Belegen

Die Nummern entsprechen den hochgestellten Ziffern im Buch, je Kapitel neu gezählt. Unter jeder Quelle steht in einem Satz, was sie zeigt.

Kapitel 1: Warum dieses Buch

1. Laurens C, Grundler F, Damiot A et al. (2021). Is muscle and protein loss relevant in long-term fasting in healthy men? A prospective trial on physiological adaptations. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 12(6):1690–1703. https://doi.org/10.1002/jcsm.12766
   Ferner: Weinheimer EM, Sands LP, Campbell WW (2010). A systematic review of the separate and combined effects of energy restriction and exercise on fat-free mass in middle-aged and older adults: implications for sarcopenic obesity. Nutrition Reviews 68(7):375–388. https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00298.x

   > Beim zehntägigen Fasten nach Buchinger entfielen rund 60 % des Gewichtsverlusts auf fettfreies Weichgewebe, davon 42 % stoffwechselaktives Gewebe, und auch nach drei Monaten lag es noch unter dem Ausgangswert (Laurens); bei Kalorienreduktion mit überwiegend Ausdauertraining verloren noch 39 % der Gruppen mindestens 15 % ihres Gewichtsverlusts als fettfreie Masse (Weinheimer).

2. Anthropic. Pläne & Preise. https://claude.com/pricing, abgerufen am 28.10.2026.
   Ferner: Anthropic Help Center. What is the Pro plan? https://support.claude.com/en/articles/8325606-what-is-the-pro-plan, abgerufen am 28.10.2026.
   Ferner: Agent Skills. Agent Skills Overview. https://agentskills.io/, abgerufen am 28.10.2026.
   Ferner: OpenAI Help Center. ChatGPT Free Tier FAQ. https://help.openai.com/en/articles/9275245-using-chatgpt-s-free-plan, abgerufen am 28.10.2026.
   Ferner: Anthropic Help Center. Manage usage credits for paid Claude plans. https://support.claude.com/en/articles/12429409-manage-usage-credits-for-paid-claude-plans, abgerufen am 07.11.2026.

   > Claude Pro kostet „20 $ bei monatlicher Abrechnung“ (17 $ bei Jahreszahlung), ohne Steuern und in Landeswährung je nach Region, also rund 20 Euro; das Skill-Format wurde „von Anthropic entwickelt, als offener Standard veröffentlicht und von einer wachsenden Zahl von Agentenprodukten übernommen“; im kostenlosen ChatGPT haben Datei-Uploads eigene Nutzungsgrenzen, bei deren Erreichen man warten muss.

3. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND et al. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. JAMA 263(22):3029–3034. https://doi.org/10.1001/jama.1990.03440220053029

   > Zehn gebrechliche Heimbewohner von 90 ± 1 Jahren steigerten ihre Kraft in acht Wochen Krafttraining im Mittel um 174 %.

4. Saint-Maurice PF, Coughlan D, Kelly SP et al. (2019). Association of Leisure-Time Physical Activity Across the Adult Life Course With All-Cause and Cause-Specific Mortality. JAMA Network Open 2(3):e190355. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.0355

   > In der Kohorte mit 315.059 Erwachsenen hatten Menschen, die erst mit 40 bis 61 Jahren aktiv wurden, ein ebenso niedriges Sterberisiko (Hazard Ratio 0,65) wie lebenslang Aktive (0,64).

Kapitel 2: Wie wir dick werden, ohne es zu merken

1. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Energie (Referenzwerte). https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/energie/, abgerufen am 28.10.2026.

   > Richtwerte bei geringer körperlicher Aktivität (PAL 1,4): Frauen 51 bis unter 65 Jahre 1.700 kcal am Tag, Männer ab 65 Jahre 2.100 kcal.

2. Ferrero Food Service. Nutella® 3Kg. https://www.ferrerofoodservice.com/de/en/products/nutella/nutella-3kg, abgerufen am 28.10.2026.
   Ferner: ÖKO-TEST (2017). 12 Schokomüslis im Test. https://www.oekotest.de/kinder-familie/12-Schokomueslis-im-Test_109012_1.html, abgerufen am 28.10.2026.

   > Nutella enthält laut Hersteller 56,3 g Zucker je 100 g; im ÖKO-TEST lag der Zuckergehalt bei 16 von 20 Schokomüslis über 18 % und reichte bis 29 % (gängige Marken wie Vitalis Schoko-Müsli 20 bis 22 g je 100 g).

3. Yeomans MR (2010). Alcohol, appetite and energy balance: is alcohol intake a risk factor for obesity? Physiology & Behavior 100(1):82–89. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.01.012
   Ferner: Deutsche Handwerks Zeitung (2019). Bald Standardangabe: So viele Kalorien hat Bier. https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/?p=93872, abgerufen am 28.10.2026.

   > Energie aus Alkohol kommt zu der aus dem Essen hinzu und wird nicht ausgeglichen, Alkohol zur Mahlzeit steigert eher die Essmenge (Yeomans); Pils hat rund 42 kcal, Rotwein 68 kcal je 100 ml, also 0,5 l Bier plus 0,2 l Wein rund 346 kcal, 0,33 l Bier plus 0,25 l Wein rund 310 kcal.

4. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. FAQ Ballaststoffe. https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/ausgewaehlte-fragen-und-antworten-zu-ballaststoffen/, abgerufen am 28.10.2026.

   > Der Richtwert für Erwachsene liegt bei mindestens 30 g Ballaststoffen pro Tag.

5. Wolfram G, Bechthold A, Boeing H et al. (2015). Evidence-Based Guideline of the German Nutrition Society: Fat Intake and Prevention of Selected Nutrition-Related Diseases. Annals of Nutrition and Metabolism 67(3):141–204. https://doi.org/10.1159/000437243
   Ferner: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Gut essen und trinken – die DGE-Empfehlungen. https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gut-essen-und-trinken/dge-empfehlungen/, abgerufen am 28.10.2026.

   > Mehrfach ungesättigte statt gesättigter Fettsäuren senken überzeugend das LDL-Cholesterin und wahrscheinlich das Risiko für koronare Herzkrankheit (Leitlinie); die DGE empfiehlt Rapsöl, ein- bis zweimal pro Woche Fisch, täglich eine Handvoll Nüsse und höchstens 300 g Fleisch und Wurst pro Woche.

6. Hall KD, Sacks G, Chandramohan D et al. (2011). Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. The Lancet 378(9793):826–837. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60812-X

   > Je 100 kJ täglich mehr steigt das Gewicht um rund 1 kg, also bei 100 kcal (418 kJ) um rund 4 kg; die Hälfte ist nach etwa einem Jahr erreicht, 95 % nach etwa drei Jahren, weil der Verbrauch mit dem Gewicht steigt (ein halbes Bier, 0,25 l Pils, hat rund 105 kcal).

7. Schienkiewitz A, Kuhnert R, Blume M et al. (2022). Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen in Deutschland – Ergebnisse der Studie GEDA 2019/2020-EHIS. Journal of Health Monitoring 7(3):23–31. https://doi.org/10.25646/10292

   > Laut Selbstangaben sind 53,5 % der Erwachsenen in Deutschland übergewichtig, 19,0 % adipös.

8. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM et al. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. Journal of Applied Physiology 89(1):81–88. https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.1.81
   Ferner: Westcott WL (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. Current Sports Medicine Reports 11(4):209–216. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8
   Ferner: Mitchell WK, Williams J, Atherton P et al. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. Frontiers in Physiology 3:260. https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260

   > Der relative Muskelanteil sinkt ab dem dritten Lebensjahrzehnt, der absolute Muskelverlust wird ab etwa 50 deutlich (Janssen); Untrainierte verlieren 3 bis 8 % Muskelmasse pro Jahrzehnt (Westcott); im mittleren Alter liegt der Verlust bei rund 0,4 bis 0,5 % pro Jahr, mit 75 bei 0,6 bis 1 % pro Jahr (Mitchell).

9. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR et al. (2022). Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 13(1):86–99. https://doi.org/10.1002/jcsm.12783

   > Metaanalyse von 151 Studien mit 692.056 Menschen: Bei Menschen ab 60 Jahren liegt die Sarkopenie je nach Definition bei 10 bis 27 %.

10. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Energie (Referenzwerte). https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/energie/, abgerufen am 28.10.2026.

    > Bei geringer Aktivität (PAL 1,4) sinkt der Richtwert für Männer von 2.300 kcal (25 bis unter 51 Jahre) auf 2.100 kcal (ab 65 Jahre); wer gleich viel isst, liegt also rund 200 kcal darüber.

11. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine 54(24):1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

    > Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt Bewegung und Muskelkräftigung für alle Altersgruppen und rät ausdrücklich „über alle Altersgruppen und Fähigkeiten hinweg“, sitzende Zeit zu verringern.

12. Anderson JW, Konz EC, Frederich RC et al. (2001). Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. American Journal of Clinical Nutrition 74(5):579–584. https://doi.org/10.1093/ajcn/74.5.579

> Nach vier bis fünf Jahren waren nur noch 29 % (sehr kalorienarme Diäten) bzw. 17 % (ausgewogene Reduktionskost) des Gewichtsverlusts gehalten, also 71 bis 83 % wieder zugenommen.

13. Heymsfield SB, Gonzalez MC, Shen W et al. (2014). Weight loss composition is one-fourth fat-free mass: a critical review and critique of this widely cited rule. Obesity Reviews 15(4):310–321. https://doi.org/10.1111/obr.12143
Ferner: Sardeli AV, Komatsu TR, Mori MA et al. (2018). Resistance Training Prevents Muscle Loss Induced by Caloric Restriction in Obese Elderly Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 10(4):423. https://doi.org/10.3390/nu10040423

> Nach der vielzitierten Regel ist rund ein Viertel des Gewichtsverlusts fettfreie Masse, bei strenger Kalorienreduktion mehr (Heymsfield; vgl. Nr. 1, Fasten rund 60 %); Krafttraining verhinderte 93,5 % des diätbedingten Magermasseverlusts (0,82 kg) bei gleichem Fettverlust (Sardeli).

14. Sumithran P, Prendergast LA, Delbridge E et al. (2011). Long-term persistence of hormonal adaptations to weight loss. New England Journal of Medicine 365(17):1597–1604. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1105816
Ferner: Polidori D, Sanghvi A, Seeley RJ et al. (2016). How Strongly Does Appetite Counter Weight Loss? Quantification of the Feedback Control of Human Energy Intake. Obesity 24(11):2289–2295. https://doi.org/10.1002/oby.21653

> Ein Jahr nach dem Gewichtsverlust waren Leptin, Ghrelin, Peptid YY und weitere Hungerhormone sowie der empfundene Hunger noch signifikant verändert (Sumithran); je verlorenem Kilo steigt der Appetit um rund 100 kcal am Tag (Polidori).

15. Leibel RL, Rosenbaum M, Hirsch J (1995). Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. New England Journal of Medicine 332(10):621–628. https://doi.org/10.1056/NEJM199503093321001

> Wer 10 % oder mehr unter seinem Ausgangsgewicht blieb, verbrauchte 6 bis 8 kcal je Kilogramm fettfreier Masse und Tag weniger, als allein durch das geringere Gewicht zu erwarten war.

16. Beavers KM, Lyles MF, Davis CC et al. (2011). Is lost lean mass from intentional weight loss recovered during weight regain in postmenopausal women? American Journal of Clinical Nutrition 94(3):767–774. https://doi.org/10.3945/ajcn.110.004895

> Je Kilogramm verlorenem Fett gingen 0,26 kg Magermasse verloren, je Kilogramm wiedergewonnenem Fett kamen aber nur 0,12 kg Magermasse zurück; das zurückkehrende Gewicht ist also überwiegend Fett.

17. Wilding JPH, Batterham RL, Davies M et al. (2022). Weight regain and cardiometabolic effects after withdrawal of semaglutide: The STEP 1 trial extension. Diabetes, Obesity and Metabolism 24(8):1553–1564. https://doi.org/10.1111/dom.14725
Ferner: Neeland IJ, Linge J, Birkenfeld AL (2024). Changes in lean body mass with glucagon-like peptide-1-based therapies and mitigation strategies. Diabetes, Obesity and Metabolism 26(Suppl 4):16–27. https://doi.org/10.1111/dom.15728

> Ein Jahr nach Absetzen von Semaglutid hatten die Teilnehmer zwei Drittel ihres Gewichtsverlusts wieder zugenommen (Wilding); in Studien mit diesen Wirkstoffen machte fettfreie Masse, zu der neben Muskeln auch Wasser gehört, bis zu 40 bis 60 % des Gewichtsverlusts aus, in anderen rund 15 % (Neeland).

18. Leidy HJ, Clifton PM, Astrup A et al. (2015). The role of protein in weight loss and maintenance. American Journal of Clinical Nutrition 101(6):1320S–1329S. https://doi.org/10.3945/ajcn.114.084038
Ferner: Kim JE, O'Connor LE, Sands LP et al. (2016). Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. Nutrition Reviews 74(3):210–224. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv065

> Eiweißreiche Mahlzeiten erhöhen Sättigungsgefühl und Sättigungshormone, und eiweißreiche Reduktionsdiäten erhalten mehr Magermasse (Leidy); Ältere behielten bei eiweißreicher Kost während des Abnehmens mehr Magermasse (Kim, 20 randomisierte Studien).

19. Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS (2004). Salad and satiety: energy density and portion size of a first-course salad affect energy intake at lunch. Journal of the American Dietetic Association 104(10):1570–1576. https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.07.001
Ferner: Rolls BJ (2017). Dietary energy density: Applying behavioural science to weight management. Nutrition Bulletin 42(3):246–253. https://doi.org/10.1111/nbu.12280
Ferner: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. FAQ Ballaststoffe. https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/ausgewaehlte-fragen-und-antworten-zu-ballaststoffen/, abgerufen am 28.10.2026.

> Ein energiearmer Salat vor dem Hauptgericht senkte die Gesamtaufnahme um 7 % (150 g) bzw. 12 % (300 g) (Rolls 2004); wasserreiche Lebensmittel wie Gemüse erlauben sättigende Portionen bei weniger Energie (Rolls 2017); die DGE nennt die Sättigungswirkung als Wirkung der Ballaststoffe.

Kapitel 3: Was du gewinnst

1. Abdullah A, Wolfe R, Stoelwinder JU et al. (2011). The number of years lived with obesity and the risk of all-cause and cause-specific mortality. International Journal of Epidemiology 40(4):985–996. https://doi.org/10.1093/ije/dyr018

> In der Framingham-Studie (5.036 Teilnehmer, bis 48 Jahre beobachtet) stieg das Sterberisiko mit jedem Jahr Adipositas weiter an, von 1,51-fach bei 1 bis 5 Jahren bis 2,52-fach bei 25 und mehr Jahren; je weitere 2 Jahre Adipositas stieg das Risiko für Herz-Kreislauf-Tod um 7 Prozent.

2. Fontana L, Eagon JC, Trujillo ME et al. (2007). Visceral fat adipokine secretion is associated with systemic inflammation in obese humans. Diabetes 56(4):1010–1013. https://doi.org/10.2337/db06-1656
Ferner: Després JP, Lemieux I (2006). Abdominal obesity and metabolic syndrome. Nature 444(7121):881–887. https://doi.org/10.1038/nature05488

> Fontana maß im Pfortaderblut, das vom Bauchfett kommt, rund 50 Prozent mehr des Entzündungsbotenstoffs Interleukin-6 als im Arterienblut, und dieser Wert hing mit dem Entzündungswert CRP im ganzen Körper zusammen; Després und Lemieux beschreiben das Bauchfett als „dysfunktionales" Fettgewebe, das Entzündung, Insulinresistenz, Diabetes und Herz-Kreislauf-Risiko verbindet.

3. Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects); Lu Y, Hajifathalian K, Ezzati M et al. (2014). Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1·8 million participants. The Lancet 383(9921):970–983. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61836-X

> In 97 Kohorten mit 1,8 Millionen Menschen stieg mit je 5 Punkten mehr Body-Mass-Index das Risiko für koronare Herzkrankheit um 27 Prozent und für Schlaganfall um 18 Prozent; der Blutdruck war dabei der wichtigste Vermittler (31 Prozent des Mehrrisikos beim Herzen, 65 Prozent beim Schlaganfall).

4. Guh DP, Zhang W, Bansback N et al. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health 9:88. https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88
Ferner: Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE et al. (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. New England Journal of Medicine 346(6):393–403. https://doi.org/10.1056/NEJMoa012512

> Adipositas ging in der Metaanalyse von 89 Studien bei Frauen mit einem 12,4-fachen Risiko für Typ-2-Diabetes einher, der stärksten aller untersuchten Folgekrankheiten; umgekehrt senkte ein Lebensstilprogramm mit dem Ziel von mindestens 7 Prozent Gewichtsverlust bei 3.234 Menschen mit Vorstufe die neuen Diabetesfälle um 58 Prozent.

5. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). Symptoms & Causes of NAFLD & NASH. https://www.niddk.nih.gov/health-information/liver-disease/nafld-nash/symptoms-causes, abgerufen am 28.10.2026.

> Das US-Gesundheitsinstitut beschreibt die nichtalkoholische Fettleber als „usually a silent disease with few or no symptoms" und nennt Übergewicht und Adipositas als ersten Risikofaktor.

6. Peppard PE, Young T, Palta M et al. (2000). Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. JAMA 284(23):3015–3021. https://doi.org/10.1001/jama.284.23.3015
Ferner: Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR et al. (2021). Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation 144(3):e56–e67. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000988

> 10 Prozent mehr Gewicht erhöhten die Atemaussetzer je Stunde um rund 32 Prozent und das Risiko einer mittelschweren bis schweren Schlafapnoe um das Sechsfache, 10 Prozent weniger Gewicht senkten sie um 26 Prozent; die American Heart Association beschreibt zerstückelten Schlaf und Sauerstoffabfälle und findet Schlafapnoe bei 40 bis 80 Prozent der Menschen mit Bluthochdruck, Herzschwäche, koronarer Herzkrankheit, Vorhofflimmern und Schlaganfall.

7. Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C et al. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. Arthritis and Rheumatism 52(7):2026–2032. https://doi.org/10.1002/art.21139
Ferner: Jiang L, Rong J, Wang Y et al. (2011). The relationship between body mass index and hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Joint Bone Spine 78(2):150–155. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2010.04.011

> Bei 142 übergewichtigen Älteren mit Kniearthrose senkte jedes Kilo weniger die Kraft auf das Kniegelenk bei jedem Schritt um rund 4 Kilo; für die Hüfte stieg das Arthroserisiko in 14 Studien mit je 5 Punkten mehr Body-Mass-Index um 11 Prozent.

8. Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D et al. (2016). Body Fatness and Cancer – Viewpoint of the IARC Working Group. New England Journal of Medicine 375(8):794–798. https://doi.org/10.1056/NEJMsr1606602

> Die Arbeitsgruppe der Internationalen Agentur für Krebsforschung fand ausreichende Belege für 13 Krebsarten, darunter Darm, Speiseröhre (Adenokarzinom), Leber, Niere, Bauchspeicheldrüse, Brust nach den Wechseljahren und Gebärmutterschleimhaut.

