Land schafft Leben

WISSEN ZUM ESSEN

UNSER REPORT

ESSEN UND SPORT

Mit Unterstützung von Bund und Ländern

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

© 2025

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE 4

Überblick und Basics 10

- **Definition von Sport** 10
- **Nahrung als Grundlage sportlicher Leistung** 10
- **Wann ist eine spezielle Sporternährung notwendig?** 11
- **So setzt sich der menschliche Körper zusammen** 11
- **Die Rolle der Körperzusammensetzung beim Sport** 12
- **Messung der Körperzusammensetzung** 12

Der Nährstoffbedarf des Körpers 14

- **Brenn- und Baustoffe und in welchen Lebensmitteln sie vorkommen** 14
- **Kohlenhydrate als Hauptbrennstoffe in der Sporternährung** 16
  - Glykogen: So speichert der Körper Energie aus Kohlenhydraten 16
- **Fette als Brennstoffe in der Sporternährung** 17
- **Proteine als Bau- und Reparaturstoffe in der Sporternährung** 17
- **Die biologische Wertigkeit und die Proteinqualität verschiedener Lebensmittel** 18
- **Welche Vorteile haben tierische Proteine für junge Sportlerinnen und Sportler?** 20
  - Eiweißbooster: Tierische und pflanzliche Proteine kombiniert 20
- **Der Proteinbedarf des Körpers** 21
  - Was ist die Muskelproteinsynthese? 22
- **Die Rolle von Vitaminen und Mineralstoffen in der Sporternährung** 22
- **Das Tellermodell als Orientierungshilfe für eine ausgewogene Ernährung** 25
- **Welche Vorteile haben regionale und saisonale Lebensmittel in der Sporternährung?** 26

Der Energiebedarf von Sportlerinnen und Sportlern 26

- **Empfehlungen für die Zufuhr von Brenn- und Baustoffen** 26
- **Brennstoffe in Lebensmitteln als Energiequellen** 27
- **Kalorien und Energiegehalt von Brenn- und Baustoffen** 28
- **Die Energiedichte von Lebensmitteln** 29

Warum eignet sich Alkohol nicht als Energielieferant beim Sport? **30**
Körperliche Aktivität: Was ist der PAL-Wert? **30**
Grund- und Leistungsumsatz: Energiebedarf in Ruhe und Bewegung **30**
Wie kann Sporternährung das Verletzungsrisiko reduzieren? **31**
Kinder und Jugendliche: Wachstum braucht Nahrung **32**
Was passiert während des Wachstums von Kindern und Jugendlichen? **33**
Geschlechtsspezifische Unterschiede und der Versorgungsbedarf **34**
Sport, Menstruationszyklus und Ernährung: Worauf müssen Sportlerinnen achten? **34**
Was ist der Menstruationszyklus? **37**
Die optimale Ernährung für Sportlerinnen und Sportler **38**
Wann und wie oft sollten Sportlerinnen und Sportler essen? **38**
Die richtige Ernährung vor dem Training **39**
Die richtige Ernährung während des Trainings **40**
Die richtige Ernährung nach dem Training **40**
Was ist das Food-First-Prinzip? 41
Die richtige Ernährung rund um den Wettkampf **42**
Kauen statt Trinken: naturbelassene Lebensmittel statt Proteinshakes **43**
Die optimale Ernährung in der Regenerationsphase **45**
Flüssigkeitszufuhr im Sport **46**
Der tägliche Flüssigkeitsbedarf **46**
Die Bedeutung ausreichender Flüssigkeitszufuhr beim Sport **46**
Wann sollten Sportlerinnen und Sportler trinken und wie viel? **46**
Wozu sind Sportgetränke geeignet? **47**
Rezept für ein selbstgemachtes Sportgetränk 47
Die Bedeutung von Schlaf für die Leistungsfähigkeit **48**
Allgemeine Schlaf-Empfehlungen **48**
Der Einfluss von Schlaf auf die Leistungsfähigkeit **48**
Die wichtigsten Quellen **49**

ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE

Eine ausgewogene, individuell angepasste Ernährung ist die Grundlage für sportliche Leistungsfähigkeit, -steigerung, Regeneration und Gesundheit. Die wichtigsten Brenn- und Baustoffe erhält der Körper über Kohlenhydrate, Fette und Proteine. Vitamine und Mineralstoffe unterstützen zentrale Stoffwechselprozesse. Der individuelle Energie- und Nährstoffbedarf steigt mit dem Trainingsumfang und wird durch Faktoren wie Alter, Wachstum oder Zyklus beeinflusst. Wer die Nährstoffbedürfnisse des Körpers im Sport nicht deckt, riskiert Leistungseinbußen, Entwicklungsverzögerungen und ein höheres Verletzungsrisiko. Auch Flüssigkeitszufuhr und erholsamer Schlaf sind entscheidend, um den Körper langfristig belastbar und leistungsfähig zu halten.

