

Wie viel Eiweiss braucht es?

Ernährung in der Muskelaufbauphase

Will man Muskeln aufbauen, lässt sich der Vorgang durch eine geeignete Ernährung unterstützen. Dr. Claudia Osterkamp-Baerens erläuterte, welche Faktoren bei der Ernährung in der Muskelaufbauphase besonders zu beachten sind. Die Empfehlungen gelten für den Sportbereich genauso wie für die Rehabilitation. Denn Sportler haben meist nur eine begrenzte Trainingsphase für den Muskelaufbau und auch die Zeit in der Rehabilitation ist limitiert, sodass man in dieser Phase möglichst viel Muskelaufbau erreichen möchte.

Normalerweise sind Muskelproteinabbau (Muscle Protein Breakdown, MPB) und Muskelprotein-Synthese (MPS) im Gleichgewicht. Das Muskelgewebe wird permanent ab- und aufgebaut und innert 3 Monaten total erneuert. Der MPB ist sehr wichtig, um die geschädigten Eiweissstrukturen der Eiweisse zu entfernen und so den Funktionserhalt der Muskulatur zu gewährleisten. Ob dieser Vorgang verringert werden kann, ist bisher kaum untersucht und erscheint auch wenig sinnvoll, weil die Reparaturmechanismen notwendig sind. Ein grosser Anteil der Aminosäuren des abgebauten Muskelgewebes wird durch die MPS recycelt (1).

Auf- und Abbau im Gleichgewicht

Normalerweise sind MPB und MPS über 24 Stunden im Gleichgewicht. Einige Stunden nach einer Mahlzeit beginnt der Muskelproteinabbau. Hingegen stimuliert eine eiweisshaltige Mahlzeit die MPS (2). Gebremst wird die MPS durch Immobilisation, lange Nüchternphasen oder ein allgemeines Energiedefizit (1–5).

Kraftreiz wirkt nach

Ein Kraftreiz erhöht die MPS gegenüber Ruhebedingungen. Der Kraftreiz erhöht die Eiweissensitivität des Muskels, d. h. das vorhandene Nahrungseiweiss wird auch wirklich in Muskelprotein umgewandelt. Der Effekt des Kraftreizes hält für etwa 24 bis 48 Stunden an.

Förderung die Muskeleiweiss-Synthese

- ausreichende Menge an Eiweiss in der Ernährung
- Eiweiss mit allen essenziellen Aminosäuren, ausreichend Leucin
- ohne Kraftreiz kein Muskelaufbau
- eine ausreichende Energieversorgung

Optimale Eiweissmenge

Welches die optimale Eiweissmenge für den Muskelaufbau ist, untersuchte eine Studie an 6 jungen

Männern (durchschnittlich 22 Jahre, Freizeitgewichtheber). Die Muskelsyntheserate wurde bei verschiedenen Eiweissmengen (Ei-Protein) in der Ernährung gemessen (6). Bis zu einer Zufuhr von 20 g Eiweiss pro Mahlzeit (ca. 0,25–0,4 g/kg KG) liess sich die MPS nach einem Kraftreiz steigern, 40 g brachte nur noch eine gering höhere Syntheserate. In einer anderen Studie bei einem ähnlichen Kollektiv konnte mit 20 g Molkenprotein das gleiche Resultat (7) erzielt werden.

Bei jungen gesunden Trainierenden gelten eine Eiweissaufnahme von 0,24–0,4 g pro kg Körpergewicht (20 g) pro Mahlzeit und 1,6–2,2 g/kg Körpergewicht pro Tag als Richtwerte – vorausgesetzt es wird ein hochwertiges Eiweiss verwendet. Bei älteren Personen scheint der Bedarf noch etwas höher zu liegen, da oft eine gewisse anabole Resistenz vorliegt (8). Eiweiss, das nicht in den Muskel eingebaut werden kann, wird zur Energiegewinnung genutzt und verbrannt.

Wann soll das Eiweiss eingenommen werden?