9. Chaston TB, Dixon JB (2008). Factors associated with percent change in visceral versus subcutaneous abdominal fat during weight loss: findings from a systematic review. International Journal of Obesity 32(4):619–628. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803761

> Die Übersicht über 61 Studien zeigt, dass bei mäßigem Gewichtsverlust anteilig mehr Bauchfett zwischen den Organen verloren geht als Unterhautfett, und dass sehr kalorienarme Kost in den ersten Wochen einen besonders ausgeprägten bevorzugten Verlust des Bauchfetts bewirkt.

10. Yeung SSY, Reijnierse EM, Pham VK et al. (2019). Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 10(3):485–500. https://doi.org/10.1002/jcsm.12411

> In 33 Studien mit rund 46.000 Älteren hatten Menschen mit Muskelschwund ein deutlich höheres Risiko für Stürze (in Langzeitstudien 1,89-fach) und für Knochenbrüche (1,71-fach) als Menschen mit erhaltener Muskulatur.

11. DeFronzo RA, Tripathy D (2009). Skeletal muscle insulin resistance is the primary defect in type 2 diabetes. Diabetes Care 32(Suppl 2):S157–S163. https://doi.org/10.2337/dc09-S302
Ferner: Momma H, Kawakami R, Honda T et al. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. British Journal of Sports Medicine 56(13):755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061

> Unter Insulin nimmt die Skelettmuskulatur rund 80 Prozent des Blutzuckers auf (DeFronzo); Krafttraining ging in 16 Kohortenstudien mit 17 Prozent weniger Diabetes einher (Momma).

12. Sardeli AV, Tomeleri CM, Cyrino ES et al. (2018). Effect of resistance training on inflammatory markers of older adults: A meta-analysis. Experimental Gerontology 111:188–196. https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.07.021
Ferner: Fransen M, McConnell S, Harmer AR et al. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee. Cochrane Database of Systematic Reviews 1:CD004376. https://doi.org/10.1002/14651858.CD004376.pub3

> In randomisierten Studien mit Menschen über 50 senkte Krafttraining den Entzündungswert CRP deutlich, ausgeprägter bei Muskelzuwachs (Sardeli); bei Kniearthrose verringerte gezieltes Training nach hochwertigen Belegen aus 44 Studien die Schmerzen und verbesserte nach Belegen moderater Qualität, ebenfalls aus 44 Studien, die Funktion des Knies (Fransen).

13. Peterson MD, Sen A, Gordon PM (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise 43(2):249–258. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265
Ferner: Morton RW, Murphy KT, McKellar SR et al. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. British Journal of Sports Medicine 52(6):376–384. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608

> Menschen ab 50 legten mit Krafttraining im Mittel 1,1 Kilo Magermasse in rund 20 Wochen zu (Peterson); zusätzliches Eiweiß steigerte den Zuwachs an Muskelmasse und Kraft in 49 Studien, bis zu einer Gesamtzufuhr von etwa 1,6 g je Kilo Körpergewicht (Morton).

14. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND et al. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. JAMA 263(22):3029–3034. https://doi.org/10.1001/jama.1990.03440220053029

> Zehn gebrechliche Heimbewohner von 90 ± 1 Jahren steigerten ihre Kraft in acht Wochen Krafttraining im Mittel um 174 %.

15. Saint-Maurice PF, Coughlan D, Kelly SP et al. (2019). Association of Leisure-Time Physical Activity Across the Adult Life Course With All-Cause and Cause-Specific Mortality. JAMA Network Open 2(3):e190355. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.0355

> In der Kohorte mit 315.059 Erwachsenen hatten Menschen, die erst mit 40 bis 61 Jahren aktiv wurden, ein ebenso niedriges Sterberisiko (Hazard Ratio 0,65) wie lebenslang Aktive (0,64).

16. Fries JF (1980). Aging, natural death, and the compression of morbidity. New England Journal of Medicine 303(3):130–135. https://doi.org/10.1056/NEJM198007173030304

> Fries prägte den Gedanken der „Kompression der Morbidität“: Lässt sich der Beginn chronischer Krankheit durch die Lebensweise hinausschieben, schrumpft die Zeit des Siechtums am Ende eines begrenzten Lebens.

17. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK et al. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database of Systematic Reviews 1:CD012424. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2

> Training senkte bei Menschen ab 60 die Sturzrate um 23 Prozent; zugleich gab es weniger Menschen mit sturzbedingten Knochenbrüchen (relatives Risiko 0,73) und mit Stürzen, die ärztlich behandelt werden mussten (0,61), beides bei niedriger Beweissicherheit.

18. Momma H, Kawakami R, Honda T et al. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. British Journal of Sports Medicine 56(13):755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061
Ferner: Lee CD, Folsom AR, Blair SN (2003). Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. Stroke 34(10):2475–2481. https://doi.org/10.1161/01.STR.0000091843.02517.9D
Ferner: Moore SC, Lee IM, Weiderpass E et al. (2016). Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. JAMA Internal Medicine 176(6):816–825. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.1548
Ferner: Livingston G, Huntley J, Liu KY et al. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. The Lancet 404(10452):572–628. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0

> Krafttraining ging mit 17 Prozent weniger Herz-Kreislauf-Erkrankungen, 17 Prozent weniger Diabetes und 12 Prozent weniger Krebs einher (Momma); sehr Aktive hatten 27 Prozent weniger Schlaganfälle (Lee); viel Bewegung in der Freizeit ging bei 1,44 Millionen Erwachsenen mit einem geringeren Risiko für 13 Krebsarten einher (Moore); die Lancet-Kommission zählt Bewegungsmangel zu den 14 beeinflussbaren Risikofaktoren für Demenz (Livingston).

19. Vita AJ, Terry RB, Hubert HB et al. (1998). Aging, health risks, and cumulative disability. New England Journal of Medicine 338(15):1035–1041. https://doi.org/10.1056/NEJM199804093381506
Ferner: Rantanen T, Guralnik JM, Foley D et al. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. JAMA 281(6):558–560. https://doi.org/10.1001/jama.281.6.558

> Bei 1.741 Hochschulabsolventen, beobachtet von Mitte 40 bis Mitte 70, hatten Menschen mit wenig Risiken (Nichtrauchen, schlanker, Bewegung) nur halb so viel Behinderung, ihre Behinderung begann über fünf Jahre später und drängte sich auf wenige Jahre am Lebensende zusammen (Vita); Männer mit der schwächsten Griffkraft in der Lebensmitte hatten 25 Jahre später 2,9-fach häufiger sehr langsames Gehen und mehr als doppelt so oft Hilfebedarf bei der Selbstversorgung (Rantanen).

Kapitel 4: Das Prinzip

1. Beavers KM, Lyles MF, Davis CC et al. (2011). Is lost lean mass from intentional weight loss recovered during weight regain in postmenopausal women? American Journal of Clinical Nutrition 94(3):767–774. https://doi.org/10.3945/ajcn.110.004895

   > Je Kilogramm verlorenem Fett gingen 0,26 kg Magermasse verloren, je Kilogramm wiedergewonnenem Fett kamen aber nur 0,12 kg Magermasse zurück; das zurückkehrende Gewicht ist also überwiegend Fett.

2. Park M (2010). Twinkie diet helps nutrition professor lose 27 pounds. CNN, 08.11.2010. https://edition.cnn.com/2010/HEALTH/11/08/twinkie.diet.professor/index.html, abgerufen am 01.11.2026.

   > Selbstversuch des Ernährungsprofessors Mark Haub (Kansas State University) über zehn Wochen: rund zwei Drittel Snackprodukte, dazu täglich ein Proteinshake, ein Multivitaminpräparat und etwas Gemüse, unter 1.800 statt sonst etwa 2.600 kcal am Tag. Ergebnis: minus 27 Pfund (12,2 kg), Körperfett von 33,4 auf 24,9 Prozent, LDL minus 20 Prozent, HDL plus 20 Prozent, Triglyzeride minus 39 Prozent. Haub empfahl die Kost ausdrücklich nicht zur Nachahmung.

3. Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS (2004). Salad and satiety: energy density and portion size of a first-course salad affect energy intake at lunch. Journal of the American Dietetic Association 104(10):1570–1576. https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.07.001

   > Ein großer Salat mit niedriger Energiedichte vor dem Hauptgericht (Pasta nach Belieben) senkte die Kalorienaufnahme der ganzen Mahlzeit um 12 Prozent gegenüber keiner Vorspeise, ein kleiner Salat um 7 Prozent.

4. Valles-Colomer M, Falony G, Darzi Y et al. (2019). The neuroactive potential of the human gut microbiota in quality of life and depression. Nature Microbiology 4(4):623–632. https://doi.org/10.1038/s41564-018-0337-x

   > In der flämischen Darmflora-Studie (n = 1.054, bestätigt in einer niederländischen Kohorte) waren die Buttersäure bildenden Bakterien Faecalibacterium und Coprococcus mit höherer Lebensqualität verbunden; Coprococcus und Dialister waren bei Depression vermindert, auch nach Berücksichtigung von Antidepressiva. Beobachtungsdaten, kein Ursachenbeweis.

5. Aslam H, Lotfaliany M, So D et al. (2024). Fiber intake and fiber intervention in depression and anxiety: a systematic review and meta-analysis of observational studies and randomized controlled trials. Nutrition Reviews 82(12):1678–1695. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad143

   > In 23 Beobachtungsstudien ging mehr Ballaststoffaufnahme mit etwas weniger depressiven Beschwerden einher (kleine Effekte, d = −0,11 querschnittlich, −0,07 im Verlauf); zehn Studien mit Faserpräparaten zeigten keinen signifikanten Unterschied zu Placebo bei Depression oder Angst.

6. Nackers LM, Ross KM, Perri MG (2010). The association between rate of initial weight loss and long-term success in obesity treatment: does slow and steady win the race? International Journal of Behavioral Medicine 17(3):161–167. https://doi.org/10.1007/s12529-010-9092-y

   > Frauen, die im ersten Monat schnell abnahmen, hatten nach 18 Monaten 10,9 statt 3,7 Kilo verloren, erreichten 5,1-mal häufiger 10 Prozent Gewichtsverlust und nahmen nicht mehr wieder zu als langsame Abnehmerinnen.

7. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0·5 could be a suitable global boundary value. Nutrition Research Reviews 23(2):247–269. https://doi.org/10.1017/S0954422410000144
   Ferner: World Health Organization (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008. ISBN 9789241501491. https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491, abgerufen am 28.10.2026.

   > In 78 Studien lag die Grenze für das Verhältnis Taille zu Körpergröße bei Männern und Frauen im Mittel bei 0,5, daraus die Faustregel „Taille unter der halben Körpergröße“ (Browning); die WHO führt ein Verhältnis Taille zu Hüfte ab 0,85 bei Frauen als deutlich erhöhtes Stoffwechselrisiko (Tabelle A1).

8. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Research Quarterly for Exercise and Sport 70(2):113–119. https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028
   Ferner: Rikli RE, Jones CJ (1999). Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-94. Journal of Aging and Physical Activity 7(2):162–181. https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162

   > Der 30-Sekunden-Aufstehtest (Arme vor der Brust gekreuzt, Stuhl ohne Armlehnen) ist zuverlässig und misst die Beinkraft gut (Übereinstimmung mit der Beinpresse r = 0,78 bei Männern, 0,71 bei Frauen); Normwerte nach Alter und Geschlecht hat dieselbe Gruppe für 60- bis 94-Jährige veröffentlicht.

9. Forbes GB (2000). Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. Annals of the New York Academy of Sciences 904:359–365. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06482.x

> Je weniger Körperfett ein Mensch zu Beginn hat, desto größer ist der Anteil fettfreier Masse am Gewichtsverlust, und je größer das Energiedefizit, desto mehr Magermasse geht mit; das gilt auch, wenn über Bewegung abgenommen wird.

Kapitel 5: Bevor du startest

1. Approbationsordnung für Ärzte vom 27. Juni 2002, § 27 Abs. 1. https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/__27.html, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Crowley J, Ball L, Hiddink GJ (2019). Nutrition in medical education: a systematic review. The Lancet Planetary Health 3(9):e379–e389. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30171-8

> Die Approbationsordnung zählt 22 Pflichtfächer und 14 Querschnittsbereiche auf, für die zusammen mindestens 868 Stunden vorgeschrieben sind; Ernährung oder Ernährungsmedizin ist weder Fach noch Querschnittsbereich, „Prävention, Gesundheitsförderung“ ist einer der 14 Querschnittsbereiche. Die Übersicht von Crowley findet über alle Länder hinweg, dass Ernährung im Medizinstudium unzureichend vorkommt.

2. Bundesärztekammer. (Muster-)Weiterbildungsordnung 2018 in der Fassung vom 03.07.2026, Abschnitt A § 4 Abs. 7 und Abschnitt C „Zusatz-Weiterbildung Ernährungsmedizin“ (Seite 354 von 475). https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Aus-Fort-Weiterbildung/Weiterbildung/20260703_Muster-Weiterbildungsordnung_MWBO_.pdf, abgerufen am 28.10.2026.

> Ernährungsmedizin steht nur in Abschnitt C (Zusatz-Weiterbildungen), nicht unter den Facharztbezeichnungen in Abschnitt B; sie „umfasst in Ergänzung zu einer Facharztkompetenz“ die Ernährungsmedizin, Mindestanforderung ist die „Facharztanerkennung in einem Gebiet der unmittelbaren Patientenversorgung und zusätzlich 220 Stunden Kurs-Weiterbildung“ (seit dem Ärztetag 2025; vorher 100 Stunden Kurs plus 120 Stunden Fallseminare), und nach § 4 Abs. 7 ist die Zusatz-Weiterbildung „zusätzlich zur Facharztweiterbildung abzuleisten“. Die Zusatzbezeichnung gibt es also erst nach der Facharztanerkennung.

3. Neter JE, Stam BE, Kok FJ et al. (2003). Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. Hypertension 42(5):878–884. https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000094221.86888.AE
Ferner: Lean ME, Leslie WS, Barnes AC et al. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. The Lancet 391(10120):541–551. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)33102-1
Ferner: Murdoch C, Unwin D, Cavan D et al. (2019). Adapting diabetes medication for low carbohydrate management of type 2 diabetes: a practical guide. British Journal of General Practice 69(684):360–361. https://doi.org/10.3399/bjgp19X704525

> Je Kilo Gewichtsverlust sank der obere Blutdruckwert um rund 1 mmHg, bei Menschen mit Blutdrucktabletten fiel der untere Wert stärker (Neter); in DiRECT wurden mit Beginn der Formuladiät von 825 bis 853 kcal alle Diabetes- und Blutdrucktabletten abgesetzt, 46 Prozent waren nach einem Jahr ohne Medikamente in Remission (Lean); Murdoch beschreibt, dass der Blutzucker bei Ernährungsumstellung deutlich fällt, Mittel wie Insulin und Sulfonylharnstoffe dann Unterzuckerungen auslösen können und Blutdrucktabletten angepasst werden müssen.

4. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2016). Informationsbrief zu SGLT2-Inhibitoren: Aktualisierte Hinweise zum Risiko einer diabetischen Ketoazidose, 14.03.2016. https://www.bfarm.de/SharedDocs/Risikoinformationen/Pharmakovigilanz/DE/RHB/2016/info-sglt2.html, abgerufen am 30.10.2026.
Ferner: Informationsbrief vom 10.07.2015. https://www.bfarm.de/SharedDocs/Risikoinformationen/Pharmakovigilanz/DE/RHB/2015/info-sglt2.html, abgerufen am 30.10.2026.

> Unter SGLT2-Hemmern wurden schwerwiegende, teils lebensbedrohliche Fälle diabetischer Ketoazidose berichtet, oft mit nur mäßig erhöhtem Blutzucker; das untypische Bild kann die Diagnose verzögern; bei Verdacht ist das Mittel sofort abzusetzen. Dass sehr kohlenhydratarme Kost und Fasten das Risiko erhöhen, ist überwiegende Meinung.

5. Deutsche Herzstiftung. Alles Wichtige zum Gerinnungshemmer Marcumar. https://herzstiftung.de/infos-zu-herzerkrankungen/gerinnungshemmung-und-medikamente/marcumar, abgerufen am 30.10.2026.
Ferner: Gerinnungszentrum Rhein-Ruhr. 8 Tipps für eine gute Gerinnungshemmung. https://www.gzrr.de/fileadmin/Homepage/Dokumente/infomaterial/Thromboseneigung/8-TippsMarcumar.pdf, abgerufen am 30.10.2026.

> Phenprocoumon hemmt die Bildung der Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren; empfohlen wird eine gleichmäßige statt vermiedene Vitamin-K-Zufuhr und häufigere INR-Kontrollen in besonderen Situationen, ausdrücklich auch bei Diäten.

6. Tausche AK, Schneidereit T, Napierala H et al. (2025). Diagnostik und Therapie der Gicht. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie und Klinische Immunologie. Zeitschrift für Rheumatologie 84(Suppl 2):S51–S81. https://doi.org/10.1007/s00393-025-01634-y
Ferner: Deutsches Ernährungsberatungs- und -informationsnetz. Gicht. https://ernaehrung.de/tipps/gicht/, abgerufen am 30.10.2026.

> Die Leitlinie (AWMF-Register 060-005) empfiehlt, über Übergewicht und Alkohol als Risiko für Gichtanfälle aufzuklären, und nennt Schleifen- und Thiaziddiuretika als Harnsäure-Treiber; eine bestimmte purinarme Diät lässt sich laut Leitlinie nicht belegen. Beim Fasten oder schnellen, starken Gewichtsverlust hemmen Ketonkörper die Harnsäureausscheidung über die Niere; empfohlen sind langsame Abnahme und reichliches Trinken.

7. Chang J, Kashyap SR (2014). The protein-sparing modified fast for obese patients with type 2 diabetes: what to expect. Cleveland Clinic Journal of Medicine 81(9):557–565. https://doi.org/10.3949/ccjm.81a.13128

> Das „protein-sparing modified fast“, wörtlich das eiweißsparende modifizierte Fasten, ist eine in der Medizin eingeführte sehr kalorienarme Kost aus überwiegend Eiweiß und wenig Kohlenhydraten, deren Zweck es ist, das Körpereiweiß beim Abnehmen zu schonen.

8. Anthropic. Pläne & Preise. https://claude.com/pricing, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Anthropic Help Center. What is the Pro plan? https://support.claude.com/en/articles/8325606-what-is-the-pro-plan, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Agent Skills. Agent Skills Overview. https://agentskills.io/, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: OpenAI Help Center. ChatGPT Free Tier FAQ. https://help.openai.com/en/articles/9275245-using-chatgpt-s-free-plan, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Anthropic Help Center. Manage usage credits for paid Claude plans. https://support.claude.com/en/articles/12429409-manage-usage-credits-for-paid-claude-plans, abgerufen am 07.11.2026.

> Claude Pro kostet „20 $ bei monatlicher Abrechnung“ (17 $ bei Jahreszahlung), ohne Steuern und in Landeswährung je nach Region, also rund 20 Euro; das Skill-Format wurde „von Anthropic entwickelt, als offener Standard veröffentlicht und von einer wachsenden Zahl von Agentenprodukten übernommen“; im kostenlosen ChatGPT haben Datei-Uploads eigene Nutzungsgrenzen, bei deren Erreichen man warten muss.