Definition von Sport

Sport beschreibt geplante, strukturierte, sich wiederholende und zielgerichtete körperliche Aktivitäten. Unterschieden wird zwischen Leistungs-, Breiten-, Gesundheits- und Rehasport. Leistungssportlerinnen und -sportler betreiben kontinuierlich fünf oder deutlich mehr Stunden pro Woche Sport bei mindestens mittlerer Intensität und nehmen an Wettkämpfen teil. Breiten- oder Freizeitsport wird weniger zielgerichtet betrieben. Gesundheitssport dient der Krankheitsvorbeugung, Rehasport wird nach Verletzungen oder Erkrankungen betrieben.

Körperzusammensetzung

Grundsätzlich besteht der Körper zu rund zwei Dritteln aus Wasser. Weitere Hauptbestandteile sind Fettmasse, Muskelmasse und Knochenmineralanteil. Je nach Ausmaß und Art der Belastung haben Sportlerinnen und Sportler meist einen geringeren Fettanteil, während ihr Anteil an Muskelmasse erhöht ist. Die Körperzusammensetzung variiert individuell. Training und die Zufuhr von Brenn- und Baustoffen modellieren diese Zusammensetzung.

Flüssigkeitszufuhr

Da Wasser den größten Anteil der Körpermasse ausmacht, ist eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr entscheidend. Beim Sport kann durch Schwitzen bis zu einem Liter pro Stunde verloren gehen. Der Durst kommt bei sportlicher Belastung oft erst verzögert, die Flüssigkeitsaufnahme sollte also vorab erfolgen: Zwei Stunden vor dem Sport sollte man etwa einen halben Liter trinken. Während Belastungen über einer Stunde Dauer werden 0,5 bis 0,7 Liter Flüssigkeit pro Stunde empfohlen. Nach dem Training sollten 125 bis 150 Prozent der verlorenen Flüssigkeitsmenge durch Trinken ersetzt werden. Getränke rund und um den Sport sollten immer kohlensäurefrei sein. Für kürzere Sporteinheiten reicht Wasser, bei

längeren oder intensiveren Einheiten können selbstgemachte Elektrolytgetränke sinnvoll sein. Diese liefern dem Körper zusätzlich zum Wasser Brennstoffe, die er beim Sport braucht.

Brennstoffe

Um Sport zu treiben, müssen dem Körper ausreichende Mengen an Brennstoffen über die Nahrung zur Verfügung gestellt werden. Hauptbrennstoffe für die Muskelarbeit im Sport sind Kohlenhydrate, wie sie zum Beispiel in Getreideprodukten und Kartoffeln stecken. Diese Brennstoffe werden in Form von Glykogen in Leber und Muskeln als Energie gespeichert. Zu den Brennstoffen zählen außerdem Fette wie jene in Nüssen, Samen und Ölen – sie liefern langfristig Energie. Die empfohlenen Mengen Brennstoffe werden pro Kilogramm Körpergewicht und Tag berechnet: Je nach Belastungsintensität und -dauer benötigen Sportlerinnen und Sportler sechs bis zwölf Gramm Kohlenhydrate und ein Gramm Fett pro Kilogramm Körpergewicht und Tag. Ein Überschuss an Brennstoffen setzt sich hauptsächlich als Fett im Körper ab.

Baustoffe

Baustoffe sind die Grundlage für den Muskelaufbau, der Körper braucht sie aber auch für die Regeneration und Reparatur – und zwar 1,2 bis zwei Gramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag, wenn Sport betrieben wird. Baustoffe stecken in Form von Proteinen hauptsächlich in Eiern, Milchprodukten, Fleisch und Hülsenfrüchten. Damit der Körper die Baustoffe optimal verwerten kann, sollten sie in mehreren Mahlzeiten mit je 20 bis 40 Gramm über den Tag verteilt aufgenommen werden. Dabei eignen sich nicht alle Nahrungsproteine gleich gut als Baustoffe. Im Leistungssport spielt tierisches Protein eine wichtige Rolle: Es wird besonders gut verwertet. Sporternährung ohne tierisches Protein erfordert besonderes Know-how darüber, welche pflanzlichen Lebensmittel in Kombination den Proteinbedarf im Sport decken können. Wie gut Baustoffe aus der Nahrung in körpereigenes Protein umgewandelt werden können, gibt die Biologische Wertigkeit (BW) an. Sie orientiert sich am Hühnerei, dessen BW mit 100 angegeben wird. Kombinationen von proteinhaltigen Lebensmitteln können die BW einer Mahlzeit erhöhen. Beispiele dafür sind Milch und Getreideprodukte – z. B. als Müsli – oder Ei und Kartoffeln – etwa als Gröstl. Eine Aufnahme von mehr als den empfohlenen Mengen bringt keinen zusätzlichen Muskelzuwachs. Überschüssiges Protein wird über die Niere ausgeschieden und kann vor allem bei einer bereits eingeschränkten Nierenfunktion die Nieren belasten.