In einer Studie erhielten 24 Probanden je 80 g Molkeneiweiss nach einem intensiven Krafttraining. Sie erhielten entweder 2 × 40 g mit 6 Stunden Abstand, 4-mal 20 g alle 3 Stunden oder 8 × 10 g mit 1,5 Stunden Pause. Die MPS wurde anhand von Muskelbiopsien vor und nach dem Training beurteilt. Alle Gruppen zeigten eine erhöhte MPS auf. Allerdings zeigte die Gruppe mit 4 × 20 g Eiweiss die stärkste und am längsten dauernde Erhöhung der MPS (9).

Welche Eiweisse?

Der optimale Gehalt an essenziellen Aminosäuren ist wichtig, es müssen alle neun essenziellen Aminosäuren in ausreichender Menge in der Eiweissportion enthalten sein. Für die Muskelproteinsynthese besonders wichtig ist Leucin. Wie sich der Gehalt an nicht essenziellen Aminosäuren zusammensetzt, scheint von untergeordneter Bedeutung zu sein (10–12).

Die MPS unter Krafttraining bei jungen Sportlern wurde mit Molken, Soja und Casein geprüft. Der grösste Zuwachs gelang mit Molke, etwas geringer war die Zunahme für Soja und am geringsten für Casein (13). Etwas erstaunlich ist, dass Molke und Casein, beides Milchbestandteile, in ihrer Wirkung so stark

Empfehlungen für den Muskelaufbau bei jungen Trainierenden

- Gesamteiweiss ca. 1,6–2,2 g/kg Körpergewicht und Tag (8).
- Regelmässige Mahlzeiten alle 3–5 Stunden mit ausreichendem Eiweissgehalt mit 0,4 g/kg KG über die Wachzeit, Einbau hochwertiger Proteinträger in jede Mahlzeit (8, 9.)
- Eine Portion mit 0,4 g Eiweiss/kg Körpergewicht während oder nach dem Krafttraining.
- Ev. zusätzlich 1–3 Stunden vor dem Schlafen: Mahlzeit mit caseinreichem Eiweiss, in micellärer Form, z. B. Quark oder Hüttenkäse.
- Bestes pflanzliches Eiweiss ist Soja, ev. mit zusätzlicher Leucinanreicherung.

auseinanderlagen. Wenn allerdings das Casein in micellärer Form als Hydrolysat gegeben wird, besteht kaum ein Unterschied zum Molkenprotein.

Viele, vor allem pflanzliche Eiweisse, wurden bisher nicht untersucht, nur für Soja gibt es gute Daten. Bei anderen pflanzlichen Proteinen kann eine bessere Verteilung der Aminosäuren durch die Kombination verschiedener Nahrungsmittel erreicht werden, z. B. Hülsenfrüchte mit Getreide. Auch hier empfiehlt sich eventuell eine Anreicherung mit Leucin.

Proteinpräparate?

Es gibt keine Hinweise, dass Proteinpräparate besser geeignet wären als normale Lebensmittel. Doch aus praktischen Gründen ist es manchmal einfacher, ein Proteinpräparat einzusetzen. Bei Sportlern ist aber unbedingt darauf zu achten, dass die Präparate aus Quellen stammen, bei denen das Risiko für einen positiven Dopingtest aufgrund von zugemischten Substanzen minimiert ist (Kölner Liste, Informed Sport, NZVT).

Spezielle Probleme in der Adoleszenz

Bei jüngeren Sportlerinnen und Sportlern während des Höhepunkts ihres Längenwachstums kann oft auch ein zu grosses Energiedefizit der Grund für ein suboptimales Ergebnis beim Muskelaufbau sein. Auch ein hoher Alkoholkonsum, beispielsweise am Wochenende, bremst die MPS auch bei optimaler Eiweissgabe (14). Mit einer Kohlenhydratzufuhr vor dem Krafttraining verbessert sich die Trainingsqualität, vor allem am Vormittag. Ein Frühstück vor dem Krafttraining ist im Leistungssport wichtig (15).