9. Anthropic. Dateien mit Claude erstellen und bearbeiten. https://support.claude.com/de/articles/12111783-create-and-edit-files-with-claude, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Anthropic. Use skills in Claude. https://support.claude.com/en/articles/12512180-using-skills-in-claude, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Anthropic. Use connectors to extend Claude's capabilities. https://support.claude.com/en/articles/11176164-use-connectors-to-extend-claude-s-capabilities, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Anthropic. Verwalten Sie Plugins, Skills und Connectors von einer Plugins-Seite aus. https://support.claude.com/de/articles/17740565-verwalten-sie-plugins-skills-und-connectors-von-einer-plugins-seite-aus, abgerufen am 28.10.2026.

> Die deutsche Hilfeseite nennt für Free, Pro und Max „Einstellungen > Funktionen“ und den Schalter „Code-Ausführung und Dateierstellung“ (in der neuen Einstellungsoberfläche „Dateien erstellen und bearbeiten“). Die Hilfeseiten zu Connectors und Skills nennen die Wege „Customize > Connectors“ mit „Connect“ sowie „Customize > Skills“, „+“, „Create skill“, „Upload a skill“. Laut Anthropic wird „Customize“ für Free, Pro, Max und Team ab 29.10.2026 schrittweise und ab 09.11.2026 allgemein in „Plugins“ umbenannt, und eine Plugins-Seite mit Schnellfiltern für Skills und Connectors ersetzt die getrennten Registerkarten.

Kapitel 6: Phase 1, Kraftfasten

1. Leidy HJ, Clifton PM, Astrup A et al. (2015). The role of protein in weight loss and maintenance. American Journal of Clinical Nutrition 101(6):1320S–1329S. https://doi.org/10.3945/ajcn.114.084038
Ferner: Kim JE, O'Connor LE, Sands LP et al. (2016). Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. Nutrition Reviews 74(3):210–224. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv065

> Eiweißreiche Mahlzeiten erhöhen Sättigungsgefühl und Sättigungshormone, und eiweißreiche Reduktionsdiäten erhalten mehr Magermasse (Leidy); Ältere behielten bei eiweißreicher Kost während des Abnehmens mehr Magermasse (Kim, 20 randomisierte Studien).

2. Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS (2004). Salad and satiety: energy density and portion size of a first-course salad affect energy intake at lunch. Journal of the American Dietetic Association 104(10):1570–1576. https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.07.001
Ferner: Rolls BJ (2017). Dietary energy density: Applying behavioural science to weight management. Nutrition Bulletin 42(3):246–253. https://doi.org/10.1111/nbu.12280
Ferner: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. FAQ Ballaststoffe. https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/ausgewaehlte-fragen-und-antworten-zu-ballaststoffen/, abgerufen am 28.10.2026.

   > Ein energiearmer Salat vor dem Hauptgericht senkte die Gesamtaufnahme um 7 % (150 g) bzw. 12 % (300 g) (Rolls 2004); wasserreiche Lebensmittel wie Gemüse erlauben sättigende Portionen bei weniger Energie (Rolls 2017); die DGE nennt die Sättigungswirkung als Wirkung der Ballaststoffe.

3. Geliebter A (1988). Gastric distension and gastric capacity in relation to food intake in humans. Physiology & Behavior 44(4–5):665–668. https://doi.org/10.1016/0031-9384(88)90333-2

   > Das Magenfassungsvermögen lag bei Übergewichtigen im Mittel bei 1.925 Millilitern, bei Schlanken bei 1.100; je größer der Magen, desto mehr Füllung brauchte es, um die Essmenge zu halbieren (r = 0,66).

4. naehrwertrechner.de. Hühnerei roh Nährwerte (Datenquelle Bundeslebensmittelschlüssel). https://www.naehrwertrechner.de/naehrwerte/E111100/H%C3%BChnerei+Vollei+frisch/, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Food Database GmbH. Naturprodukt, Hühnerei, roh. https://fddb.info/db/de/lebensmittel/naturprodukt_huehnerei_roh/index.html, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Food Database GmbH. Olivenöl: Kalorien, Vitamine & Nährwerte. https://fddb.info/db/de/lebensmittel/naturprodukt_olivenoel/index.html, abgerufen am 28.10.2026.

   > Hühnerei hat laut Bundeslebensmittelschlüssel 9 g Fett je 100 g; zwei Eier à 55 g (Stückangabe Fddb) sind 110 g, also rund 10 g Fett. Ein Teelöffel Olivenöl (5 ml) hat 4,6 g Fett, zwei Teelöffel 9,2 g, passend zu den 8 bis 10 g in Kapitel 6.

5. Gebhard RL, Prigge WF, Ansel HJ et al. (1996). The role of gallbladder emptying in gallstone formation during diet-induced rapid weight loss. Hepatology 24(3):544–548. https://doi.org/10.1002/hep.510240313
Ferner: Festi D, Colecchia A, Orsini M et al. (1998). Gallbladder motility and gallstone formation in obese patients following very low calorie diets. Use it (fat) to lose it (well). International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders 22(6):592–600. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800634
Ferner: Stokes CS, Gluud LL, Casper M et al. (2014). Ursodeoxycholic acid and diets higher in fat prevent gallbladder stones during weight loss: a meta-analysis of randomized controlled trials. Clinical Gastroenterology and Hepatology 12(7):1090–1100. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.11.031

   > Eine einzige Mahlzeit mit 10 Gramm Fett entleerte die Gallenblase vollständig; unter fast fettfreier Kost (unter 2 Gramm am Tag) bekamen vier von sechs Teilnehmern Gallensteine, mit der 10-Gramm-Fettmahlzeit keiner von sieben (Gebhard); bei 3 Gramm Fett am Tag 6 von 11, bei 12,2 Gramm keiner (Festi); die Metaanalyse bestätigt, dass fettreichere Kost beim Abnehmen Gallensteine verhindert (Risikoverhältnis 0,09) (Stokes). Zwei Eier liefern rund 10 Gramm Fett, zwei Teelöffel Öl rund 9 bis 10 Gramm.

6. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. FAQ Ballaststoffe. https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/ausgewaehlte-fragen-und-antworten-zu-ballaststoffen/, abgerufen am 28.10.2026.

   > Der Richtwert für Erwachsene liegt bei mindestens 30 g Ballaststoffen pro Tag.

7. Reynolds A, Mann J, Cummings J et al. (2019). Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. The Lancet 393(10170):434–445. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31809-9

   > In kontrollierten Studien senkte mehr Ballaststoff Körpergewicht, systolischen Blutdruck und Gesamtcholesterin; die Dosis-Wirkungs-Kurven sprechen dafür, dass Mengen über 25 bis 29 Gramm am Tag noch mehr Schutz bringen.

8. European Medicines Agency, Committee on Herbal Medicinal Products (2013). Community herbal monograph on Plantago ovata Forssk., seminis tegumentum. EMA/HMPC/199774/2012. https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/final-community-herbal-monograph-plantago-ovata-forssk-seminis-tegumentum_en.pdf, abgerufen am 28.10.2026.

   > Die geltende EU-Monographie verlangt ausreichend Flüssigkeit, etwa 30 Milliliter Wasser je Gramm (10 Gramm also 300 Milliliter), nennt Tagesmengen bis 20 Gramm und schreibt vor, das Mittel eine halbe bis eine Stunde vor oder nach anderen Arzneimitteln nicht einzunehmen, weil deren Aufnahme verzögert werden kann. Als Nebenwirkung nennt die Monographie Blähungen, die im Lauf der Anwendung meist vergehen.

9. Cryan JF, O'Riordan KJ, Cowan CSM et al. (2019). The Microbiota-Gut-Brain Axis. Physiological Reviews 99(4):1877–2013. https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018
Ferner: Saghafian F, Hajishafiee M, Rouhani P et al. (2023). Dietary fiber intake, depression, and anxiety: a systematic review and meta-analysis of epidemiologic studies. Nutritional Neuroscience 26(2):108–126. https://doi.org/10.1080/1028415X.2021.2020403

> Darmbakterien und Gehirn tauschen sich über Vagusnerv, Immunsystem und Stoffwechselprodukte wie kurzkettige Fettsäuren aus (Cryan); mehr Ballaststoffe gingen in 18 Studien mit 10 Prozent geringerer Wahrscheinlichkeit einer Depression einher, je 5 Gramm mehr am Tag 5 Prozent weniger (Saghafian).

10. Jenkins DJ, Wolever TM, Leeds AR et al. (1978). Dietary fibres, fibre analogues, and glucose tolerance: importance of viscosity. British Medical Journal 1(6124):1392–1394. https://doi.org/10.1136/bmj.1.6124.1392
Ferner: Wyatt P, Berry SE, Finlayson G et al. (2021). Postprandial glycaemic dips predict appetite and energy intake in healthy individuals. Nature Metabolism 3(4):523–529. https://doi.org/10.1038/s42255-021-00383-x

> Ballaststoffe, vor allem quellende, flachen den Blutzuckeranstieg nach einer Mahlzeit ab (Jenkins); ein Blutzuckertief zwei bis drei Stunden nach dem Essen sagte bei 1.070 Teilnehmern mehr Hunger, eine frühere nächste Mahlzeit und mehr Kalorien am Tag voraus (Wyatt).

11. McRorie JW, McKeown NM (2017). Understanding the Physics of Functional Fibers in the Gastrointestinal Tract: An Evidence-Based Approach to Resolving Enduring Misconceptions about Insoluble and Soluble Fiber. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics 117(2):251–264. https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.021
Ferner: Wastyk HC, Fragiadakis GK, Perelman D et al. (2021). Gut-microbiota-targeted diets modulate human immune status. Cell 184(16):4137–4153.e14. https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.06.019

> Flohsamen und grobe Weizenkleie wirken auf den Stuhl gerade deshalb, weil sie der Vergärung durch Darmbakterien weitgehend widerstehen, während lösliche, vergärbare Fasern wie Inulin (typisch in Zwiebelgewächsen und Chicorée) von den Bakterien abgebaut werden. Wastyk und Kollegen gaben 36 gesunden Erwachsenen über zehn Wochen entweder viel Ballaststoff oder viel Fermentiertes; in der Gruppe mit fermentierten Lebensmitteln stieg die Vielfalt der Darmbakterien stetig, und zahlreiche Entzündungsmarker im Blut sanken.

12. World Health Organization (2015). Cancer: Carcinogenicity of the consumption of red meat and processed meat. Fragen und Antworten. https://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/en/, abgerufen am 29.10.2026.
Ferner: Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ et al. (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. The Lancet Oncology 16(16):1599–1600. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1

> Verarbeitetes Fleisch ist als krebserregend eingestuft (Gruppe 1), rotes Fleisch als wahrscheinlich krebserregend (Gruppe 2A); jede täglich verzehrte Portion von 50 g verarbeitetem Fleisch erhöht das Darmkrebsrisiko um etwa 18 %. Als Ursache gelten N-Nitroso-Verbindungen aus dem Pökeln, Häm-Eisen sowie heterozyklische aromatische Amine und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe aus dem Braten und Grillen.

13. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Gut essen und trinken – die DGE-Empfehlungen. https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/gut-essen-und-trinken/dge-empfehlungen/, abgerufen am 29.10.2026.

> „Wenn Sie Fleisch und Wurst essen, dann nicht mehr als 300 g pro Woche"; Fisch ein- bis zweimal pro Woche.

14. Germanwatch e. V. (2019). Germanwatch-Analyse von Hähnchenfleischproben auf antibiotikaresistente Erreger. https://germanwatch.org/sites/default/files/Analyse%20von%20H%C3%A4hnchenfleisch%20auf%20antibiotikaresistente%20Erreger_0.pdf, abgerufen am 29.10.2026.

> Von 59 Hähnchenfleischproben aus Discountern waren 56 % mit antibiotikaresistenten Keimen belastet, mehr als jede dritte mit Keimen, die gegen Reserveantibiotika resistent sind.

15. Bundesinstitut für Risikobewertung (2016). Innen gar, außen nicht verkohlt: BfR-Webfilm über die Kunst des Grillens. Presseinformation 24/2016 vom 22.06.2016. https://www.bfr.bund.de/presseinformation/innen-gar-aussen-nicht-verkohlt-bfr-webfilm-ueber-die-kunst-des-grillens/, abgerufen am 29.10.2026.

> Bei zu starker Hitze und Verkohlen entstehen heterozyklische aromatische Amine, die im Verdacht stehen, Krebs auszulösen; gepökelte Fleisch- und Wurstwaren gehören nicht auf den Grill, weil sich Nitrosamine bilden können.

16. Bundesinstitut für Risikobewertung (2024). Schwangere und Stillende sollten Fischarten mit hohen Gehalten an Methylquecksilber meiden. Presseinformation 17/2024 vom 28.05.2024. https://www.bfr.bund.de/presseinformation/schwangere-und-stillende-sollten-fischarten-mit-hohen-gehalten-an-methylquecksilber-meiden/, abgerufen am 29.10.2026.

> Die höchsten Methylquecksilbergehalte finden sich in großen und älteren Raubfischen wie Hai, Schwertfisch und Thunfisch; in der deutschen Erhebung lagen Thunfisch, Dornhai und Rotbarsch vorn.

17. Pinckaers PJM, Trommelen J, Snijders T et al. (2021). The Anabolic Response to Plant-Based Protein Ingestion. Sports Medicine 51(Suppl 1):59–74. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01540-8

> Pflanzliches Eiweiß wird schlechter aufgenommen und enthält oft weniger Leucin, Lysin oder Methionin; ausgleichen lässt sich das durch eine größere Menge und durch Mischungen sich ergänzender Eiweißquellen.

18. Hevia-Larraín V, Gualano B, Longobardi I et al. (2021). High-Protein Plant-Based Diet Versus a Protein-Matched Omnivorous Diet to Support Resistance Training Adaptations: A Comparison Between Habitual Vegans and Omnivores. Sports Medicine 51(6):1317–1330. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01434-9

> 19 Veganer und 19 Mischköstler bauten bei 1,6 g Eiweiß je kg Körpergewicht in 12 Wochen Krafttraining gleich viel Muskelmasse und Kraft auf; die Veganer ergänzten Sojaprotein.

19. Klug A, Barbaresko J, Alexy U et al. (2024). Neubewertung der DGE-Position zu veganer Ernährung. Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). Ernährungs Umschau 71(7):60–84. https://doi.org/10.4455/eu.2024.22

> Für gesunde Erwachsene kann vegane Ernährung gesundheitsfördernd sein, wenn Vitamin B12 ergänzt wird; Veganer müssen B12 supplementieren. Für ältere Menschen spricht die DGE wegen der begrenzten Datenlage weder eine klare Empfehlung dafür noch dagegen aus.

20. Levine ME, Suarez JA, Brandhorst S et al. (2014). Low protein intake is associated with a major reduction in IGF-1, cancer, and overall mortality in the 65 and younger but not older population. Cell Metabolism 19(3):407–417. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2014.02.006
Ferner: Science Media Centre (2014). Expert reaction to two new studies looking at dietary protein, health and longevity. https://www.sciencemediacentre.org/expert-reaction-to-two-new-studies-looking-at-dietary-protein-health-and-longevity/, abgerufen am 29.10.2026.

> Bei 6.381 Menschen ab 50 aus der US-Ernährungserhebung NHANES III ging hohe Eiweißzufuhr zwischen 50 und 65 mit 75 % höherer Gesamtsterblichkeit und vierfachem Risiko, an Krebs zu sterben, einher, über 65 mit geringerer Krebs- und Gesamtsterblichkeit. Kritik: Tom Sanders (King's College London) nennt den Vergleich mit Rauchen „really unwarranted“ und bemängelt, dass Einkommen, Rauchen und Übergewicht nicht ausreichend berücksichtigt seien; Tim Key (Oxford) hält die Studie für zu klein für belastbare Schlüsse; Gunter Kuhnle (Reading) nennt den Vergleich mit Rauchen falsch und gefährlich.

21. Naghshi S, Sadeghi O, Willett WC, Esmaillzadeh A (2020). Dietary intake of total, animal, and plant proteins and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. BMJ 370:m2412. https://doi.org/10.1136/bmj.m2412

> 32 Kohortenstudien, 715.128 Teilnehmer, 113.039 Todesfälle, davon 22.303 an Krebs: Weder tierisches noch pflanzliches Eiweiß war mit der Krebssterblichkeit verbunden; pflanzliches Eiweiß ging mit 8 % geringerer Gesamt- und 12 % geringerer Herz-Kreislauf-Sterblichkeit einher.

22. Kühn T, Kalotai N, Amini AM et al. (2024). Protein intake and cancer: an umbrella review of systematic reviews for the evidence-based guideline of the German Nutrition Society. European Journal of Nutrition 63(5):1471–1486. https://doi.org/10.1007/s00394-024-03380-4

> Übersicht über systematische Reviews für die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährung: Höhere Eiweißzufuhr war nicht mit Brust-, Prostata-, Darm-, Eierstock- oder Bauchspeicheldrüsenkrebs verbunden, tierisches und pflanzliches Eiweiß ebenfalls nicht; Aussagesicherheit niedrig bis sehr niedrig, für das Fehlen eines Zusammenhangs bei Darm- und Brustkrebs „möglich“, sonst unzureichend.

23. World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research (2018). Meat, fish and dairy products and the risk of cancer. Continuous Update Project Expert Report 2018. https://www.wcrf.org/wp-content/uploads/2024/10/Meat-fish-and-dairy-products.pdf, abgerufen am 29.10.2026.

> Milchprodukte schützen wahrscheinlich vor Darmkrebs (starke Evidenz, „probable“); für ein erhöhtes Prostatakrebsrisiko gibt es nur begrenzte, hinweisende Evidenz, deshalb keine Empfehlung; Fisch: begrenzte Hinweise auf ein geringeres Darmkrebsrisiko; verarbeitetes Fleisch erhöht das Darmkrebsrisiko überzeugend, rotes Fleisch wahrscheinlich.

24. Song M, Fung TT, Hu FB et al. (2016). Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. JAMA Internal Medicine 176(10):1453–1463. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.4182

> 131.342 Teilnehmer zweier US-Kohorten, 36.115 Todesfälle: Pflanzliches Eiweiß je 3 % der Energie ging mit geringerer Gesamt- (HR 0,90) und Herz-Kreislauf-Sterblichkeit (HR 0,88) einher, nicht mit der Krebssterblichkeit; tierisches Eiweiß je 10 % der Energie nicht mit der Gesamtsterblichkeit (HR 1,02) und nicht mit der Krebssterblichkeit, schwach mit Herz-Kreislauf-Sterblichkeit (HR 1,08). Die Zusammenhänge zeigten sich nur bei Teilnehmern mit mindestens einem ungesunden Lebensstilfaktor (Rauchen, viel Alkohol, Übergewicht, Bewegungsmangel).

25. Reed KE, Camargo J, Hamilton-Reeves J et al. (2021). Neither soy nor isoflavone intake affects male reproductive hormones: An expanded and updated meta-analysis of clinical studies. Reproductive Toxicology 100:60–67. https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2020.12.019

> 41 Studien; Gesamttestosteron bei 1.753 Männern, freies Testosteron bei 752, Östradiol bei 1.000 gemessen: kein signifikanter Effekt, unabhängig von Dosis und Dauer. Ein Mitautor hat Verbindungen zur Sojawirtschaft; das Ergebnis deckt sich mit der Vorgängeranalyse von 2010 und der Bewertung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit.

26. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (2017). Wie viel Protein brauchen wir? DGE veröffentlicht neue Referenzwerte für Protein. DGE aktuell 08/2017 vom 21.09.2017. https://www.dge.de/fileadmin/dok/presse/meldungen/2011-2018/DGE-Pressemeldung-aktuell-08-2017-Referenzwert-Protein.pdf, abgerufen am 29.10.2026.

> Erwachsene von 19 bis unter 65 Jahren: empfohlene Zufuhr 0,8 g je kg Körpergewicht und Tag; ab 65 Jahren: Schätzwert 1,0 g, weil die Studienlage die Ableitung „nicht exakt genug“ zulässt; berücksichtigt wurden auch Daten zu Muskelproteinsynthese und Funktionalität.

27. Bauer J, Biolo G, Cederholm T et al. (2013). Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. Journal of the American Medical Directors Association 14(8):542–559. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021

> Über 65-Jährige: mindestens 1,0 bis 1,2 g je kg Körpergewicht und Tag; bei Bewegung und Training mindestens 1,2 g; bei akuter oder chronischer Krankheit 1,2 bis 1,5 g; Ausnahme schwere Nierenerkrankung ohne Dialyse.

28. König D, Carlsohn A, Braun H et al. (2020). Proteinzufuhr im Sport. Position der Arbeitsgruppe Sporternährung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). Ernährungs Umschau 67(7):M406–M413. https://doi.org/10.4455/eu.2020.039

> Bei einem Trainingsumfang ab etwa fünf Stunden pro Woche rund 1,2 bis 2,0 g Eiweiß je kg Körpergewicht und Tag, je nach Sportart, Trainingszustand und Ziel; darunter gelten die allgemeinen Referenzwerte.

29. Morton RW, Murphy KT, McKellar SR et al. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. British Journal of Sports Medicine 52(6):376–384. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608

> 49 Studien mit 1.863 Teilnehmern; jenseits einer Gesamtzufuhr von 1,62 g Eiweiß je kg Körpergewicht (95-%-Konfidenzintervall 1,03 bis 2,20) brachte zusätzliches Eiweiß keinen weiteren Zuwachs an fettfreier Masse; mit dem Alter nahm der Nutzen ab. Die Autoren halten bis etwa 2,2 g je kg für vorsichtshalber vertretbar.

30. Bilsborough S, Mann N (2006). A review of issues of dietary protein intake in humans. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 16(2):129–152. https://doi.org/10.1123/ijsnem.16.2.129
Ferner: König D, Carlsohn A, Braun H et al. (2020), siehe Nr. 28.

> Bilsborough und Mann schlagen als vernünftige Obergrenze etwa 2 bis 2,5 g je kg Körpergewicht vor (176 g am Tag bei 80 kg); die Deutsche Gesellschaft für Ernährung hält mehr als 2,0 g je kg nur zeitweise für vertretbar, etwa bei geplanter Gewichtsabnahme mit Muskelerhalt, wenn die Nierenfunktion geprüft ist und ausreichend getrunken wird.

31. Backx EMP, Tieland M, Borgonjen-van den Berg KJ et al. (2016). Protein intake and lean body mass preservation during energy intake restriction in overweight older adults. International Journal of Obesity 40(2):299–304. https://doi.org/10.1038/ijo.2015.182

> 61 übergewichtige Erwachsene im Alter von 63 ± 5 Jahren, zwölf Wochen 25 % weniger Energie, 1,7 gegenüber 0,9 g Eiweiß je kg: Die Magermasse sank um 1,8 gegenüber 2,1 kg, kein signifikanter Unterschied; mehr Eiweiß allein erhielt weder Magermasse noch Kraft.

32. Mattes RD, Campbell WW (2009). Effects of food form and timing of ingestion on appetite and energy intake in lean young adults and in young adults with obesity. Journal of the American Dietetic Association 109(3):430–437. https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.11.031

> Dieselbe Nahrung als Getränk (Apfelsaft) löste die schwächste Sättigung aus, als feste Speise (Apfel) die stärkste; nach dem Getränk wurde am frühesten wieder gegessen.

33. Consumer Reports (2025). Consumer Reports calls on FDA to set strict limits on lead in protein powders. Pressemitteilung vom 14.10.2025. https://advocacy.consumerreports.org/press_release/consumer-reports-investigation-finds-two-thirds-of-protein-powders-and-shakes-tested-contained-high-levels-of-lead-in-a-single-serving/, abgerufen am 29.10.2026.

> Von 23 getesteten Proteinpulvern und Shakes enthielten mehr als zwei Drittel je Portion mehr Blei als der eigene Tageswert von 0,5 Mikrogramm; Pulver aus Pflanzeneiweiß im Mittel neunmal so viel wie solche aus Milcheiweiß; Rat, regelmäßigen Konsum zu verringern.

34. Devries MC, Sithamparapillai A, Brimble KS et al. (2018). Changes in Kidney Function Do Not Differ between Healthy Adults Consuming Higher- Compared with Lower- or Normal-Protein Diets: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Nutrition 148(11):1760–1775. https://doi.org/10.1093/jn/nxy197

> 28 Studien mit über 1.300 Teilnehmern: Eine eiweißreiche Kost (mindestens 1,5 g je kg, 20 % der Energie oder 100 g am Tag) veränderte die Nierenfunktion bei Gesunden nicht stärker als eine normale; Menschen mit chronischer Nierenerkrankung waren nicht eingeschlossen.

35. Vujović N, Piron MJ, Qian J et al. (2022). Late isocaloric eating increases hunger, decreases energy expenditure, and modifies metabolic pathways in adults with overweight and obesity. Cell Metabolism 34(10):1486–1498.e7. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2022.09.007

> Dieselbe Kalorienmenge, einige Stunden später am Tag gegessen, führte zu mehr Hunger, weniger Leptin, geringerem Energieverbrauch am Tag und einer Genaktivität im Fettgewebe, die Fetteinlagerung begünstigt.

36. Kogevinas M, Espinosa A, Castelló A et al. (2018). Effect of mistimed eating patterns on breast and prostate cancer risk (MCC-Spain Study). International Journal of Cancer 143(10):2380–2389. https://doi.org/10.1002/ijc.31649

> Fall-Kontroll-Studie mit 1.205 Brust- und 621 Prostatakrebsfällen: Wer mindestens zwei Stunden nach dem Abendessen schlafen ging, hatte ein um rund 20 % geringeres Risiko; ähnlich bei Abendessen vor 21 Uhr gegenüber nach 22 Uhr. Beobachtungsdaten, kein Beweis für Ursache und Wirkung.

37. Liu D, Huang Y, Huang C et al. (2022). Calorie Restriction with or without Time-Restricted Eating in Weight Loss. New England Journal of Medicine 386(16):1495–1504. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2114833

> 139 Menschen mit Adipositas aßen ein Jahr lang gleich viele Kalorien, die eine Hälfte nur zwischen 8 und 16 Uhr; Abnahme minus 8,0 gegen minus 6,3 kg, kein signifikanter Unterschied.

38. Lowe DA, Wu N, Rohdin-Bibby L et al. (2020). Effects of Time-Restricted Eating on Weight Loss and Other Metabolic Parameters in Women and Men With Overweight and Obesity: The TREAT Randomized Clinical Trial. JAMA Internal Medicine 180(11):1491–1499. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.4153

> 116 Teilnehmer, 12 Wochen Essen im 8-Stunden-Fenster gegen drei Mahlzeiten ohne Kalorienvorgabe: kein Unterschied beim Gewicht, in der Fenster-Gruppe signifikant mehr Verlust an Muskelmasse an Armen und Beinen.

39. Laurens C, Grundler F, Damiot A et al. (2021). Is muscle and protein loss relevant in long-term fasting in healthy men? A prospective trial on physiological adaptations. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 12(6):1690–1703. https://doi.org/10.1002/jcsm.12766

> 16 gesunde Männer fasteten 10 Tage mit 200 bis 250 kcal am Tag: rund 60 % des Gewichtsverlusts waren fettfreie Masse (minus 3,5 kg), rund 40 % Fett; die fettfreie Masse lag auch danach noch unter dem Ausgangswert; die Kraft blieb erhalten.

40. Peters JC, Polsky S, Stark R et al. (2014). The influence of herbs and spices on overall liking of reduced fat food. Appetite 79:183–188. https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.04.019

> Bei 148 Erwachsenen sank die Beliebtheit eines fettreduzierten Essens von 7,05 auf 6,29 Punkte; mit Kräutern und Gewürzen stieg sie auf 6,98 und war damit so beliebt wie das fette Original.

41. Sardeli AV, Komatsu TR, Mori MA et al. (2018). Resistance Training Prevents Muscle Loss Induced by Caloric Restriction in Obese Elderly Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 10(4):423. https://doi.org/10.3390/nu10040423

> In sechs randomisierten Studien verhinderte Krafttraining während einer Kalorienreduktion 93,5 Prozent des Verlusts an Magermasse, bei gleichem Fettverlust; die Autoren sprechen von fast vollständigem Schutz.

42. Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C et al. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. Arthritis and Rheumatism 52(7):2026–2032. https://doi.org/10.1002/art.21139

> Bei 142 übergewichtigen Älteren entsprach jedes Kilo Körpergewicht rund 4 Kilo Druckkraft im Knie bei jedem Schritt; gemessen wurde beim Gehen, beim Laufen sind die Kräfte je Schritt höher.

43. Weidner T, Schurr T (2003). Effect of exercise on upper respiratory tract infection in sedentary subjects. British Journal of Sports Medicine 37(4):304–306. https://doi.org/10.1136/bjsm.37.4.304
Ferner: Scharhag J, Meyer T (2014). Return to play after acute infectious disease in football players. Journal of Sports Sciences 32(13):1237–1242. https://doi.org/10.1080/02640414.2014.898861

> Bei fieberfreien Erkälteten veränderte mäßiges Training an fünf von sieben Tagen weder Schwere noch Dauer der Erkältung (Weidner); bei akuten Infekten kann Weitertrainieren die Krankheit verlängern oder verschlimmern, deshalb gilt dann Pause (Scharhag).

44. Škarabot J, Brownstein CG, Casolo A et al. (2021). The knowns and unknowns of neural adaptations to resistance training. European Journal of Applied Physiology 121(3):675–685. https://doi.org/10.1007/s00421-020-04567-3

> Die Übersichtsarbeit hält fest, dass die ersten Kraftzuwächse durch Krafttraining vor allem auf Anpassungen des Nervensystems beruhen, belegt durch veränderte Ansteuerung der motorischen Einheiten.

45. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Research Quarterly for Exercise and Sport 70(2):113–119. https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028
Ferner: Rikli RE, Jones CJ (1999). Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-94. Journal of Aging and Physical Activity 7(2):162–181. https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162

> Der 30-Sekunden-Aufstehtest (Arme vor der Brust gekreuzt, Stuhl ohne Armlehnen) ist zuverlässig und misst die Beinkraft gut (Übereinstimmung mit der Beinpresse r = 0,78 bei Männern, 0,71 bei Frauen); Normwerte nach Alter und Geschlecht hat dieselbe Gruppe für 60- bis 94-Jährige veröffentlicht.

46. Clemson L, Fiatarone Singh MA, Bundy A et al. (2012). Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. British Medical Journal 345:e4547. https://doi.org/10.1136/bmj.e4547

> Kraft- und Gleichgewichtsübungen, die in Alltagsroutinen eingebaut wurden, senkten bei 317 Menschen ab 70 die Sturzrate um 31 Prozent und verbesserten Gleichgewicht und Knöchelkraft; ein festes Übungsprogramm dreimal pro Woche erreichte keinen signifikanten Unterschied.

47. Lally P, van Jaarsveld CHM, Potts HWW et al. (2010). How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. European Journal of Social Psychology 40(6):998–1009. https://doi.org/10.1002/ejsp.674

> Bis zur Automatik vergingen im Median 66 Tage (Spanne 18 bis 254); eine einzelne ausgelassene Gelegenheit beeinträchtigte die Gewohnheitsbildung nicht nennenswert (bestätigt in der Mitteilung des University College London zur Studie).

48. Milkman KL, Minson JA, Volpp KGM (2014). Holding the Hunger Games Hostage at the Gym: An Evaluation of Temptation Bundling. Management Science 60(2):283–299. https://doi.org/10.1287/mnsc.2013.1784

> Wer spannende Hörbücher nur im Fitnessstudio hören konnte, kam anfangs 51 Prozent häufiger zum Training als die Vergleichsgruppe; der Effekt ließ mit der Zeit nach, besonders nach den Feiertagen.

49. Terry PC, Karageorghis CI, Curran ML et al. (2020). Effects of music in exercise and sport: A meta-analytic review. Psychological Bulletin 146(2):91–117. https://doi.org/10.1037/bul0000216

> In 139 Studien hob Musik die Stimmung (Effektstärke 0,48) und senkte die empfundene Anstrengung (0,22).

50. Rhodes RE, Kates A (2015). Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. Annals of Behavioral Medicine 49(5):715–731. https://doi.org/10.1007/s12160-015-9704-5

> In 24 Studien sagte ein besseres Gefühl während mäßig anstrengender Bewegung spätere Aktivität voraus, das Gefühl nach der Bewegung dagegen nicht.

51. Burke SM, Carron AV, Eys MA et al. (2006). Group versus individual approach? A meta-analysis of the effectiveness of interventions to promote physical activity. Sport & Exercise Psychology Review 2(1):13–29. https://doi.org/10.53841/bpssepr.2006.2.1.13

> In 44 Studien schnitt Heimtraining mit Kontakt besser ab als Heimtraining ohne Kontakt und etwa gleich gut wie ein gewöhnlicher Kurs.

52. Dai H, Milkman KL, Riis J (2014). The Fresh Start Effect: Temporal Landmarks Motivate Aspirational Behavior. Management Science 60(10):2563–2582. https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1901

> Nach zeitlichen Wendepunkten handeln Menschen eher nach ihren Vorsätzen: Die Wahrscheinlichkeit eines Studiobesuchs stieg zu Wochenbeginn um 33,4 Prozent, zu Monatsbeginn um 14,4 Prozent und nach dem Geburtstag um 7,5 Prozent.

53. Stamatakis E, Ahmadi MN, Gill JMR et al. (2022). Association of wearable device-measured vigorous intermittent lifestyle physical activity with mortality. Nature Medicine 28(12):2521–2529. https://doi.org/10.1038/s41591-022-02100-x

> Bei 25.241 Menschen ohne Sport gingen etwa drei kurze, kräftige Alltagsstöße von je ein bis zwei Minuten am Tag mit 38 bis 40 Prozent geringerer Gesamt- und Krebssterblichkeit und 48 bis 49 Prozent geringerer Herz-Kreislauf-Sterblichkeit einher.

54. Paluch AE, Bajpai S, Bassett DR et al. (2022). Daily steps and all-cause mortality: a meta-analysis of 15 international cohorts. The Lancet Public Health 7(3):e219–e228. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00302-9
Ferner: Ding D, Nguyen B, Nau T et al. (2025). Daily steps and health outcomes in adults: a systematic review and dose-response meta-analysis. The Lancet Public Health 10(8):e668–e681. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(25)00164-1

> Bei 47.471 Erwachsenen sank das Sterberisiko ab 60 bis etwa 6.000 bis 8.000 Schritte, bei Jüngeren bis 8.000 bis 10.000, darüber kaum noch (Paluch); 7.000 gegenüber 2.000 Schritten gingen mit 47 Prozent geringerer Gesamtsterblichkeit einher (Ding).

55. DellaVigna S, Malmendier U (2006). Paying Not to Go to the Gym. American Economic Review 96(3):694–719. https://doi.org/10.1257/aer.96.3.694

> Bei 7.752 Mitgliedern dreier Studios zahlten Pauschalkunden (über 70 Dollar im Monat) bei durchschnittlich 4,3 Besuchen mehr als 17 Dollar je Besuch statt 10 Dollar mit Zehnerkarte; die Pauschalverträge sind deshalb für die Studios einträglicher.

56. Glass SC, Stanton DR (2004). Self-selected resistance training intensity in novice weightlifters. Journal of Strength and Conditioning Research 18(2):324–327. https://doi.org/10.1519/R-12482.1

> Anfänger wählten an allen fünf Geräten Gewichte von nur 42 bis 57 Prozent ihres Maximums, zu wenig für Muskel- und Kraftzuwachs.

57. Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E (2004). Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. Annals of Internal Medicine 141(11):846–850. https://doi.org/10.7326/0003-4819-141-11-200412070-00008

> Zwölf gesunde junge Männer, je zwei Nächte mit vier und mit zehn Stunden im Bett: Leptin minus 18 %, Ghrelin plus 28 %, Hunger plus 24 %, Appetit plus 23 %, vor allem auf kalorienreiche, kohlenhydratreiche Lebensmittel.

58. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J et al. (2010). Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. Annals of Internal Medicine 153(7):435–441. https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006

> Zehn übergewichtige Erwachsene, je 14 Tage Diät mit 8,5 und mit 5,5 Stunden Schlafgelegenheit: Fettverlust 1,4 gegenüber 0,6 kg (minus 55 %), Verlust fettfreier Masse 1,5 gegenüber 2,4 kg (plus 60 %), mehr Hunger.

59. Tasali E, Wroblewski K, Kahn E et al. (2022). Effect of sleep extension on objectively assessed energy intake among adults with overweight in real-life settings: a randomized clinical trial. JAMA Internal Medicine 182(4):365–374. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.8098

> 80 Übergewichtige von 21 bis 40 Jahren mit gewohnheitsmäßig unter 6,5 Stunden Schlaf; nach Schlafberatung im Mittel 1,2 Stunden mehr Schlaf und 270 kcal weniger Energiezufuhr am Tag (95-%-Konfidenzintervall minus 393 bis minus 147), gemessen mit doppelt markiertem Wasser, über zwei Wochen.

60. Watson NF, Badr MS, Belenky G et al. (2015). Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. Journal of Clinical Sleep Medicine 11(6):591–592. https://doi.org/10.5664/jcsm.4758
Ferner: Peppard PE, Young T, Palta M et al. (2000). Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. JAMA 284(23):3015–3021. https://doi.org/10.1001/jama.284.23.3015

> Erwachsene sollten regelmäßig sieben Stunden oder mehr pro Nacht schlafen. 690 Erwachsene, zweimal im Abstand von vier Jahren untersucht: 10 % mehr Gewicht erhöhte den Apnoe-Hypopnoe-Index um rund 32 %, 10 % weniger Gewicht senkte ihn um 26 % (Peppard).

61. Drake C, Roehrs T, Shambroom J, Roth T (2013). Caffeine effects on sleep taken 0, 3, or 6 hours before going to bed. Journal of Clinical Sleep Medicine 9(11):1195–1200. https://doi.org/10.5664/jcsm.3170
Ferner: Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (2015). Scientific Opinion on the safety of caffeine. EFSA Journal 13(5):4102. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4102

> 400 mg Koffein zur Schlafenszeit, drei oder sechs Stunden davor störten den Schlaf in allen drei Fällen; auch sechs Stunden vorher verkürzte sich die gemessene Schlafzeit um mehr als eine Stunde. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit nennt rund 90 mg Koffein für 200 ml Filterkaffee und 80 mg für einen Espresso von 60 ml, bis 400 mg am Tag gelten für gesunde Erwachsene als unbedenklich.