Vitamine und Mineralstoffe

Im Sport ist eine gute Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen wie vor allem Eisen, Vitamin D, Kalzium und Antioxidantien wichtig. Diese Nährstoffe dienen dem Körper als Funktions- und Schutzstoffe, indem sie z. B. den Stoffwechsel regulieren, Körperzellen

schützen und das Immunsystem stärken. Zahlreiche Vitamine stecken in buntem Gemüse und Obst. Mineralstoffe liefern unter anderem Nüsse und Samen, aber auch Milch und Milchprodukte, die z. B. besonders viel Kalzium enthalten. Hier senkt eine bedarfsgerechte Ernährung im Sport das Risiko für Vitamin- und Mineralstoffmängel deutlich. Nahrungsergänzungsmittel mit Vitaminen oder Mineralstoffen verbessern die Leistungsfähigkeit nicht. Sie sollten nur nach ärztlicher Abklärung und bei nachgewiesenem Mangel eingesetzt werden.

Ballaststoffe

In der Basisernährung außerhalb von Trainings- und Wettkampfphasen sowie in der Regenerationsphase spielen Ballaststoffe – wie z. B. in Vollkorn, Samen und Hülsenfrüchten – eine wichtige Rolle. Sie unterstützen Verdauung, Sättigung und das Darmmikrobiom. Ballaststoffe sollten zwei bis drei Stunden vor dem Training nicht mehr gegessen werden. Sie regen die Verdauungstätigkeit an, was die sportliche Leistung einschränken kann.

Energiebedarf

Brenn- und Baustoffe aus der Nahrung sind unverzichtbar für die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit. Sie liefern dem Körper in Form von Lebensmitteln die benötigte Energie. Diese wird bereits im Ruhezustand benötigt, um lebenswichtige Funktionen wie Atmung, Kreislauf und Stoffwechsel aufrechtzuerhalten – diesen Verbrauch bezeichnet man als Grundumsatz. Er variiert individuell je nach Alter, Geschlecht, Körperzusammensetzung und Stoffwechsel und ist bei Sportlerinnen und Sportlern durch den größeren Muskelanteil meist erhöht. Kommt zum Grundumsatz körperliche Aktivität hinzu, entsteht zusätzlich der Leistungsumsatz. Zusammen ergeben Grund- und Leistungsumsatz den individuellen Gesamtenergiebedarf. Damit Regeneration und Leistungssteigerung möglich sind, muss der Verbrauch an Brenn- und Baustoffen nach dem Sport durch Essen wieder ersetzt werden.

Energiemangel

Ausreichende Mengen Brenn- und Baustoffe werden nicht nur für die Leistungsfähigkeit benötigt, sie sind auch essenziell, um Muskelabbau, Verletzungen und hormonelle Störungen zu vermeiden. Kommt es zu einem Energiemangel, sind besonders Prozesse wie Wachstum und Menstruation betroffen. Bleibt die Zufuhr der benötigten Energie aus der Nahrung über längere Zeit zu gering, kann es zu Wachstums- und Pubertätsverzögerung kommen.

Kinder und Jugendliche

Wachstums- und Pubertätsverzögerungen treten im Leistungssport vermehrt auf. Findet die Pubertät verzögert statt, verlangsamt sich das Größenwachstum. Damit körperliche Entwicklung, Pubertät und Muskelaufbau zeitgemäß stattfinden können, benötigen Kinder

und Jugendliche in Wachstumsphasen ausreichend Brenn- und Baustoffe sowie Vitamine und Mineralstoffe. Während Wachstumsschüben ist der Proteinbedarf besonders hoch. Tierische Eiweißquellen sind gut verwertbar und liefern alle notwendigen Baustoffe. Milchprodukte tragen zudem durch ihren Gehalt an hochwertigem Protein und Kalzium zur Muskelentwicklung und zum Knochenaufbau bei. Für den Aufbau und die Stabilität der Knochen sind hochwertige Fette, unentbehrliche Fettsäuren sowie eine ausreichende Zufuhr von Eisen, Kalzium und Vitamin D entscheidend. Da Kinder kleinere Glykogenspeicher als Erwachsene besitzen, müssen Kohlenhydrate regelmäßiger aufgenommen werden. Die Zufuhrempfehlungen entsprechen denen für Erwachsene. Der individuelle Energiebedarf unterscheidet sich je nach Alter, Geschlecht und Aktivität. Im Alter zwischen neun und 13 Jahren liegt der Bedarf zwischen etwa 1.400 und 3.000 Kilokalorien (kcal) pro Tag. Jugendliche von 14 bis 18 Jahren benötigen rund 1.700 bis 3.800 kcal pro Tag. Während intensiver Trainingszeiten brauchen sportliche Kinder und Jugendliche täglich zusätzlich rund 400 bis 700 kcal mehr. Aufgrund ihres Wachstums ist ausreichende Regeneration für Kinder und Jugendliche besonders wichtig.