Barbara Elke

Quelle: Nutrition 2023; 22. Dreiländertagung 1.–3. Juni 2023, Bregenz.
Dr. Claudia Osterkamp-Baerens: Ernährung in der Muskelaufbauphase – Best Practice. <https://topathI.EAT.de> und <https://claudia-osterkamp>

Referenzen:

1. Tipton KD, Hamilton DL, Gallagher IJ: Assessing the Role of Muscle Protein Breakdown in Response to Nutrition and Exercise in Humans. *Sports Med.* 2018 Mar;48(Suppl 1):53-64. doi: 10.1007/s40279-017-0845-5. PMID: 29368185; PMCID: PMC5790854.
2. Phillips S: Defining optimum protein intakes for athletes. In Maughan R (Hrsg) *Sports Nutrition* (2013). Wiley Blackwell
3. Van Loon L: Dietary protein as trigger for metabolic adaptation. N Maughan R (Hrsg): *Sports Nutrition* (2013). Wiley Blackwell
4. Wall BT, Dirks ML, Snijders T, van Dijk JW, Fritsch M, Verdijk LB, van Loon LJ (2016): Short-term muscle disuse lowers myofibrillar protein synthesis rates and induces anabolic resistance to protein ingestion. *American journal of physiology-endocrinology and metabolism.*
5. Phillips SM, Martinson W: Nutrient-rich, high-quality, protein-containing dairy foods in combination with exercise in aging persons to mitigate sarcopenia. *Nutr Rev.* 2019 Apr 1;77(4):216-229. doi: 10.1093/nutrit/nuy062. PMID: 30561677.
6. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, Phillips SM (2009): Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *The American journal of clinical nutrition.* 89(1), 161-168.
7. Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD: Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *Am J Clin Nutr.* 2014 Jan;99(1):86-95. doi: 10.3945/ajcn.112.055517. Epub 2013 Nov 20. PMID: 24257722.
8. Stokes T, Hector AJ, Morton RW, McGlory C, Phillips SM: Recent Perspectives Regarding the Role of Dietary Protein for the Promotion of Muscle Hypertrophy with Resistance Exercise Training. *Nutrients.* 2018 Feb 7;10(2):180. doi: 10.3390/nu10020180. PMID: 29414855; PMCID: PMC5852756.
9. Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DW, Broad EM, Jeacocke NA, Moore DR, Stellingwerff T, Phillips SM, Hawley JA, Coffey VG: Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol.* 2013 May 1;591(9):2319-31. doi: 10.1113/jphysiol.2012.244897. Epub 2013 Mar 4. PMID: 23459753; PMCID: PMC3650697.
10. Churchward-Venne TA, Burd NA, Phillips SM (2012): Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: strategies to enhance anabolism. *Nutrition & metabolism.* 9, 1-8.
11. Morton RW, McGlory C, Phillips SM (2015): Nutritional interventions to augment resistance training-induced skeletal muscle hypertrophy. *Frontiers in physiology.* 6, 245.
12. Devries MC, Phillips SM: Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J Food Sci.* 2015 Mar;80 Suppl 1:A8-A15. doi: 10.1111/1750-3841.12802. PMID: 25757896.
13. Phillips SM: A brief review of critical processes in exercise-induced muscular hypertrophy. *Sports Med.* 2014 May;44 Suppl 1(Suppl 1):S71-7. doi: 10.1007/s40279-014-0152-3. PMID: 24791918; PMCID: PMC4008813.
14. Parr EB, Camera DM, Areta JL, Burke LM, Phillips SM, Hawley JA et al (2014): Alcohol Ingestion Impairs Maximal Post-Exercise Rates of Myofibrillar Protein Synthesis following a Single Bout of Concurrent Training. *PLoS ONE* 9(2): e88384. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088384>
15. King A, Helms E, Zinn C, Jukic I: The Ergogenic Effects of Acute Carbohydrate Feeding on Resistance Exercise Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med.* 2022 Nov;52(11):2691-2712. doi: 10.1007/s40279-022-01716-w. Epub 2022 Jul 9. PMID: 35809162; PMCID: PMC9584980.
16. König D et al: Proteins in sports nutrition. Position of the working group sports nutrition of the German Nutrition Society (DGE). *Ernährungs Umschau* 2020; 67(7): 132–9.
17. https://www.bases.org.uk/imgs/bases_tses_spring_2022_online_expert_statement683.pdf

Weitere Information:

Proteinzufuhr im Sport
Position der Arbeitsgruppe Sporternährung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) (16)



www.rosenfluh.ch/qr/ew-im-sport-dge

The BASES Expert Statement on protein recommendation for athletes: amount, type and timing
Paul Morgan (17)



www.rosenfluh.ch/qr/ew-im-sport-bases