62. Ebrahim IO, Shapiro CM, Williams AJ, Fenwick PB (2013). Alcohol and sleep I: effects on normal sleep. Alcoholism: Clinical and Experimental Research 37(4):539–549. https://doi.org/10.1111/acer.12006

> Alkohol verkürzt in allen Dosen die Einschlafzeit und vertieft den Schlaf in der ersten Nachthälfte; in der zweiten Nachthälfte wird der Schlaf unruhiger, der erste Traumschlaf setzt später ein. Die Methodik der Übersicht wurde 2015 kritisiert.

63. Sominsky L, Spencer SJ (2014). Eating behavior and stress: a pathway to obesity. Frontiers in Psychology 5:434. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00434
Ferner: Gollwitzer PM, Sheeran P (2006). Implementation intentions and goal achievement: A meta-analysis of effects and processes. Advances in Experimental Social Psychology 38:69–119. https://doi.org/10.1016/S0065-2601(06)38002-1
Ferner: Yilmaz Balban M, Neri E, Kogon MM et al. (2023). Brief structured respiration practices enhance mood and reduce physiological arousal. Cell Reports Medicine 4(1):100895. https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2022.100895

> Übersicht, teils aus Tierversuchen: Chronischer Stress hält die Stresshormone hoch, fördert das Essen schmackhafter, kalorienreicher Lebensmittel und die Einlagerung von Bauchfett; akuter Stress dämpft den Appetit eher. Wenn-dann-Pläne verbesserten in 94 Studien das Erreichen von Zielen mit mittlerer bis großer Wirkung (d = 0,65), beim Durchhalten gegen Störungen sogar etwas stärker (Gollwitzer); fünf Minuten ausatmungsbetonte Atmung am Tag hoben bei 108 Teilnehmern über einen Monat die Stimmung stärker als Achtsamkeitsmeditation, kleine und ausdrücklich vorläufige Studie (Balban).

64. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA et al. (2015). The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. Journal of Behavioral Medicine 38(3):427–449. https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6

> 66 Studien: Regelmäßige Bewegung verbesserte die Schlafqualität mäßig und verkürzte die Einschlafzeit leicht bis mäßig.

65. Kahathuduwa CN, Binks M, Martin CK et al. (2017). Extended calorie restriction suppresses overall and specific food cravings: a systematic review and a meta-analysis. Obesity Reviews 18(10):1122–1135. https://doi.org/10.1111/obr.12566

> Kalorienreduktion über mindestens zwölf Wochen senkte das Verlangen nach Essen insgesamt und am stärksten das nach Süßem (gepoolter Effekt −0,41); gemessen wurde nach Wochen bis Monaten, nicht nach Tagen.

66. Kreitzman SN, Coxon AY, Szaz KF (1992). Glycogen storage: illusions of easy weight loss, excessive weight regain, and distortions in estimates of body composition. American Journal of Clinical Nutrition 56(1 Suppl):292S–293S. https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.292S
Ferner: DeHaven J, Sherwin R, Hendler R et al. (1980). Nitrogen and sodium balance and sympathetic-nervous-system activity in obese subjects treated with a low-calorie protein or mixed diet. New England Journal of Medicine 302(9):477–482. https://doi.org/10.1056/NEJM198002283020901

> Glykogen wird mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser gespeichert; sein Abbau in den ersten Tagen einer sehr kalorienarmen Kost erklärt den schnellen Gewichtsverlust, sein Wiederauffüllen die Zunahme beim Mehr an Kohlenhydraten (Kreitzman); bei kohlenhydratfreier Eiweißkost verloren die Teilnehmer netto 382 mmol Natrium gegenüber 25 mmol bei gemischter Kost gleicher Kalorienzahl (DeHaven).

67. Kanellakis S, Skoufas E, Simitsopoulou E et al. (2023). Changes in body weight and body composition during the menstrual cycle. American Journal of Human Biology 35(11):e23951. https://doi.org/10.1002/ajhb.23951
Ferner: White CP, Hitchcock CL, Vigna YM et al. (2011). Fluid Retention over the Menstrual Cycle: 1-Year Data from the Prospective Ovulation Cohort. Obstetrics and Gynecology International 2011:138451. https://doi.org/10.1155/2011/138451

> Bei 42 Frauen lag das Gewicht während der Regel im Mittel 0,45 Kilo höher als in der ersten Zykluswoche, fast ganz durch Wasser außerhalb der Zellen (Kanellakis); die Wassereinlagerung erreicht ihren Gipfel am ersten Tag der Blutung (White).

68. Lichtman SW, Pisarska K, Berman ER et al. (1992). Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. New England Journal of Medicine 327(27):1893–1898. https://doi.org/10.1056/NEJM199212313272701

> Zehn Menschen mit Adipositas, die angaben, mit unter 1.200 kcal nicht abzunehmen, unterschätzten ihre Zufuhr im Mittel um 47 % und überschätzten ihre Bewegung um 51 %; ihr Energieverbrauch lag im erwarteten Bereich.

69. Thomas DM, Martin CK, Redman LM et al. (2014). Effect of dietary adherence on the body weight plateau: a mathematical model incorporating intermittent compliance with energy intake prescription. American Journal of Clinical Nutrition 100(3):787–795. https://doi.org/10.3945/ajcn.113.079822

> Der typische Stillstand nach etwa sechs Monaten erklärt sich im Modell vor allem durch nachlassende Einhaltung der Kalorienvorgabe; die Anpassung des Stoffwechsels beeinflusst das Endgewicht, nicht den Zeitpunkt des Stillstands.

70. Oldham M, Robinson E (2018). Visual body size norms and the under-detection of overweight and obesity. Obesity Science & Practice 4(1):29–40. https://doi.org/10.1002/osp4.143

> Übergewicht und Adipositas wurden beim bloßen Hinsehen durchgängig unterschätzt; die Autoren führen das auf eine Verschiebung dessen zurück, was als normal wahrgenommen wird.

71. Geiger G, Opladen V, Vivell MB et al. (2024). Longer-term consequences of increased body checking in women at risk for eating disorders: A naturalistic experimental online study. PLoS ONE 19(12):e0316190. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316190

> Dreimal häufigeres Prüfen des eigenen Körpers verschlechterte bei Frauen mit großer Sorge um ihr Aussehen Körperzufriedenheit, Schlankheitsdrang und Stimmung.

72. Apolzan JW, Myers CA, Champagne CM et al. (2017). Frequency of Consuming Foods Predicts Changes in Cravings for Those Foods During Weight Loss: The POUNDS Lost Study. Obesity 25(8):1343–1348. https://doi.org/10.1002/oby.21895

> Bei 367 Übergewichtigen hing das Verlangen nach bestimmten Lebensmitteln davon ab, wie oft sie gegessen wurden, nicht davon, wie viel: Wer seltener zugriff, hatte nach 6 und 24 Monaten weniger Verlangen danach.

73. de Castro JM, de Castro ES (1989). Spontaneous meal patterns of humans: influence of the presence of other people. American Journal of Clinical Nutrition 50(2):237–247. https://doi.org/10.1093/ajcn/50.2.237
Ferner: Herman CP, Roth DA, Polivy J (2003). Effects of the presence of others on food intake: a normative interpretation. Psychological Bulletin 129(6):873–886. https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.6.873

> 63 Erwachsene führten sieben Tage Ernährungstagebuch; Mahlzeiten in Gesellschaft waren im Mittel 44 % größer als allein. Herman und Kollegen erklären das Mehr- und Mitessen in Gesellschaft mit sozialen Normen.

74. Gorin AA, Wing RR, Fava JL et al. (2008). Weight loss treatment influences untreated spouses and the home environment: evidence of a ripple effect. International Journal of Obesity 32(11):1678–1684. https://doi.org/10.1038/ijo.2008.150

> 357 Paare aus der Studie Look AHEAD: Die nicht behandelten Partner der Teilnehmer im intensiven Lebensstilprogramm nahmen in zwölf Monaten 2,2 kg ab, in der Vergleichsgruppe 0,2 kg; 26 % gegenüber 9 % verloren mindestens 5 % ihres Gewichts.

75. Suter PM, Schutz Y, Jequier E (1992). The effect of ethanol on fat storage in healthy subjects. New England Journal of Medicine 326(15):983–987. https://doi.org/10.1056/NEJM199204093261503
Ferner: Kwok A, Dordevic AL, Paton G et al. (2019). Effect of alcohol consumption on food energy intake: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Nutrition 121(5):481–495. https://doi.org/10.1017/S0007114518003677
Ferner: Siler SQ, Neese RA, Hellerstein MK (1999). De novo lipogenesis, lipid kinetics, and whole-body lipid balances in humans after acute alcohol consumption. American Journal of Clinical Nutrition 70(5):928–936. https://doi.org/10.1093/ajcn/70.5.928
Ferner: Weiß C (2007). Alkohol. Basiswissen aktualisiert. Ernährungs-Umschau 54(2):90–93.

> Alkohol senkte die Fettverbrennung über den Tag um 31 bis 36 Prozent, solange er abgebaut wurde (Suter); wer Alkohol trank, aß nicht weniger, sondern im Mittel 343 kJ (rund 80 kcal) mehr, die Gesamtzufuhr stieg um 1.072 kJ (rund 260 kcal) (Kwok). Die Leber baut rund 0,1 g Alkohol je kg Körpergewicht und Stunde ab, bei Frauen etwa 0,085 g (Weiß); nach 24 g Alkohol sank die Fettverbrennung im ganzen Körper fast im selben Maß, wie Alkohol verbrannt wurde, vor allem als Acetat (Siler).

76. Roerecke M, Kaczorowski J, Tobe SW et al. (2017). The effect of a reduction in alcohol consumption on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. The Lancet Public Health 2(2):e108–e120. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(17)30003-8
Ferner: Csengeri D, Sprünker NA, Di Castelnuovo A et al. (2021). Alcohol consumption, cardiac biomarkers, and risk of atrial fibrillation and adverse outcomes. European Heart Journal 42(12):1170–1177. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa953

> Wer mehr als zwei Gläser am Tag trinkt und halbiert, senkt den oberen Blutdruckwert um bis zu 5,5 mmHg (Roerecke); schon ein Glas (12 Gramm Alkohol) am Tag ging bei 107.845 Menschen mit 16 Prozent höherem Risiko für Vorhofflimmern einher (Csengeri).

77. Racette SB, Weiss EP, Schechtman KB et al. (2008). Influence of weekend lifestyle patterns on body weight. Obesity 16(8):1826–1830. https://doi.org/10.1038/oby.2008.320
Ferner: Shcherbina A, Mattsson CM, Waggott D et al. (2017). Accuracy in Wrist-Worn, Sensor-Based Measurements of Heart Rate and Energy Expenditure in a Diverse Cohort. Journal of Personalized Medicine 7(2):3. https://doi.org/10.3390/jpm7020003
Ferner: Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel, Anhang XIV (Umrechnungsfaktoren).
Ferner: Liauw S, Saibil F (2019). Sorbitol: Often forgotten cause of osmotic diarrhea. Canadian Family Physician 65(8):557–558.
Ferner: Anderson JC (2015). Measuring breath acetone for monitoring fat loss: Review. Obesity 23(12):2327–2334. https://doi.org/10.1002/oby.21242 Nährwerte nach Herstellerangaben auf der Packung, wiedergegeben in den Produktdatenbanken FDDB und Open Food Facts sowie bei REWE, Stand November 2026.

> Wer abnehmen wollte, nahm unter der Woche ab und am Wochenende nicht, vor allem weil am Wochenende mehr gegessen wurde (Racette); keines von sieben Handgelenksgeräten schätzte den Energieverbrauch mit weniger als 20 Prozent Fehler, die mittleren Fehler lagen je nach Gerät zwischen 27 und 93 Prozent (Shcherbina); mehrwertige Alkohole wie Sorbit und Xylit werden mit 2,4 kcal je Gramm angerechnet, Erythrit mit 0 kcal (Verordnung 1169/2011); ab 5 bis 20 g Sorbit am Tag können Blähungen und Krämpfe auftreten, ab über 20 g Durchfall (Liauw); in der Ketose steigt Aceton im Atem von normal 0,5 bis 2 auf etwa 4 bis 30 Teile pro Million (Anderson). Nährwerte je 100 ml oder 100 g: Orangensaft (Hohes C) 41 kcal, 8,5 g Zucker; Apfelsaft (Hohes C mild) 45 kcal, 10 g Zucker; Apfelschorle (Gerolsteiner) 24 kcal, 5,3 g Zucker; Coca-Cola 42 kcal, 10,6 g Zucker; Fanta Orange 32 kcal, 7,6 g Zucker; Red Bull 46 kcal, 11 g Zucker; Smoothie (true fruits yellow) 61 kcal, 11 g Zucker; fettarme Milch 1,5 % (ja!) 47 kcal, 5 g Milchzucker; Vollmilch 3,5 % (Milbona) 65 kcal, 3,6 g Fett, 4,8 g Milchzucker; Haferdrink (Oatly Barista) rund 60 kcal, 6,6 bis 7,1 g Kohlenhydrate; Em-eukal klassisch zuckerhaltig 21 g (5 Stück) 82 kcal, 21 g Kohlenhydrate; Mandeln (Seeberger) 619 kcal, 53 g Fett; Studentenfutter extra (Seeberger) 507 kcal, 32 g Zucker; Heinz Tomato Ketchup 102 kcal, 22,8 g Zucker; Aceto Balsamico di Modena (Ponti) 124 kcal, 26 g Zucker; Reiswaffeln (dm Bio) 386 kcal, 78 g Kohlenhydrate, eine Waffel 7 g.

78. DeHaven J, Sherwin R, Hendler R et al. (1980). Nitrogen and sodium balance and sympathetic-nervous-system activity in obese subjects treated with a low-calorie protein or mixed diet. New England Journal of Medicine 302(9):477–482. https://doi.org/10.1056/NEJM198002283020901
Ferner: Phinney SD (2004). Ketogenic diets and physical performance. Nutrition & Metabolism 1:2. https://doi.org/10.1186/1743-7075-1-2

> Unter kohlenhydratfreier Eiweißkost verloren alle Teilnehmer deutlich Natrium, der obere Blutdruckwert fiel beim Aufstehen um bis zu 28 mmHg, und alle hatten Kreislaufbeschwerden beim Aufstehen (DeHaven); Benommenheit, Schwäche, Müdigkeit und Kopfschmerzen bei kohlenhydratarmer Kost gehen auf den Natriumverlust zurück und werden mit Natrium in Form von Brühe vermieden (Phinney).

79. Neter JE, Stam BE, Kok FJ et al. (2003). Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. Hypertension 42(5):878–884. https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000094221.86888.AE
Ferner: Lean ME, Leslie WS, Barnes AC et al. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. The Lancet 391(10120):541–551. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)33102-1
Ferner: Murdoch C, Unwin D, Cavan D et al. (2019). Adapting diabetes medication for low carbohydrate management of type 2 diabetes: a practical guide. British Journal of General Practice 69(684):360–361. https://doi.org/10.3399/bjgp19X704525
Ferner: Nationale VersorgungsLeitlinie Herzinsuffizienz, Patientenblatt „Regelmäßige Gewichtskontrolle“. Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin. https://www.leitlinien.de/themen/herzinsuffizienz/patientenblaetter/regelmaessige-gewichtskontrolle

> Je Kilo Gewichtsverlust sank der obere Blutdruckwert um rund 1 mmHg, bei Menschen mit Blutdrucktabletten fiel der untere Wert stärker (Neter); in DiRECT wurden mit Beginn der Formuladiät von 825 bis 853 kcal alle Diabetes- und Blutdrucktabletten abgesetzt, 46 Prozent waren nach einem Jahr ohne Medikamente in Remission (Lean); Murdoch beschreibt, dass der Blutzucker bei Ernährungsumstellung deutlich fällt, Mittel wie Insulin und Sulfonylharnstoffe dann Unterzuckerungen auslösen können und Blutdrucktabletten angepasst werden müssen. Das Patientenblatt der Leitlinie nennt als Warnzeichen mehr als 1 kg über Nacht, mehr als 2 kg in 3 Tagen oder mehr als 2,5 kg in einer Woche; oft genügt eine Anpassung der Entwässerungstabletten.

80. Heilbronn LK, de Jonge L, Frisard MI et al. (2006). Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomized controlled trial. JAMA 295(13):1539–1548. https://doi.org/10.1001/jama.295.13.1539
Ferner: Tochihara Y, Hashiguchi N, Loh PY (2026). Why do many elderly Japanese die suddenly during winter bathing? International Journal of Biometeorology 70(4):126. https://doi.org/10.1007/s00484-025-03086-0

> Sechs Monate Kalorienreduktion senkten die Körperkerntemperatur und den Energieverbrauch über das aus dem Gewichtsverlust erwartete Maß hinaus (Heilbronn); im heißen Bad fällt bei Älteren der Blutdruck, beim Aufstehen aus der Wanne kommt durch die erweiterten Gefäße ein weiterer Abfall hinzu (Tochihara).

81. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0·5 could be a suitable global boundary value. Nutrition Research Reviews 23(2):247–269. https://doi.org/10.1017/S0954422410000144
Ferner: World Health Organization (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008. ISBN 9789241501491. https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491, abgerufen am 28.10.2026.

> In 78 Studien lag die Grenze für das Verhältnis Taille zu Körpergröße bei Männern und Frauen im Mittel bei 0,5, daraus die Faustregel „Taille unter der halben Körpergröße“ (Browning); die WHO führt ein Verhältnis Taille zu Hüfte ab 0,85 bei Frauen als deutlich erhöhtes Stoffwechselrisiko (Tabelle A1).

82. Lean ME, Leslie WS, Barnes AC et al. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. The Lancet 391(10120):541–551. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)33102-1

> In der DiRECT-Studie aßen 149 Menschen unter hausärztlicher Begleitung drei bis fünf Monate lang 825 bis 853 kcal am Tag und verloren im Mittel 10 Kilo.

83. Rabenberg M, Mensink GBM (2016). Vitamin D status of adults in Germany. Journal of Health Monitoring 1(2):34–40. https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2016-042
Ferner: Allen LH (2009). How common is vitamin B-12 deficiency? American Journal of Clinical Nutrition 89(2):693S–696S. https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26947A

> 30,2 Prozent der Erwachsenen in Deutschland haben einen Vitamin-D-Mangel (Robert Koch-Institut); ab 60 haben rund 6 Prozent einen Vitamin-B12-Mangel und fast 20 Prozent grenzwertige Werte, mit dem Alter steigend, weil die Aufnahme aus der Nahrung nachlässt (Allen). Für Magnesium fand sich keine eigene Häufigkeitsangabe; als Kandidat ist es plausibel, weil mit weniger Essen auch weniger Magnesium hereinkommt.

Kapitel 7: Phase 2, der Umbau

1. Garthe I, Raastad T, Refsnes PE et al. (2011). Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 21(2):97–104. https://doi.org/10.1123/ijsnem.21.2.97
   Ferner: Helms ER, Aragon AA, Fitschen PJ (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. Journal of the International Society of Sports Nutrition 11:20. https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-20

   > Bei Krafttraining und langsamer Abnahme (Ziel 0,7 % pro Woche) stieg die Magermasse um 2,1 %, bei schneller Abnahme (Ziel 1,4 %) blieb sie gleich; Helms und Kollegen empfehlen 0,5 bis 1 % pro Woche, um Muskeln zu erhalten.