Weiblicher Zyklus

Für Sportlerinnen muss der Menstruationszyklus keine Einschränkung sein. Es gilt, Schwankungen im Energie- und Nährstoffbedarf während des Zyklus zu beachten: Nach dem Eisprung in der zweiten Zyklushälfte, insbesondere in den Tagen vor der Menstruation, steigt der Energiebedarf um bis zu 300 Kilokalorien pro Tag, die vorwiegend in Form von Brennstoffen zugeführt werden sollten. Wird der Mehrbedarf gedeckt, bleiben Leistung, Regenerationsfähigkeit und der Knochenaufbau erhalten. Vor und während der Periode sollten ausreichend eisenreiche Lebensmittel – etwa Haferflocken, Rindfleisch oder kleine Mengen Leber – gegessen werden, um den Eisenverlust über das Blut auszugleichen. Leber eignet sich optimal als Eisen-Quelle, sollte aufgrund ihres hohen Vitamin-A-Gehalts jedoch nur ein Mal pro Monat, und das am besten rund um die Periode, gegessen werden. Magnesiumreiche Lebensmittel wie Leinsamen oder Vollkornbrot können menstruationsbedingte Beschwerden lindern. Rund um den Eisprung steigt der Proteinbedarf. Milchprodukte, Eier, Fleisch und Hülsenfrüchte können die benötigten Proteinmengen liefern. Bei zu niedriger Energieverfügbarkeit kann es zu Zyklusstörungen, einem Rückgang der sportlichen Leistung und einem erhöhten Verletzungsrisiko kommen. Besonders junge Sportlerinnen können bei langfristigem Energiemangel Knochenmasse abbauen.

Verletzungsrisiko

Eine ausreichende und regelmäßige Energie- und Nährstoffversorgung senkt das Risiko sportbedingter Verletzungen, beugt Muskelermüdung, Leistungsabfall und Überlastungen

vor und unterstützt Regeneration sowie Knochenstabilität. Entscheidend sind regelmäßige Mahlzeiten, die im Rahmen einer gezielten Sporternährung die richtige Menge und Zusammensetzung einer abwechslungsreichen Vielfalt an Lebensmitteln liefern. Dazu zählen etwa Getreide, Kartoffeln, Milchprodukte, Eier, Fisch, Fleisch, Hülsenfrüchte, Nüsse, Samen, Gemüse und Obst. Beginnend mit dem Frühstück, sichern regelmäßige Mahlzeiten die gleichbleibende Energieverfügbarkeit über den Tag. Eine ausreichende Brennstoffverfügbarkeit wird etwa benötigt, um im Sport den aufbauenden (anabolen) Zustand zu erreichen, der den Muskelaufbau sowie Regeneration und Leistungsfähigkeit zu ermöglichen.

Ernährung rund um Training und Wettkampf

Eine angepasste, nährstoffreiche Sporternährung wird ab etwa fünf Stunden Training pro Woche empfohlen. Die richtige Menge und der richtige Zeitpunkt für die Zufuhr von Brenn- und Baustoffen sind entscheidend, damit im Training und Wettkampf die optimale Leistung erreicht werden kann. Ein bis drei Stunden vor dem Training oder Wettkampf wird eine kohlenhydratreiche Mahlzeit empfohlen. Zwei Stunden vor der sportlichen Belastung sollten keine Ballaststoffe mehr gegessen werden – sie beanspruchen die Verdauung. Außerhalb der Trainings- und Wettkampfphase sind sie aber fixer Bestandteil der Basisernährung. Es gilt „Kauen vor Trinken“, da gründliches Kauen die Verdauung, auch von Proteinen, verbessert. Als Flüssigkeitszufuhr eignet sich ein halber Liter Wasser in den zwei Stunden vor Training oder Wettkampf. Bei längeren Trainingseinheiten über eine Stunde Dauer oder hochintensivem Training werden etwa 30 bis 60 Gramm einfache Kohlenhydrate pro Stunde empfohlen. Hier eignen sich verdünnter Gemüse- oder Obstsaft, eine Semmel, Weißbrot oder Müsliriegel. Was während des Sports gegessen wird, sollte gut verdaulich und schnell verwertbar sein. Bei intensivem Training und hohen Schweißverlusten sollte auf eine ausreichende Zufuhr von Natrium in Form von Salz in einem Elektrolytgetränk oder Gericht (wie Salzkartoffeln) geachtet werden. Die richtige Nährstoffzufuhr hängt individuell etwa von Trainingsart, Umgebung und der persönlichen Kohlenhydratverwertung ab. Die erste Mahlzeit in den ersten zwei bis drei Stunden nach dem Sport kann dessen Effektivität steigern und Verletzungen vorbeugen. Dieser Mahlzeit-Mix aus Brenn- und Baustoffen sollte ausreichend Flüssigkeit enthalten und sich zu drei Teilen aus Kohlenhydraten und zu einem Teil aus Proteinen zusammensetzen. Nach dem Training kann Nahrungsprotein besonders gut in Muskelprotein umgewandelt werden. Eine Proteinaufnahme in den ersten zwei Stunden nach dem Sport wird empfohlen, kann aber auch innerhalb von 24 Stunden erfolgen.