2. Forbes GB (2000). Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. Annals of the New York Academy of Sciences 904:359–365. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06482.x

   > Je weniger Körperfett ein Mensch zu Beginn hat, desto größer ist der Anteil fettfreier Masse am Gewichtsverlust, und je größer das Energiedefizit, desto mehr Magermasse geht mit; das gilt auch, wenn über Bewegung abgenommen wird.

3. Peterson MD, Sen A, Gordon PM (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise 43(2):249–258. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265

   > 49 Studien mit 1.328 Teilnehmern ab 50 Jahren: im Mittel 1,1 kg mehr Magermasse (95-%-Bereich 0,9 bis 1,2 kg), Trainingsdauer im Mittel rund 20 Wochen.

4. Murphy C, Koehler K (2022). Energy deficiency impairs resistance training gains in lean mass but not strength: A meta-analysis and meta-regression. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 32(1):125–137. https://doi.org/10.1111/sms.14075

   > Im Energiedefizit war der Magermassezuwachs beim Krafttraining gemindert, der Kraftzuwachs nicht; ein Defizit von etwa 500 kcal pro Tag verhinderte den Magermassezuwachs.

5. Churchward-Venne TA, Tieland M, Verdijk LB et al. (2015). There Are No Nonresponders to Resistance-Type Exercise Training in Older Men and Women. Journal of the American Medical Directors Association 16(5):400–411. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.01.071
   Ferner: Staron RS, Leonardi MJ, Karapondo DL et al. (1991). Strength and skeletal muscle adaptations in heavy-resistance-trained women after detraining and retraining. Journal of Applied Physiology 70(2):631–640. https://doi.org/10.1152/jappl.1991.70.2.631

   > Bei Älteren über 65 lag die Veränderung der Magermasse nach 24 Wochen gleichen Trainings zwischen −1,8 und +9,2 kg; nach 30 Wochen Pause blieb ein Teil von Kraft und Faserdicke erhalten und kam bei erneutem Training rasch zurück.

6. Peterson MD, Sen A, Gordon PM (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise 43(2):249–258. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265

   > Ältere Teilnehmer legten weniger Magermasse zu (Regressionskoeffizient −0,03 je Lebensjahr), aber im Mittel aller Studien ab 50 trotzdem 1,1 kg.

7. Gebhard RL, Prigge WF, Ansel HJ et al. (1996). The role of gallbladder emptying in gallstone formation during diet-induced rapid weight loss. Hepatology 24(3):544–548. https://doi.org/10.1002/hep.510240313
   Ferner: Festi D, Colecchia A, Orsini M et al. (1998). Gallbladder motility and gallstone formation in obese patients following very low calorie diets. Use it (fat) to lose it (well). International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders 22(6):592–600. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800634
   Ferner: Stokes CS, Gluud LL, Casper M et al. (2014). Ursodeoxycholic acid and diets higher in fat prevent gallbladder stones during weight loss: a meta-analysis of randomized controlled trials. Clinical Gastroenterology and Hepatology 12(7):1090–1100. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.11.031

   > Eine einzige Mahlzeit mit 10 Gramm Fett entleerte die Gallenblase vollständig; unter fast fettfreier Kost (unter 2 Gramm am Tag) bekamen vier von sechs Teilnehmern Gallensteine, mit der 10-Gramm-Fettmahlzeit keiner von sieben (Gebhard); bei 3 Gramm Fett am Tag 6 von 11, bei 12,2 Gramm keiner (Festi); die Metaanalyse bestätigt, dass fettreichere Kost beim Abnehmen Gallensteine verhindert (Risikoverhältnis 0,09) (Stokes). Zwei Eier liefern rund 10 Gramm Fett, zwei Teelöffel Öl rund 9 bis 10 Gramm.

8. Kreitzman SN, Coxon AY, Szaz KF (1992). Glycogen storage: illusions of easy weight loss, excessive weight regain, and distortions in estimates of body composition. American Journal of Clinical Nutrition 56(1 Suppl):292S–293S. https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.292S
Ferner: DeHaven J, Sherwin R, Hendler R et al. (1980). Nitrogen and sodium balance and sympathetic-nervous-system activity in obese subjects treated with a low-calorie protein or mixed diet. New England Journal of Medicine 302(9):477–482. https://doi.org/10.1056/NEJM198002283020901

> Glykogen wird mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser gespeichert; sein Abbau in den ersten Tagen einer sehr kalorienarmen Kost erklärt den schnellen Gewichtsverlust, sein Wiederauffüllen die Zunahme beim Mehr an Kohlenhydraten (Kreitzman); bei kohlenhydratfreier Eiweißkost verloren die Teilnehmer netto 382 mmol Natrium gegenüber 25 mmol bei gemischter Kost gleicher Kalorienzahl (DeHaven).

9. Helms ER, Aragon AA, Fitschen PJ (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. Journal of the International Society of Sports Nutrition 11:20. https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-20
Ferner: Morton RW, Murphy KT, McKellar SR et al. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. British Journal of Sports Medicine 52(6):376–384. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608

> Helms empfiehlt im Kaloriendefizit 2,3 bis 3,1 g Eiweiß je kg Magermasse; Morton findet beim Muskelaufbau ein Plateau bei rund 1,6 g je kg Körpergewicht, was die Beispielwerte des Buchs (140 g bei 89,3 kg und rund 155 g bei 84 kg im Kaloriendefizit, also rund 1,6 bis 1,8 g je kg Körpergewicht; in der Haltephase rund 124 g bei 79 kg, also rund 1,6 g je kg) erreichen.

10. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O et al. (2015). Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. The Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 70(1):57–62. https://doi.org/10.1093/gerona/glu103
Ferner: Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ et al. (2017). International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. Journal of the International Society of Sports Nutrition 14:33. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4

> Ältere Männer (rund 71 Jahre) brauchten je Mahlzeit 0,40 g Eiweiß je kg Körpergewicht für die volle Muskelproteinsynthese, Junge nur 0,24 g (bei 80 kg rund 32 g gegen 19 g); die Fachgesellschaft empfiehlt gleichmäßig verteilte Portionen von 20 bis 40 g.

11. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ et al. (2017). International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. Journal of the International Society of Sports Nutrition 14:33. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4

> Eiweiß vor und/oder nach dem Training unterstützt Kraft und Körperzusammensetzung; hochwertiges Eiweiß bis zwei Stunden nach dem Training steigert die Muskelproteinsynthese deutlich.

12. Res PT, Groen B, Pennings B et al. (2012). Protein ingestion before sleep improves postexercise overnight recovery. Medicine and Science in Sports and Exercise 44(8):1560–1569. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31824cc363

> Vor dem Schlafen genommenes Kasein (das Haupteiweiß im Quark) wurde im Schlaf verdaut und aufgenommen, die Aminosäuren im Blut blieben die ganze Nacht erhöht; Magerquark hat rund 12 g Eiweiß je 100 g (Herstellerangabe, z. B. Gutes Land), 250 g liefern also rund 30 g.

13. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J et al. (2010). Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. Annals of Internal Medicine 153(7):435–441. https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006

> Bei gleicher Diät und 5,5 statt 8,5 Stunden Schlaf sank der Fettverlust um 55 % (0,6 statt 1,4 kg), der Verlust fettfreier Masse stieg um 60 % (2,4 statt 1,5 kg).

14. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J et al. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. Journal of the International Society of Sports Nutrition 14:18. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z
Ferner: Delpino FM, Figueiredo LM, Forbes SC et al. (2022). Influence of age, sex, and type of exercise on the efficacy of creatine supplementation on lean body mass: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Nutrition 103–104:111791. https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111791
Ferner: Antonio J, Candow DG, Forbes SC et al. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? Journal of the International Society of Sports Nutrition 18(1):13. https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w

> Kreatin plus Krafttraining brachte unabhängig vom Alter 1,1 kg mehr Magermasse, ohne Training 0,03 kg (kein Effekt); bei Männern +1,46 kg, bei Frauen +0,29 kg (nicht gesichert); Antonio und Kollegen beschreiben Kraftzuwächse bei Frauen, Wassereinlagerung als Teil der Gewichtszunahme und bei Älteren ohne Training keine wesentlichen Zuwächse an Kraft und Magermasse.

15. Antonio J, Candow DG, Forbes SC et al. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? Journal of the International Society of Sports Nutrition 18(1):13. https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w
Ferner: Kreider RB, Kalman DS, Antonio J et al. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. Journal of the International Society of Sports Nutrition 14:18. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z

> Eine Ladephase (20 g pro Tag über 5 bis 7 Tage) bringt typischerweise 1 bis 3 kg mehr Körpergewicht, meist Wasser; 3 bis 5 g pro Tag füllen die Muskelspeicher ohne Ladephase über 3 bis 4 Wochen ebenso, eine Ladephase ist nicht nötig.

16. Antonio J, Candow DG, Forbes SC et al. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? Journal of the International Society of Sports Nutrition 18(1):13. https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w
Ferner: Gimenez FVM, Pasternak N, Santesso L et al. (2026). Does creatine affect lipid profile? a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. Frontiers in Nutrition 13:1787009. https://doi.org/10.3389/fnut.2026.1787009

> Kreatineinnahme kann das Kreatinin in Blut und Urin erhöhen, ohne dass die Nierenfunktion sinkt, der Wert dient sonst als Maß der Nierenfunktion; in 8 Studien mit Placebo änderte Kreatin Gesamtcholesterin, LDL, HDL und Triglyceride nicht nennenswert.

17. Currier BS, D'Souza AC, Singh MAF et al. (2026). American College of Sports Medicine Position Stand. Resistance Training Prescription for Muscle Function, Hypertrophy, and Physical Performance in Healthy Adults: An Overview of Reviews. Medicine and Science in Sports and Exercise 58(4):851–872. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003897
Ferner: Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine 54(24):1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

> Die aktuelle Stellungnahme des American College of Sports Medicine (137 Übersichtsarbeiten, über 30.000 Teilnehmer, Erwachsene ab 18) und die Leitlinie der Weltgesundheitsorganisation für alle Altersgruppen tragen die Kapitelregeln: mindestens 2 Einheiten pro Woche, mindestens 10 Sätze pro Woche für Muskelaufbau, Training bis zum Muskelversagen und Geräteart ohne durchgängigen Einfluss.

18. Schoenfeld BJ, Grgic J, Krieger J (2019). How many times per week should a muscle be trained to maximize muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis of studies examining the effects of resistance training frequency. Journal of Sports Sciences 37(11):1286–1295. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1555906
Ferner: Currier BS, D'Souza AC, Singh MAF et al. (2026). American College of Sports Medicine Position Stand. Resistance Training Prescription for Muscle Function, Hypertrophy, and Physical Performance in Healthy Adults: An Overview of Reviews. Medicine and Science in Sports and Exercise 58(4):851–872. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003897

> 25 Studien: Bei gleichem Wochenumfang macht die Zahl der Trainingstage keinen nennenswerten Unterschied für den Muskelaufbau; das American College of Sports Medicine nennt mindestens 2 Einheiten pro Woche.

19. Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW (2017). Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. Journal of Sports Sciences 35(11):1073–1082. https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1210197
Ferner: Baz-Valle E, Balsalobre-Fernández C, Alix-Fages C et al. (2022). A Systematic Review of The Effects of Different Resistance Training Volumes on Muscle Hypertrophy. Journal of Human Kinetics 81:199–210. https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0017

> Mehr Wochensätze bringen mehr Zuwachs, eingeteilt in unter 5, 5 bis 9 und 10 und mehr Sätze je Muskel, wobei auch unter 5 Sätzen Zuwachs eintritt; zwischen 12 bis 20 und über 20 Sätzen fand sich für Oberschenkel und Bizeps kein Unterschied.

20. Refalo MC, Helms ER, Trexler ET et al. (2023). Influence of Resistance Training Proximity-to-Failure on Skeletal Muscle Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-analysis. Sports Medicine 53(3):649–665. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01784-y

> 15 Studien: Training bis zum momentanen Muskelversagen brachte gegenüber Training mit Wiederholungen in Reserve keinen Vorteil für den Muskelaufbau.

21. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D et al. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Strength and Conditioning Research 31(12):3508–3523. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002200

> 21 Studien mit Sätzen bis zur Erschöpfung: Der Muskelaufbau war mit leichten (bis 60 % der Maximallast) und schweren Gewichten gleich, nur die Maximalkraft stieg mit schweren Gewichten stärker.

22. Singer A, Wolf M, Generoso L et al. (2024). Give it a rest: a systematic review with Bayesian meta-analysis on the effect of inter-set rest interval duration on muscle hypertrophy. Frontiers in Sports and Active Living 6:1429789. https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1429789
Ferner: Schoenfeld BJ, Ogborn DI, Krieger JW (2015). Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine 45(4):577–585. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0304-0

> Satzpausen über 60 Sekunden bringen einen kleinen Vorteil für den Muskelaufbau, über 90 Sekunden hinaus kaum noch Unterschiede; Wiederholungsdauern von 0,5 bis 8 Sekunden bauen gleich gut Muskeln auf.

23. Damas F, Phillips SM, Libardi CA et al. (2016). Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. The Journal of Physiology 594(18):5209–5222. https://doi.org/10.1113/JP272472

> Der Muskelschaden war in der ersten, ungewohnten Trainingswoche am größten und hing nicht mit dem Muskelaufbau zusammen; erst nach Abklingen des Schadens (Woche 3 und 10) hing die Eiweißbildung im Muskel eng mit dem Wachstum zusammen.

24. Peterson MD, Sen A, Gordon PM (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise 43(2):249–258. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265

> Im Mittel 1,1 kg mehr Magermasse in rund 20 Wochen bei Männern und Frauen ab 50, auf ein halbes Jahr hochgerechnet rund 1,3 kg und damit innerhalb der Spanne von ein bis anderthalb Kilo.

25. Vispute SS, Smith JD, LeCheminant JD et al. (2011). The effect of abdominal exercise on abdominal fat. Journal of Strength and Conditioning Research 25(9):2559–2564. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb4a46

> Sechs Wochen Bauchtraining an fünf Tagen pro Woche änderten weder Bauchumfang noch Bauchfett noch Hautfalten am Bauch, nur die Kraftausdauer der Bauchmuskeln stieg.

26. Kassiano W, Nunes JP, Costa B et al. (2022). Does Varying Resistance Exercises Promote Superior Muscle Hypertrophy and Strength Gains? A Systematic Review. Journal of Strength and Conditioning Research 36(6):1753–1762. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004258

> Ständiges, zufälliges Wechseln der Übungen kann den Zuwachs sogar mindern; Vorteile zeigte nur gezielte, planvolle Variation, nicht das „Überraschen“ der Muskeln.

27. Longland TM, Oikawa SY, Mitchell CJ et al. (2016). Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. American Journal of Clinical Nutrition 103(3):738–746. https://doi.org/10.3945/ajcn.115.119339
Ferner: Murphy C, Koehler K (2022). Energy deficiency impairs resistance training gains in lean mass but not strength: A meta-analysis and meta-regression. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 32(1):125–137. https://doi.org/10.1111/sms.14075

> Junge Männer bauten trotz rund 40 % Energiedefizit mit 2,4 g Eiweiß je kg Körpergewicht und Krafttraining in vier Wochen 1,2 kg Magermasse auf (mit 1,2 g Eiweiß nur 0,1 kg); je größer das Defizit, desto geringer der Magermassezuwachs.

28. Borde R, Hortobágyi T, Granacher U (2015). Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Medicine 45(12):1693–1720. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0385-9
Ferner: Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND et al. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. JAMA 263(22):3029–3034. https://doi.org/10.1001/jama.1990.03440220053029

> Bei gesunden Älteren ab 65 wirkte Krafttraining mit 70 bis 79 % der Maximallast am stärksten auf die Kraft; Neunzigjährige steigerten mit intensivem Training ihre Kraft in acht Wochen um 174 %.

29. Schumann M, Feuerbacher JF, Sünkeler M et al. (2022). Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Medicine 52(3):601–612. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01587-7
Ferner: Wilson JM, Marin PJ, Rhea MR et al. (2012). Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. Journal of Strength and Conditioning Research 26(8):2293–2307. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823a3e2d
Ferner: Eddens L, van Someren K, Howatson G (2018). The Role of Intra-Session Exercise Sequence in the Interference Effect: A Systematic Review with Meta-Analysis. Sports Medicine 48(1):177–188. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0784-1

> 43 Studien: Ausdauertraining neben Krafttraining mindert weder Muskelaufbau noch Maximalkraft; Einbußen fanden sich bei Laufen (nicht Radfahren) und stiegen mit Häufigkeit und Dauer der Ausdauer; Kraft vor Ausdauer brachte 6,9 % mehr Beinkraftzuwachs als die umgekehrte Reihenfolge.

30. Lopes JSS, Machado AF, Micheletti JK et al. (2019). Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. SAGE Open Medicine 7:2050312119831116. https://doi.org/10.1177/2050312119831116
Ferner: Kikuchi N, Nakazato K (2017). Low-load bench press and push-up induce similar muscle hypertrophy and strength gain. Journal of Exercise Science and Fitness 15(1):37–42. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.06.003

> Training mit Bändern brachte in 8 Studien die gleichen Kraftzuwächse wie Geräte und Hanteln; Liegestütze bauten in 8 Wochen Muskeln und Kraft genauso auf wie Bankdrücken mit gleicher Last.

31. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine 54(24):1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

> Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt allen Erwachsenen 150 bis 300 Minuten mäßig anstrengende oder 75 bis 150 Minuten intensive Ausdauerbewegung pro Woche.

32. Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C et al. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. Arthritis and Rheumatism 52(7):2026–2032. https://doi.org/10.1002/art.21139

> Bei 142 übergewichtigen Älteren entsprach jedes Kilo Körpergewicht rund 4 Kilo Druckkraft im Knie bei jedem Schritt; gemessen wurde beim Gehen, beim Laufen sind die Kräfte je Schritt höher.

33. Lloyd RS, Faigenbaum AD, Stone MH et al. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. British Journal of Sports Medicine 48(7):498–505. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952

> Die Konsenserklärung hält fest, dass Befürchtungen über Schäden an den Wachstumsfugen wissenschaftlich nicht gestützt sind, nichts für eine Hemmung des Längenwachstums spricht und Verletzungen vor allem ohne oder mit unqualifizierter Aufsicht auftraten.

34. Reid KF, Fielding RA (2012). Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. Exercise and Sport Sciences Reviews 40(1):4–12. https://doi.org/10.1097/JES.0b013e31823b5f13
Ferner: Pijnappels M, Reeves ND, Maganaris CN et al. (2008). Tripping without falling; lower limb strength, a limitation for balance recovery and a target for training in the elderly. Journal of Electromyography and Kinesiology 18(2):188–196. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2007.06.004

> Die Muskelleistung (Kraft mal Tempo) nimmt im Alter früher und steiler ab als die Kraft; nach dem Stolpern muss das Standbein sehr schnell Kraft aufbauen, und genau diese Geschwindigkeit des Kraftaufbaus ist bei Älteren geringer.

35. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine 54(24):1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

> Die Leitlinie empfiehlt Älteren an mindestens 3 Tagen pro Woche vielseitige Bewegung mit Schwerpunkt auf Gleichgewicht und Kraft.

36. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND et al. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. New England Journal of Medicine 330(25):1769–1775. https://doi.org/10.1056/NEJM199406233302501

> 100 gebrechliche Pflegeheimbewohner (Mittel 87 Jahre): nach 10 Wochen Krafttraining Kraft +113 %, Gehgeschwindigkeit +11,8 %, Leistung beim Treppensteigen +28,4 %.

37. Roberts BM, Nuckols G, Krieger JW (2020). Sex Differences in Resistance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Strength and Conditioning Research 34(5):1448–1460. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003521
Ferner: Hubal MJ, Gordish-Dressman H, Thompson PD et al. (2005). Variability in muscle size and strength gain after unilateral resistance training. Medicine and Science in Sports and Exercise 37(6):964–972. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15947721/

> Bei jungen bis mittelalten Erwachsenen gleicher relativer Muskelaufbau beider Geschlechter, aber größerer relativer Kraftzuwachs im Oberkörper bei Frauen; bei 585 Teilnehmern hatten Männer die größeren absoluten Zuwächse, Frauen die größeren relativen Kraftzuwächse.

38. Greendale GA, Sternfeld B, Huang M et al. (2019). Changes in body composition and weight during the menopause transition. JCI Insight 4(5):e124865. https://doi.org/10.1172/jci.insight.124865
Ferner: Karlamangla AS, Shieh A, Greendale GA et al. (2022). Anti-Mullerian Hormone as Predictor of Future and Ongoing Bone Loss During the Menopause Transition. Journal of Bone and Mineral Research 37(7):1224–1232. https://doi.org/10.1002/jbmr.4525
Ferner: Lovejoy JC, Champagne CM, de Jonge L et al. (2008). Increased visceral fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. International Journal of Obesity 32(6):949–958. https://doi.org/10.1038/ijo.2008.25
Ferner: Watson SL, Weeks BK, Weis LJ et al. (2018). High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. Journal of Bone and Mineral Research 33(2):211–220. https://doi.org/10.1002/jbmr.3284

> Mit Beginn der Wechseljahre verdoppelt sich die Fettzunahme und die Magermasse sinkt; die Knochendichte fällt ab etwa einem Jahr vor der letzten Regel rasch; nur Frauen nach der Menopause legten Bauchinnenfett zu; schweres Krafttraining erhöhte die Knochendichte der Lendenwirbelsäule um 2,9 % gegenüber −1,2 %.

39. Watson SL, Weeks BK, Weis LJ et al. (2018). High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. Journal of Bone and Mineral Research 33(2):211–220. https://doi.org/10.1002/jbmr.3284

> 101 Frauen nach der Menopause mit niedriger Knochenmasse, 8 Monate zweimal pro Woche 30 Minuten streng betreutes schweres Training (über 85 % der Maximallast): Lendenwirbelsäule +2,9 % gegen −1,2 %, nur ein leichter Zwischenfall.

40. D'Souza AC, Wageh M, Williams JS et al. (2023). Menstrual cycle hormones and oral contraceptives: a multimethod systems physiology-based review of their impact on key aspects of female physiology. Journal of Applied Physiology 135(6):1284–1299. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00346.2023
Ferner: Colenso-Semple LM, McKendry J, Lim C et al. (2025). Menstrual cycle phase does not influence muscle protein synthesis or whole-body myofibrillar proteolysis in response to resistance exercise. The Journal of Physiology 603(5):1109–1121. https://doi.org/10.1113/JP287342

> Zwischen Follikel- und Lutealphase gibt es keine deutlichen Unterschiede in der Leistung, ein Einfluss auf den Muskelaufbau ist unwahrscheinlich; die Muskelproteinsynthese nach Krafttraining war in beiden Zyklusphasen gleich.

41. Mottola MF, Davenport MH, Ruchat SM et al. (2018). 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. British Journal of Sports Medicine 52(21):1339–1346. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100056
Ferner: Canadian Society for Exercise Physiology. 2019 Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy. https://csepguidelines.ca/?p=1037, abgerufen am 28.10.2026.

> Die Leitlinie empfiehlt Schwangeren ausdrücklich eine Mischung aus Ausdauer- und Krafttraining und bei relativen Gegenanzeigen die vorherige Absprache mit der betreuenden Fachperson; Schaden durch Bewegung fand sie nicht.

42. Keogh JW, Winwood PW (2017). The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. Sports Medicine 47(3):479–501. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0575-0

> 20 Studien: Bodybuilding 0,24 bis 1 Verletzung je 1.000 Trainingsstunden; die Kraftsportarten haben insgesamt relativ niedrige Verletzungsraten im Vergleich zu üblichen Mannschaftssportarten.

43. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG et al. (1985). Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. Journal of Applied Physiology 58(3):785–790. https://doi.org/10.1152/jappl.1985.58.3.785

> Bei schwerer beidbeiniger Beinpresse stieg der Blutdruck im Mittel auf 320/250 mmHg, ein Teil des Anstiegs ging auf das Pressen mit angehaltener Luft (Valsalva) zurück.

44. Edwards JJ, Deenmamode AHP, Griffiths M et al. (2023). Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. British Journal of Sports Medicine 57(20):1317–1326. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106503
Ferner: Naci H, Salcher-Konrad M, Dias S et al. (2019). How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. British Journal of Sports Medicine 53(14):859–869. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099921

> 270 Studien: dynamisches Krafttraining senkte den Ruheblutdruck um 4,55/3,04 mmHg, isometrisches Training um 8,24/4,00 mmHg und lag an erster Stelle, der Wandsitz war die wirksamste Einzelform; bei Bluthochdruck war die Senkung durch Ausdauer- oder Krafttraining nicht von der durch ACE-Hemmer, Sartane, Betablocker und Entwässerungsmittel zu unterscheiden.

45. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC et al. (2020). 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. Arthritis & Rheumatology 72(2):220–233. https://doi.org/10.1002/art.41142

> Die Leitlinie spricht starke Empfehlungen für Bewegungstherapie und für Gewichtsabnahme bei übergewichtigen Menschen mit Knie- oder Hüftarthrose aus.

46. Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C et al. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. Arthritis and Rheumatism 52(7):2026–2032. https://doi.org/10.1002/art.21139
Ferner: Jiang L, Rong J, Wang Y et al. (2011). The relationship between body mass index and hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Joint Bone Spine 78(2):150–155. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2010.04.011

> Bei 142 übergewichtigen Älteren mit Kniearthrose senkte jedes Kilo weniger die Kraft auf das Kniegelenk bei jedem Schritt um rund 4 Kilo; für die Hüfte stieg das Arthroserisiko in 14 Studien mit je 5 Punkten mehr Body-Mass-Index um 11 Prozent.

47. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J et al. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing 48(1):16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169

> Die europäische Arbeitsgruppe nennt als Grenzwert für geringe Beinkraft mehr als 15 Sekunden für fünfmal Aufstehen vom Stuhl.

48. Heymsfield SB, McManus C, Smith J et al. (1982). Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. American Journal of Clinical Nutrition 36(4):680–690. https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680

> Aus Oberarmumfang und Trizeps-Hautfalte lässt sich die Muskelfläche des Oberarms berechnen; mit der verbesserten Formel lag der Fehler beim Einzelnen bei 7 bis 8 %.

49. Lahav Y, Goldstein N, Gepner Y (2021). Comparison of body composition assessment across body mass index categories by two multifrequency bioelectrical impedance analysis devices and dual-energy X-ray absorptiometry in clinical settings. European Journal of Clinical Nutrition 75(8):1275–1282. https://doi.org/10.1038/s41430-020-00839-5

> Bei 226 Erwachsenen von 18 bis 80 Jahren lag das InBody 770 im Mittel 3,1 Prozentpunkte unter dem Körperfettanteil aus der Röntgenmessung DXA, das SECA mBCA 515 ohne nennenswerte Abweichung; die Autoren raten, Einzelwerte vorsichtig zu deuten.

Kapitel 8: Phase 3, Halten

1. Wing RR, Phelan S (2005). Long-term weight loss maintenance. American Journal of Clinical Nutrition 82(1 Suppl):222S–225S. https://doi.org/10.1093/ajcn/82.1.222S

   > Nur etwa 20 % der Übergewichtigen halten einen Verlust von mindestens 10 % des Ausgangsgewichts mindestens ein Jahr; das Register erfolgreicher Halter (National Weight Control Registry) beschreibt diese Gruppe (im Schnitt 33 kg abgenommen, über 5 Jahre gehalten).

2. Anderson JW, Konz EC, Frederich RC et al. (2001). Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. American Journal of Clinical Nutrition 74(5):579–584. https://doi.org/10.1093/ajcn/74.5.579

   > Nach vier bis fünf Jahren waren nur noch 29 % (sehr kalorienarme Diäten) bzw. 17 % (ausgewogene Reduktionskost) des Gewichtsverlusts gehalten, also 71 bis 83 % wieder zugenommen.

3. Sumithran P, Prendergast LA, Delbridge E et al. (2011). Long-term persistence of hormonal adaptations to weight loss. New England Journal of Medicine 365(17):1597–1604. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1105816
   Ferner: Polidori D, Sanghvi A, Seeley RJ et al. (2016). How Strongly Does Appetite Counter Weight Loss? Quantification of the Feedback Control of Human Energy Intake. Obesity 24(11):2289–2295. https://doi.org/10.1002/oby.21653

   > Ein Jahr nach dem Gewichtsverlust waren Leptin, Ghrelin, Peptid YY und weitere Hungerhormone sowie der empfundene Hunger noch signifikant verändert (Sumithran); je verlorenem Kilo steigt der Appetit um rund 100 kcal am Tag (Polidori).

4. Heymsfield SB, Gonzalez MC, Shen W et al. (2014). Weight loss composition is one-fourth fat-free mass: a critical review and critique of this widely cited rule. Obesity Reviews 15(4):310–321. https://doi.org/10.1111/obr.12143
   Ferner: Sardeli AV, Komatsu TR, Mori MA et al. (2018). Resistance Training Prevents Muscle Loss Induced by Caloric Restriction in Obese Elderly Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 10(4):423. https://doi.org/10.3390/nu10040423

   > Nach der vielzitierten Regel ist rund ein Viertel des Gewichtsverlusts fettfreie Masse, bei strenger Kalorienreduktion mehr (Heymsfield; vgl. Nr. 1, Fasten rund 60 %); Krafttraining verhinderte 93,5 % des diätbedingten Magermasseverlusts (0,82 kg) bei gleichem Fettverlust (Sardeli).

5. Beavers KM, Lyles MF, Davis CC et al. (2011). Is lost lean mass from intentional weight loss recovered during weight regain in postmenopausal women? American Journal of Clinical Nutrition 94(3):767–774. https://doi.org/10.3945/ajcn.110.004895

   > Je Kilogramm verlorenem Fett gingen 0,26 kg Magermasse verloren, je Kilogramm wiedergewonnenem Fett kamen aber nur 0,12 kg Magermasse zurück; das zurückkehrende Gewicht ist also überwiegend Fett.

6. Dulloo AG, Jacquet J, Girardier L (1997). Poststarvation hyperphagia and body fat overshooting in humans: a role for feedback signals from lean and fat tissues. American Journal of Clinical Nutrition 65(3):717–723. https://doi.org/10.1093/ajcn/65.3.717

   > In der Neuauswertung des Minnesota-Hungerversuchs war das Überessen nach der Hungerphase umso größer, je weniger fettfreie Masse wiederhergestellt war (r = −0,5, auch nach Abzug des Fettanteils), was die Autoren als Rückkopplung aus der Muskelmasse auf den Hunger deuten.

7. Leibel RL, Rosenbaum M, Hirsch J (1995). Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. New England Journal of Medicine 332(10):621–628. https://doi.org/10.1056/NEJM199503093321001

   > Wer 10 % oder mehr unter seinem Ausgangsgewicht blieb, verbrauchte 6 bis 8 kcal je Kilogramm fettfreier Masse und Tag weniger, als allein durch das geringere Gewicht zu erwarten war.

8. Wing RR, Phelan S (2005). Long-term weight loss maintenance. American Journal of Clinical Nutrition 82(1 Suppl):222S–225S. https://doi.org/10.1093/ajcn/82.1.222S
   Ferner: Kravitz L. Winning at Losing: Secrets of Long-Term Weight Loss. University of New Mexico. https://unm.edu/~lkravitz/Article%20folder/winning.html, abgerufen am 28.10.2026.
   Ferner: Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM et al. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Medicine and Science in Sports and Exercise 41(2):459–471. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333

   > Erfolgreiche Halter bewegen sich etwa eine Stunde am Tag (Wing und Phelan), 76 % nennen Gehen als Hauptbewegung (Kravitz, Besprechung derselben Registerdaten), und nach einer Abnahme gelingt das Halten besser mit mehr als 250 Minuten mäßiger Bewegung pro Woche (Positionspapier des American College of Sports Medicine).

9. Butryn ML, Phelan S, Hill JO et al. (2007). Consistent self-monitoring of weight: a key component of successful weight loss maintenance. Obesity 15(12):3091–3096. https://doi.org/10.1038/oby.2007.368

   > Wer sich seltener wog, nahm im folgenden Jahr 4,0 kg zu, wer gleich oft oder öfter wog, 1,8 bzw. 1,1 kg.

10. Gorin AA, Phelan S, Wing RR et al. (2004). Promoting long-term weight control: does dieting consistency matter? International Journal of Obesity 28(2):278–281. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802550

    > Wer die ganze Woche gleich aß, hielt sein Gewicht im Folgejahr 1,5-mal so häufig (innerhalb von 5 Pfund) wie wer werktags strenger war als am Wochenende.

11. Phelan S, Hill JO, Lang W et al. (2003). Recovery from relapse among successful weight maintainers. American Journal of Clinical Nutrition 78(6):1079–1084. https://doi.org/10.1093/ajcn/78.6.1079

    > Von denen, die im ersten Jahr mindestens 5 % wieder zugenommen hatten, kamen nur 4,7 % bis zum zweiten Jahr auf ihr Ausgangsgewicht zurück; auch kleine Zunahmen wurden selten wieder abgebaut (11 %).

12. Wing RR, Jeffery RW (1999). Benefits of recruiting participants with friends and increasing social support for weight loss and maintenance. Journal of Consulting and Clinical Psychology 67(1):132–138. https://doi.org/10.1037//0022-006x.67.1.132

    > Wer mit Freunden ins Programm kam und Unterstützung bekam, hielt seinen Gewichtsverlust zu 66 % vollständig, wer allein kam, nur zu 24 %.

13. Wing RR, Phelan S (2005). Long-term weight loss maintenance. American Journal of Clinical Nutrition 82(1 Suppl):222S–225S. https://doi.org/10.1093/ajcn/82.1.222S

    > Wer seinen Verlust zwei bis fünf Jahre gehalten hat, hat eine deutlich höhere Aussicht auf weiteren Erfolg; das Halten wird mit der Zeit leichter.

14. Kreitzman SN, Coxon AY, Szaz KF (1992). Glycogen storage: illusions of easy weight loss, excessive weight regain, and distortions in estimates of body composition. American Journal of Clinical Nutrition 56(1 Suppl):292S–293S. https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.292S
    Ferner: DeHaven J, Sherwin R, Hendler R et al. (1980). Nitrogen and sodium balance and sympathetic-nervous-system activity in obese subjects treated with a low-calorie protein or mixed diet. New England Journal of Medicine 302(9):477–482. https://doi.org/10.1056/NEJM198002283020901

    > Glykogen wird mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser gespeichert; sein Abbau in den ersten Tagen einer sehr kalorienarmen Kost erklärt den schnellen Gewichtsverlust, sein Wiederauffüllen die Zunahme beim Mehr an Kohlenhydraten (Kreitzman); bei kohlenhydratfreier Eiweißkost verloren die Teilnehmer netto 382 mmol Natrium gegenüber 25 mmol bei gemischter Kost gleicher Kalorienzahl (DeHaven).

15. Martins C, Roekenes J, Salamati S et al. (2020). Metabolic adaptation is an illusion, only present when participants are in negative energy balance. American Journal of Clinical Nutrition 112(5):1212–1218. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa220

    > Die Drosselung des Ruheumsatzes betrug direkt nach der Abnahme im Defizit rund 92 kcal am Tag, nach vier Wochen Gewichtsstabilisierung rund 38 kcal und nach einem Jahr 7 kcal (nicht mehr signifikant).

16. Hall KD (2008). What is the required energy deficit per unit weight loss? International Journal of Obesity 32(3):573–576. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803720

    > Die gängige Regel setzt 3.500 kcal je Pfund an, also 32,2 MJ je Kilo, das sind rund 7.700 kcal je Kilo Körperfett; 2.000 geteilt durch 7.700 ergibt 0,26 Kilo, also ein Viertelkilo.

17. Kortebein P, Symons TB, Ferrando A et al. (2008). Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. The Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 63(10):1076–1081. https://doi.org/10.1093/gerona/63.10.1076

    > Nach zehn Tagen Bettruhe hatten gesunde Ältere (67 Jahre) 13,2 % weniger Kniestreckkraft, 14 % weniger Treppensteigleistung und 12 % weniger maximale Ausdauerleistung.

18. Breen L, Stokes KA, Churchward-Venne TA et al. (2013). Two weeks of reduced activity decreases leg lean mass and induces "anabolic resistance" of myofibrillar protein synthesis in healthy elderly. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 98(6):2604–2612. https://doi.org/10.1210/jc.2013-1502

    > Vierzehn Tage mit nur rund 1.400 Schritten am Tag ließen die fettfreie Beinmasse gesunder Älterer (72 Jahre) um etwa 3,9 % schrumpfen.

19. Lemmer JT, Hurlbut DE, Martel GF et al. (2000). Age and gender responses to strength training and detraining. Medicine and Science in Sports and Exercise 32(8):1505–1512. https://doi.org/10.1097/00005768-200008000-00021
Ferner: Taaffe DR, Marcus R (1997). Dynamic muscle strength alterations to detraining and retraining in elderly men. Clinical Physiology 17(3):311–324. https://doi.org/10.1111/j.1365-2281.1997.tb00010.x

> Die Kraft hielt sich in den ersten 12 Wochen ohne Training bei Jungen und Älteren gleich gut, nach 31 Wochen hatten Ältere 14 % verloren, Jüngere 8 % (Lemmer); bei älteren Männern bildeten sich die Muskelfasern in 12 Wochen Pause ganz zurück, während die Kraft großteils blieb, und nach 8 Wochen Wiedereinstieg war die alte Kraft zurück (Taaffe).

20. Momma H, Kawakami R, Honda T et al. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. British Journal of Sports Medicine 56(13):755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061
Ferner: Lee CD, Folsom AR, Blair SN (2003). Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. Stroke 34(10):2475–2481. https://doi.org/10.1161/01.STR.0000091843.02517.9D
Ferner: Moore SC, Lee IM, Weiderpass E et al. (2016). Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. JAMA Internal Medicine 176(6):816–825. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.1548
Ferner: Livingston G, Huntley J, Liu KY et al. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. The Lancet 404(10452):572–628. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0

> Krafttraining ging mit 17 Prozent weniger Herz-Kreislauf-Erkrankungen, 17 Prozent weniger Diabetes und 12 Prozent weniger Krebs einher (Momma); sehr Aktive hatten 27 Prozent weniger Schlaganfälle (Lee); viel Bewegung in der Freizeit ging bei 1,44 Millionen Erwachsenen mit einem geringeren Risiko für 13 Krebsarten einher (Moore); die Lancet-Kommission zählt Bewegungsmangel zu den 14 beeinflussbaren Risikofaktoren für Demenz (Livingston).