Regenerationsphase und Basisernährung

Zwischen beziehungsweise nach den Trainingseinheiten findet die Regenerationsphase statt. In dieser Phase, aber auch in der Basisernährung generell, spielen Ballaststoffe eine wichtige

Rolle. Das Tellermodell bietet Orientierung und beschreibt die idealen Verhältnisse bei der Zusammenstellung einer Mahlzeit. Sie setzt sich zur Hälfte aus Gemüse und Obst (zwei Drittel Gemüse und ein Drittel Obst), zu einem Viertel aus Brennstoffen in Form von (Vollkorn-)Getreideprodukten und zu einem Viertel aus Baustoffen, z. B. Milchprodukten, Fleisch oder Hülsenfrüchten, zusammen. Pflanzliche Öle sollten bevorzugt werden. Bei sportlich aktiven Menschen steigen der Energiebedarf und die Mengen auf dem Teller – insbesondere an Kohlenhydraten, die während der Regenerationsphase vorzugsweise in der Vollkornvariante auf den Speiseplan sollten.

Schlaf

Regeneration findet auch im Schlaf statt. Ausreichender und qualitativ guter Schlaf ist entscheidend für die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit und -steigerung. Die Empfehlungen lauten für Kinder von sechs bis zwölf Jahren: neun bis zwölf Stunden; Jugendliche von 13 bis 17 Jahren: acht bis zehn Stunden; Erwachsene: mindestens sieben Stunden. Während des Tiefschlafs erholt sich der Körper, repariert Gewebe, bildet Wachstumshormone und neue Muskulatur und verarbeitet neu erlernte Bewegungsabläufe. Es empfiehlt sich ein leichtes, ausgewogenes Abendessen einige Stunden vor dem Schlafengehen, um die Verdauung nicht zu belasten. Zusätzlich kann eine letzte Proteinmahlzeit kurz vor dem Schlafengehen – etwa in Form eines Milchprodukts wie Naturjoghurt – die nächtliche Regeneration unterstützen.

ÜBERBLICK UND BASICS

Definition von Sport

Der Begriff Sport beschreibt geplante, strukturierte, wiederholende und zielgerichtete körperliche Aktivitäten. Diese Aktivitäten erfordern intensive körperliche Anstrengung und/oder Konzentration. Sportlerinnen und Sportler verfolgen ein Ziel: Sie messen sich mit anderen oder betreiben Sport, um ihre Leistung zu verbessern oder zu erhalten. Als Sportlerin oder Sportler gilt jemand dann, wenn er oder sie jede Woche fünf oder mehr Stunden Sport bei mindestens mittlerer Intensität betreibt. Das kann zum Beispiel vier- bis fünfmal pro Woche spezifisches Training verschiedenster Sportarten wie etwa Fußball, Schwimmen, Leichtathletik, Skifahren oder Langlaufen sein. Von Leistungssport spricht man, wenn intensives und systematisches Training, die Teilnahme an Wettkämpfen oder maximale Leistungssteigerung als Ziele dazukommen. Während Wettkämpfe auch im Breiten- oder Freizeitsport stattfinden können, wird die Teilnahme daran nicht mit derselben Intensität oder Zielorientierung wie im Leistungssport ausgeübt.

Der Übergang von Bewegung zu sportlicher Betätigung ist nicht klar abgrenzbar – allerdings wirkt sich körperliche Aktivität grundsätzlich positiv auf die Gesundheit aus. Sport wird dabei in die Kategorien Leistungs-, Breiten- oder Freizeitsport sowie Gesundheits- und Rehasport eingeteilt. Breiten- und Freizeitsportlerinnen und -sportler bewegen sich zum Ausgleich, aus Spaß an der Bewegung, zur Erholung oder in sozialen Gefügen. Obwohl auch sie an Wettkämpfen teilnehmen können, stehen diese nicht im Mittelpunkt der sportlichen Betätigung. Der sogenannte Gesundheitssport soll Krankheiten vorbeugen, während Rehasport Menschen nach einer Verletzung oder Erkrankung dabei unterstützt, die Mobilität wiederherzustellen oder Langzeitfolgen zu vermeiden.

Nahrung als Grundlage sportlicher Leistung

Sport macht hungrig: Schließlich braucht der Körper umso mehr Energie und Nährstoffe für die Ausführung einer körperlichen Aktivität, je intensiver diese ist. Die benötigte Energie und die erforderlichen Nährstoffe müssen wir ihm in Form von Lebensmitteln zuführen. Wie viel Energie die verschiedenen Lebensmittel dabei enthalten, hängt ganz davon ab, welche Mengen an Kohlenhydraten, Proteinen, Fetten, Ballaststoffen oder auch Alkohol sie jeweils enthalten. In der „Maschine Körper“ fungieren Kohlenhydrate und Fette als Brennstoffe: Sie liefern die Hauptenergie, die für körperliche Leistung benötigt wird. So werden einfache Kohlenhydrate – z. B. aus Getreideprodukten wie Brot, Gebäck oder Nudeln – nach der Aufnahme in den Einfachzucker Glukose umgewandelt, der den Muskeln schnell als Brennstoff dient. Komplexe Kohlenhydrate – z. B. aus Vollkornprodukten wie Vollkornbrot – stellen uns kontinuierlich Energie zur Verfügung. Fett, das wir z. B. über Speiseöl und Nüsse zu uns nehmen, dient vorwiegend als langfristiger Brennstoff. Vor allem der Körper von Säuglingen und Kleinkindern greift für die Energiegewinnung noch größtenteils auf Fett zurück, weil sein Kohlenhydratstoffwechsel noch nicht vollständig ausgereift ist. Eiweiße – unter dem Begriff Proteine in aller Munde – kommen als Baustoffe für körpereigenes Gewebe,

etwa Muskelmasse, zum Einsatz. Sie unterstützen den Körper nach Belastungen, wie Sport eine ist, zum Beispiel über Milchprodukte, Eier, Fleisch, Fisch und Hülsenfrüchte als Reparaturstoffe und fördern die Regeneration von Muskelzellen. Hier entscheidet die Proteinqualität, wie effizient sich solches aus der Nahrung in körpereigenes Protein umwandeln lässt. Und last but not least ist die Zufuhr von Vitaminen und Mineralstoffen, aber auch von Ballaststoffen wichtig – zum Beispiel durch einen bunten Mix aus Gemüse und Obst wie rote Rüben, Brokkoli, Karotten, Äpfeln und Beeren: sie helfen dem Körper, seine Funktionen gut auszuführen und in weiterer Folge sportliche (Höchst-)Leistungen zu vollbringen.

Wann ist eine spezielle Sporternährung notwendig?

Ab einem Ausmaß von wöchentlich fünf oder mehr Stunden Sport bei mindestens mittlerer Intensität gelten die Empfehlungen der Sporternährung. Wer also zum Beispiel fünfmal pro Woche intensives Training oder regelmäßig lange Trainingstage hat, muss seine Ernährung an den erhöhten Energiebedarf anpassen. Spezielle Sporternährung wird auch dann notwendig, wenn jemand trainiert, um seine maximale Leistungsfähigkeit zu verbessern, oder wenn man an Wettkämpfen teilnimmt. Schließlich müssen dem Körper für eine Leistungssteigerung und den Muskelaufbau ausreichend Energie und Nährstoffe zur Verfügung stehen. Ohne dieses „Mehr“ an Brenn- und Baustoffen aus der Nahrung ist keine Leistungssteigerung möglich. Eine zu geringe Energiezufuhr über längere Zeit kann Muskelmasse reduzieren und das Verletzungsrisiko erhöhen: Ein anhaltender und ausgeprägter Energiemangel schwächt nicht nur die Muskulatur, sondern auch Knochen und Immunsystem und kann bei Kindern und Jugendlichen zudem zu Wachstums- und Entwicklungsverzögerungen führen.

So setzt sich der menschliche Körper zusammen

Wasser, Fett, Muskeln und Knochen sind die Hauptbestandteile unseres Körpers, wobei Wasser mit rund zwei Drittel (meist 55 bis 65 Prozent) den größten Teil ausmacht. Die Fettmasse beträgt bei den meisten Menschen etwa 15 bis 30 Prozent. Der Proteinanteil liegt bei etwa 15 bis 20 Prozent und steckt zum größten Teil in der Muskelmasse. Unser körpereigener Knochenmineralanteil macht circa sechs Prozent aus – hier ist vor allem Kalzium ein wichtiger Bestandteil fester Knochen. Die Prozentangaben der Körperzusammensetzung bieten als Durchschnittswerte Orientierung. Welche Anteile die einzelnen Bestandteile am Körper einer Person haben, hängt jedoch auch von individuellen Faktoren ab. So können Menschen mit der Entscheidung darüber, was und welche Mengen sie essen und wie aktiv sie sind, ihre Körper modellieren – insbesondere in Hinsicht auf die Zusammensetzung aus Muskel- und Fettmasse. Ferner hängt die Körperzusammensetzung von Faktoren wie Geschlecht, Alter, genetische Einflüsse und Lebensstil an.