21. Spiering BA, Mujika I, Sharp MA et al. (2021). Maintaining Physical Performance: The Minimal Dose of Exercise Needed to Preserve Endurance and Strength Over Time. Journal of Strength and Conditioning Research 35(5):1449–1458. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003964

> Kraft und Muskelmasse lassen sich bei Jüngeren bis zu 32 Wochen mit einer Einheit pro Woche und einem Satz je Übung halten, bei Älteren braucht es bis zu zwei Einheiten mit zwei bis drei Sätzen; entscheidend ist, dass die Last gleich bleibt.

22. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine 54(24):1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

> Die Leitlinie empfiehlt Älteren an mindestens 3 Tagen pro Woche vielseitige Bewegung mit Schwerpunkt auf Gleichgewicht und Kraft.

23. Morton RW, Murphy KT, McKellar SR et al. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. British Journal of Sports Medicine 52(6):376–384. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608

> 49 Studien mit 1.863 Teilnehmern; jenseits von 1,62 g Eiweiß je kg Körpergewicht (95-%-Konfidenzintervall 1,03 bis 2,20) kein weiterer Zuwachs an fettfreier Masse. Im Beispiel aus Anhang A (79 kg, rund 65 kg Magermasse) ergeben 1,9 g je kg Magermasse rund 124 g, also rund 1,6 g je kg Körpergewicht. Die höheren Werte von Helms (2,3 bis 3,1 g je kg Magermasse) gelten für schlanke Sportler im Kaloriendefizit und nicht für die Haltephase.

24. Raynor DA, Phelan S, Hill JO et al. (2006). Television viewing and long-term weight maintenance: results from the National Weight Control Registry. Obesity 14(10):1816–1824. https://doi.org/10.1038/oby.2006.209

> Bei erfolgreichen Haltern sagten viel Fernsehen und mehr Fernsehen im Verlauf eine stärkere Wiederzunahme im Folgejahr voraus, unabhängig von Bewegung und Essen.

25. Phelan S, Hill JO, Lang W et al. (2003). Recovery from relapse among successful weight maintainers. American Journal of Clinical Nutrition 78(6):1079–1084. https://doi.org/10.1093/ajcn/78.6.1079
Ferner: Wing RR, Phelan S (2005). Long-term weight loss maintenance. American Journal of Clinical Nutrition 82(1 Suppl):222S–225S. https://doi.org/10.1093/ajcn/82.1.222S

> Wer nach einer Wiederzunahme zurückfand, hatte weniger Zunahme an depressiven Beschwerden (Phelan), und wenig Niedergeschlagenheit gehört zu den Merkmalen dauerhaft erfolgreicher Halter (Wing und Phelan).

26. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S et al. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. The Lancet 386(9990):266–273. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6
Ferner: Rantanen T, Guralnik JM, Foley D et al. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. JAMA 281(6):558–560. https://doi.org/10.1001/jama.281.6.558

> Je 5 kg weniger Griffkraft stieg die Sterblichkeit um 16 % (139.691 Menschen in 17 Ländern), und Männer im schwächsten Drittel hatten 25 Jahre später mehr als doppelt so oft Einschränkungen bei der Selbstversorgung.

27. Momma H, Kawakami R, Honda T et al. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. British Journal of Sports Medicine 56(13):755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061

> Die größte Senkung der Gesamtsterblichkeit (etwa 10 bis 20 %) zeigte sich bei rund 30 bis 60 Minuten Krafttraining pro Woche.

28. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK et al. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database of Systematic Reviews 1:CD012424. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2

> Gleichgewichts- und Funktionsübungen senken die Sturzrate um 24 %, Programme aus Gleichgewichts- und Kraftübungen wahrscheinlich um 34 %.

29. Edwards JJ, Deenmamode AHP, Griffiths M et al. (2023). Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. British Journal of Sports Medicine 57(20):1317–1326. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106503
Ferner: Naci H, Salcher-Konrad M, Dias S et al. (2019). How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. British Journal of Sports Medicine 53(14):859–869. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099921

> 270 Studien: dynamisches Krafttraining senkte den Ruheblutdruck um 4,55/3,04 mmHg, isometrisches Training um 8,24/4,00 mmHg und lag an erster Stelle, der Wandsitz war die wirksamste Einzelform; bei Bluthochdruck war die Senkung durch Ausdauer- oder Krafttraining nicht von der durch ACE-Hemmer, Sartane, Betablocker und Entwässerungsmittel zu unterscheiden.

Zum Schluss

1. Liang IJ, Perkin OJ, Williams S et al. (2024). The Efficacy of 12-Week Progressive Home-Based Strength and Tai-Chi Exercise Snacking in Older Adults: A Mixed-Method Exploratory Randomised Control Trial. The Journal of Frailty and Aging 13(4):572–581. https://doi.org/10.14283/jfa.2024.32

> Kurze Übungshäppchen zu Hause, zweimal täglich rund fünf Minuten, verbesserten bei 90 gebrechlichkeitsgefährdeten Älteren in 12 Wochen Beinkraft, Gleichgewicht und Beweglichkeit signifikant gegenüber der Kontrollgruppe.

Anhang A: Kraftfasten mit dem Buch allein

1. Food Database GmbH. Ernährungstagebuch führen, Kalorien im Blick haben. https://fddb.info/, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Apple App Store. Fddb: KI Kalorienzähler & Diät, Anbieter Food Database GmbH. https://apps.apple.com/de/app/id1105332761, abgerufen am 28.10.2026.

> Der Anbieter heißt Food Database GmbH und schreibt „Finde über 1 Mio. Lebensmittel mit allen Nährwerten. In der App auch per Barcode“; im App Store steht „Kostenloser Kalorienzähler & Ernährungstagebuch“ und „Barcode-Scanner“.

2. Lahav Y, Goldstein N, Gepner Y (2021). Comparison of body composition assessment across body mass index categories by two multifrequency bioelectrical impedance analysis devices and dual-energy X-ray absorptiometry in clinical settings. European Journal of Clinical Nutrition 75(8):1275–1282. https://doi.org/10.1038/s41430-020-00839-5

> Bei 226 Erwachsenen von 18 bis 80 Jahren lag das InBody 770 im Mittel 3,1 Prozentpunkte unter dem Körperfettanteil aus der Röntgenmessung DXA, das SECA mBCA 515 ohne nennenswerte Abweichung; die Autoren raten, Einzelwerte vorsichtig zu deuten.

3. Majmudar MD, Chandra S, Yakkala K et al. (2022). Smartphone camera based assessment of adiposity: a validation study. npj Digital Medicine 5:79. https://doi.org/10.1038/s41746-022-00628-3

   > Ein auf DXA-Daten trainiertes Bildmodell schätzte bei 134 Erwachsenen den Körperfettanteil aus zwei Smartphone-Fotos mit einem mittleren absoluten Fehler von 2,34 Prozentpunkten gegenüber DXA, genauer als Bioimpedanz in der Klinik (3,1 und 4,7) und Körperfettwaagen (4,5 bis 5,9); die Studie wurde von Amazon finanziert.

4. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA et al. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. American Journal of Clinical Nutrition 51(2):241–247. https://doi.org/10.1093/ajcn/51.2.241
   Ferner: Tang M, Wang J, Xiang Y et al. (2025). Metabolic adaptation fluctuates with different prediction equations: a secondary analysis based on a weight-loss clinical trial. Frontiers in Nutrition 12:1543263. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1543263

   > Mifflin nennt wörtlich 10 × Gewicht + 6,25 × Größe − 5 × Alter + 5 (Männer) bzw. − 161 (Frauen); Tang gibt die Katch-McArdle-Formel als 370 + 21,6 × Magermasse in Kilo an.

5. Alpert SS (2005). A limit on the energy transfer rate from the human fat store in hypophagia. Journal of Theoretical Biology 233(1):1–13. https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2004.08.029

   > Das Fettgewebe kann höchstens (290 ± 25) kJ je Kilo und Tag abgeben, das sind rund 69 kcal (63 bis 75); ein größeres Defizit geht sofort auf Kosten der fettfreien Masse.

6. Helms ER, Aragon AA, Fitschen PJ (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. Journal of the International Society of Sports Nutrition 11:20. https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-20
   Ferner: Morton RW, Murphy KT, McKellar SR et al. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. British Journal of Sports Medicine 52(6):376–384. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608

   > Helms empfiehlt im Kaloriendefizit 2,3 bis 3,1 g Eiweiß je kg Magermasse; Morton findet beim Muskelaufbau ein Plateau bei rund 1,6 g je kg Körpergewicht, was die Beispielwerte des Buchs (140 g bei 89,3 kg und rund 155 g bei 84 kg im Kaloriendefizit, also rund 1,6 bis 1,8 g je kg Körpergewicht; in der Haltephase rund 124 g bei 79 kg, also rund 1,6 g je kg) erreichen.

7. Gebhard RL, Prigge WF, Ansel HJ et al. (1996). The role of gallbladder emptying in gallstone formation during diet-induced rapid weight loss. Hepatology 24(3):544–548. https://doi.org/10.1002/hep.510240313
   Ferner: Festi D, Colecchia A, Orsini M et al. (1998). Gallbladder motility and gallstone formation in obese patients following very low calorie diets. Use it (fat) to lose it (well). International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders 22(6):592–600. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800634
   Ferner: Stokes CS, Gluud LL, Casper M et al. (2014). Ursodeoxycholic acid and diets higher in fat prevent gallbladder stones during weight loss: a meta-analysis of randomized controlled trials. Clinical Gastroenterology and Hepatology 12(7):1090–1100. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.11.031

   > Eine einzige Mahlzeit mit 10 Gramm Fett entleerte die Gallenblase vollständig; unter fast fettfreier Kost (unter 2 Gramm am Tag) bekamen vier von sechs Teilnehmern Gallensteine, mit der 10-Gramm-Fettmahlzeit keiner von sieben (Gebhard); bei 3 Gramm Fett am Tag 6 von 11, bei 12,2 Gramm keiner (Festi); die Metaanalyse bestätigt, dass fettreichere Kost beim Abnehmen Gallensteine verhindert (Risikoverhältnis 0,09) (Stokes). Zwei Eier liefern rund 10 Gramm Fett, zwei Teelöffel Öl rund 9 bis 10 Gramm.

8. Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C et al. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. Arthritis and Rheumatism 52(7):2026–2032. https://doi.org/10.1002/art.21139

   > Bei 142 übergewichtigen Älteren entsprach jedes Kilo Körpergewicht rund 4 Kilo Druckkraft im Knie bei jedem Schritt; gemessen wurde beim Gehen, beim Laufen sind die Kräfte je Schritt höher.

9. Willbond SM, Laviolette MA, Duval K et al. (2010). Normal weight men and women overestimate exercise energy expenditure. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 50(4):377–384. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21178922/
   Ferner: Lichtman SW, Pisarska K, Berman ER et al. (1992). Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. New England Journal of Medicine 327(27):1893–1898. https://doi.org/10.1056/NEJM199212313272701

   > Normalgewichtige schätzten den Verbrauch eines Laufbandtrainings von 200 bzw. 300 kcal auf rund 825 bzw. 900 kcal, also drei- bis vierfach zu hoch (Willbond); Übergewichtige, die trotz angeblich weniger als 1.200 kcal nicht abnahmen, überschätzten ihre Bewegung um 51 Prozent und unterschätzten ihr Essen um 47 Prozent (Lichtman).

10. Herrmann SD, Willis EA, Ainsworth BE et al. (2024). 2024 Adult Compendium of Physical Activities: A third update of the energy costs of human activities. Journal of Sport and Health Science 13(1):6–12. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.10.010
Ferner: Compendium of Physical Activities. Walking; Bicycling; Conditioning Exercise; Water Activities. https://pacompendium.com/walking/, https://pacompendium.com/bicycling/, https://pacompendium.com/conditioning-exercise/, https://pacompendium.com/water-activities/, abgerufen am 28.10.2026.

> Die Tabelle 2024 (1.114 Tätigkeiten) nennt: Gehen mäßiges Tempo 3,8 (Code 17190), zügig 4,8 (17200), Radfahren unter 10 mph Freizeit 4,0 (01010), Krafttraining mehrere Übungen mit 8 bis 15 Wiederholungen 3,5 (02054), Gymnastik leicht bis mäßig 3,5 (02030), Schwimmen gemütlich 6,0 (18310), Wassergymnastik 5,5 (18355).

11. naehrwertrechner.de. Hühnerei roh Nährwerte (Datenquelle Bundeslebensmittelschlüssel). https://www.naehrwertrechner.de/naehrwerte/E111100/H%C3%BChnerei+Vollei+frisch/, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Food Database GmbH. Naturprodukt, Hühnerei, roh. https://fddb.info/db/de/lebensmittel/naturprodukt_huehnerei_roh/index.html, abgerufen am 28.10.2026.
Ferner: Food Database GmbH. Olivenöl: Kalorien, Vitamine & Nährwerte. https://fddb.info/db/de/lebensmittel/naturprodukt_olivenoel/index.html, abgerufen am 28.10.2026.

> Hühnerei hat laut Bundeslebensmittelschlüssel 9 g Fett je 100 g; zwei Eier à 55 g (Stückangabe Fddb) sind 110 g, also rund 10 g Fett. Ein Teelöffel Olivenöl (5 ml) hat 4,6 g Fett, zwei Teelöffel 9,2 g, passend zu den 8 bis 10 g in Kapitel 6.

12. Hall KD (2008). What is the required energy deficit per unit weight loss? International Journal of Obesity 32(3):573–576. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803720

> Die gängige Regel setzt 3.500 kcal je Pfund an, also 32,2 MJ je Kilo, das sind rund 7.700 kcal je Kilo Körperfett; 2.000 geteilt durch 7.700 ergibt 0,26 Kilo, also ein Viertelkilo.

13. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0·5 could be a suitable global boundary value. Nutrition Research Reviews 23(2):247–269. https://doi.org/10.1017/S0954422410000144
Ferner: World Health Organization (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008. ISBN 9789241501491. https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491, abgerufen am 28.10.2026.

> In 78 Studien lag die Grenze für das Verhältnis Taille zu Körpergröße bei Männern und Frauen im Mittel bei 0,5, daraus die Faustregel „Taille unter der halben Körpergröße“ (Browning); die WHO führt ein Verhältnis Taille zu Hüfte ab 0,85 bei Frauen als deutlich erhöhtes Stoffwechselrisiko (Tabelle A1).

14. Kreitzman SN, Coxon AY, Szaz KF (1992). Glycogen storage: illusions of easy weight loss, excessive weight regain, and distortions in estimates of body composition. American Journal of Clinical Nutrition 56(1 Suppl):292S–293S. https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.292S
Ferner: DeHaven J, Sherwin R, Hendler R et al. (1980). Nitrogen and sodium balance and sympathetic-nervous-system activity in obese subjects treated with a low-calorie protein or mixed diet. New England Journal of Medicine 302(9):477–482. https://doi.org/10.1056/NEJM198002283020901

> Glykogen wird mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser gespeichert; sein Abbau in den ersten Tagen einer sehr kalorienarmen Kost erklärt den schnellen Gewichtsverlust, sein Wiederauffüllen die Zunahme beim Mehr an Kohlenhydraten (Kreitzman); bei kohlenhydratfreier Eiweißkost verloren die Teilnehmer netto 382 mmol Natrium gegenüber 25 mmol bei gemischter Kost gleicher Kalorienzahl (DeHaven).

15. Garthe I, Raastad T, Refsnes PE et al. (2011). Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 21(2):97–104. https://doi.org/10.1123/ijsnem.21.2.97
Ferner: Helms ER, Aragon AA, Fitschen PJ (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. Journal of the International Society of Sports Nutrition 11:20. https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-20

> Bei Krafttraining und langsamer Abnahme (Ziel 0,7 % pro Woche) stieg die Magermasse um 2,1 %, bei schneller Abnahme (Ziel 1,4 %) blieb sie gleich; Helms und Kollegen empfehlen 0,5 bis 1 % pro Woche, um Muskeln zu erhalten.

16. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J et al. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing 48(1):16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169

> Die europäische Arbeitsgruppe nennt als Grenzwert für geringe Beinkraft mehr als 15 Sekunden für fünfmal Aufstehen vom Stuhl.

Anhang B: Krafttraining

1. Sardeli AV, Komatsu TR, Mori MA et al. (2018). Resistance Training Prevents Muscle Loss Induced by Caloric Restriction in Obese Elderly Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 10(4):423. https://doi.org/10.3390/nu10040423

   > In sechs randomisierten Studien verhinderte Krafttraining während einer Kalorienreduktion 93,5 Prozent des Verlusts an Magermasse, bei gleichem Fettverlust; die Autoren sprechen von fast vollständigem Schutz.

2. Lally P, van Jaarsveld CHM, Potts HWW et al. (2010). How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. European Journal of Social Psychology 40(6):998–1009. https://doi.org/10.1002/ejsp.674

   > Wer eine Handlung täglich an denselben Auslöser knüpfte, bei dem lief sie nach im Mittel 66 Tagen (18 bis 254) weitgehend automatisch ab.

3. Rhodes RE, Kates A (2015). Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. Annals of Behavioral Medicine 49(5):715–731. https://doi.org/10.1007/s12160-015-9704-5

   > In 24 Studien sagte ein besseres Gefühl während mäßig anstrengender Bewegung spätere Aktivität voraus, das Gefühl nach der Bewegung dagegen nicht.

4. Spiering BA, Mujika I, Sharp MA et al. (2021). Maintaining Physical Performance: The Minimal Dose of Exercise Needed to Preserve Endurance and Strength Over Time. Journal of Strength and Conditioning Research 35(5):1449–1458. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003964

   > Kraft und Muskelmasse lassen sich bei Jüngeren bis zu 32 Wochen mit einer Einheit pro Woche und einem Satz je Übung halten, bei Älteren braucht es bis zu zwei Einheiten mit zwei bis drei Sätzen; entscheidend ist, dass die Last gleich bleibt.

5. Škarabot J, Brownstein CG, Casolo A et al. (2021). The knowns and unknowns of neural adaptations to resistance training. European Journal of Applied Physiology 121(3):675–685. https://doi.org/10.1007/s00421-020-04567-3

   > Die Übersichtsarbeit hält fest, dass die ersten Kraftzuwächse durch Krafttraining vor allem auf Anpassungen des Nervensystems beruhen, belegt durch veränderte Ansteuerung der motorischen Einheiten.

6. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Research Quarterly for Exercise and Sport 70(2):113–119. https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028
   Ferner: Rikli RE, Jones CJ (1999). Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-94. Journal of Aging and Physical Activity 7(2):162–181. https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162

   > Der 30-Sekunden-Aufstehtest (Arme vor der Brust gekreuzt, Stuhl ohne Armlehnen) ist zuverlässig und misst die Beinkraft gut (Übereinstimmung mit der Beinpresse r = 0,78 bei Männern, 0,71 bei Frauen); Normwerte nach Alter und Geschlecht hat dieselbe Gruppe für 60- bis 94-Jährige veröffentlicht.