So haben die Körper von Männern in der Regel einen geringeren Fettanteil als jene von Frauen. Auch Sportlerinnen und Sportler verfügen durch regelmäßiges Training meist über mehr Muskelmasse und gleichzeitig weniger Körperfett. Sehr niedrige Körperfettwerte (von bis zu nur fünf oder sechs Prozent) findet man oft im Ausdauersport, etwa bei manchen

Radfahrern, Marathonläufern oder auch im Fußball. Auch bei sportlichen Frauen kann der Körperfettanteil je nach Sportart auf nur etwa zehn Prozent sinken. Sehr niedrige Körperfettanteile können jedoch Körperfunktionen wie etwa die Hormonproduktion beeinträchtigen oder die Knochendichte verringern.

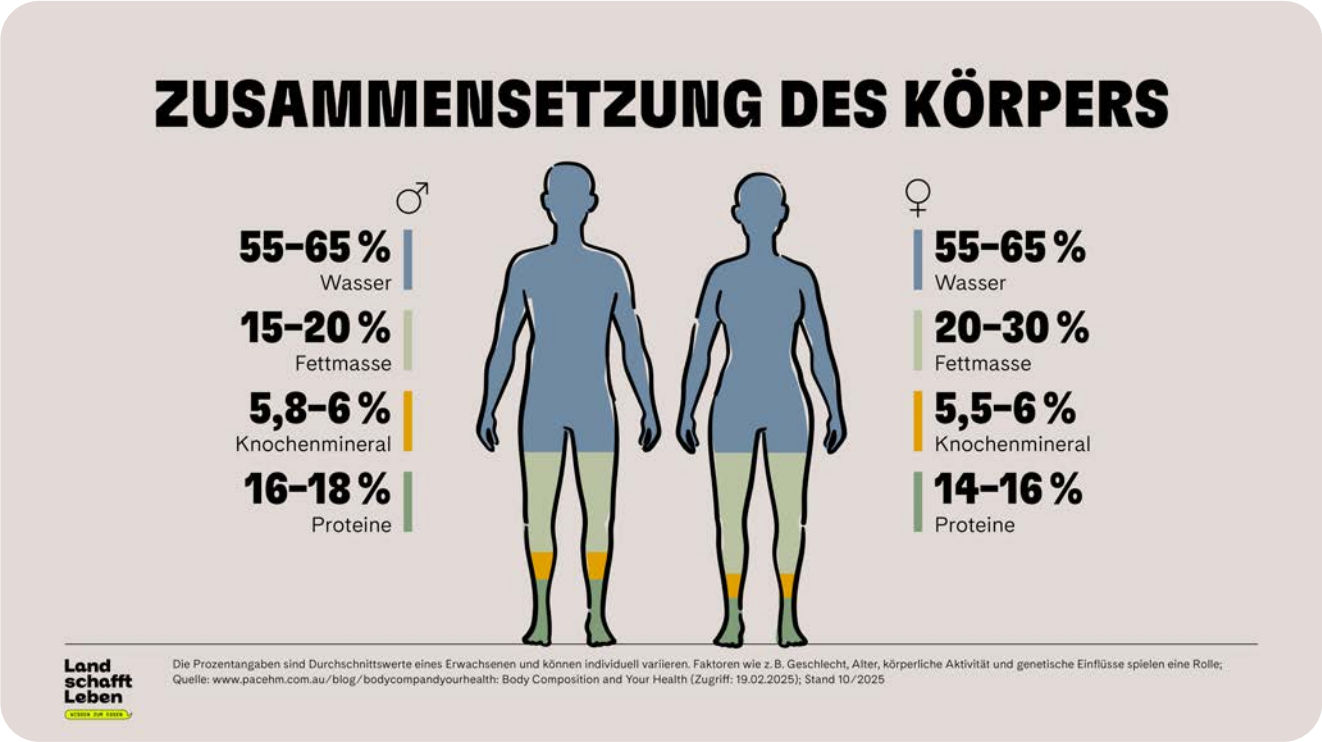
Größe und Gewicht sagen auch bei zwei gleich schweren Personen nur bedingt etwas darüber aus, wie und in welcher Menge Muskel- und Fettmasse im Körper verteilt sind. So können ein Kraftsportler und eine Kraftsportlerin mit hohem Muskelanteil den gleichen BMI haben wie eine Person mit hohem Körperfettanteil, die als übergewichtig oder adipös gilt. Schließlich wiegen Muskeln schwerer als Fett. Was Fett angeht, zwischen Bauchfett (viszerales Fett) und Unterhautfett (subkutanes Fett) unterschieden. Während subkutanes Fett sich zum Beispiel an Bauch, Beinen und Armen direkt unter der Haut befindet, liegt viszerales Fett im Bauchraum um die inneren Organe. Dieses umgibt und polstert die Organe leicht. Es dient außerdem als Energiereserve, ein Übermaß an Bauchfett kann jedoch den Stoffwechsel durcheinanderbringen und das Risiko für Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Entzündungen erhöhen.

Die Rolle der Körperzusammensetzung beim Sport

Je nach Sportart können Menschen von ihrer Körpergröße oder Körperform sowie von ihrer Körperzusammensetzung profitieren – sie können dadurch aber auch im Nachteil sein. Vereinfacht gesagt, kann jemand beim Basketball von einer überdurchschnittlichen Körpergröße profitieren. Beim Kunstturnen wiederum kann jemand mit einer geringeren Körpergröße im Vorteil sein. Für Sportarten, bei denen Kraft und Schnelligkeit gefordert werden, benötigen Athletinnen und Athleten wiederum einen höheren Anteil an Muskelmasse. Diese – beziehungsweise zu viel davon – wäre allerdings zum Beispiel beim Sprinten ein Nachteil: Hier haben leichtgewichtige Menschen tendenziell „die Nase vorn“. Sprinter profitieren außerdem von der Beschaffenheit ihrer Skelettmuskulatur: Ihre Muskelfasern reagieren schnell, während die Muskelfasern von Menschen in Ausdauersportarten an eher langsamere, dauerhafte Belastungen angepasst sind. Wie die Muskelfasern eines Menschen beschaffen sind, hängt neben dem Training jedoch stark von genetischen Faktoren ab.

Messung der Körperzusammensetzung

Die eigene Körperzusammensetzung zu kennen kann sinnvoll sein, wenn Athletinnen und Athleten mithilfe ihrer Ernährung ihre sportliche Leistung optimieren möchten. Bei der Umsetzung ihrer Ziele empfiehlt sich die Begleitung durch Fachpersonen, etwa Ärztinnen oder Ärzte sowie Diätologinnen und Diätologen mit Zusatzqualifikationen in Sporternährung oder Sportwissenschaftlerinnen und Sportwissenschaftlern. Zur Messung der Körperzusammensetzung stehen verschiedene Techniken zur Verfügung: Die Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) misst Fettmasse, fettfreie Masse und Knochenmasse. Die bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) misst den Körperwiderstand gegen elektrischen Strom, was Schätzungen zu Fett und fettfreier Masse zulässt. Bei der Hautfaltenmessung schließt man über die Dicke von Hautfalten auf den Körperfettanteil.


ZUSAMMENSETZUNG DES KÖRPERS
♂
55–65 %
Wasser
15–20 %
Fettmasse
5,8–6 %
Knochenmineral
16–18 %
Proteine
♀
55–65 %
Wasser
20–30 %
Fettmasse
5,5–6 %
Knochenmineral
14–16 %
Proteine
Land schafft Leben
Die Prozentangaben sind Durchschnittswerte eines Erwachsenen und können individuell variieren. Faktoren wie z. B. Geschlecht, Alter, körperliche Aktivität und genetische Einflüsse spielen eine Rolle;
Quelle: www.pacehm.com.au/blog/bodycompandyourhealth: Body Composition and Your Health (Zugriff: 19.02.2025); Stand 10/2025

DER NÄHRSTOFFBEDARF DES KÖRPERS

Brenn- und Baustoffe und in welchen Lebensmitteln sie vorkommen

Brenn- und Baustoffe sind jene Nährstoffe, aus denen der Körper Energie bezieht. Er benötigt sie in vergleichsweise großen Mengen, um seine Funktionen aufrechterhalten zu können. Zu den Brennstoffen zählen Kohlenhydrate und Fette, als Baustoffe dienen Proteine (sie erfüllen im Körper außerdem die Funktion von Reparaturstoffen). Welche Mengen an Brenn- und Baustoffen in einem Lebensmittel stecken, verrät die Nährwerttabelle auf Verpackungen: Herstellerinnen und Hersteller müssen hier zum Beispiel angeben, wie viel Energie 100 Gramm des Lebensmittels in Kilojoule beziehungsweise Kilokalorien haben. In der Nährwerttabelle werden verpflichtend Fett und davon gesättigte Fettsäuren, Kohlenhydrate und davon Zucker, Eiweiß und Salz in Gramm aufgelistet.

Jedes naturbelassene Lebensmittel enthält ein Gemisch verschiedener Nährstoffe. So lassen sich Lebensmittel hinsichtlich ihres dominanten Nährstoffgehalts oder nach ihrer ernährungsphysiologischen Hauptfunktion einordnen. Eine Zuordnung nach den Brenn- und Baustoffen könnte zum Beispiel so aussehen:

Lebensmittel mit hohem Hauptbrennstoffanteil (Kohlenhydrate):

- Getreide und Getreideprodukte: z. B. Weizen, Roggen, Dinkel, Einkorn, Mehl, Brot, Gebäck, Haferflocken
- Hülsenfrüchte wie Tellerlinsen, Käferbohnen, Sojabohnen, Erbsen
- Kartoffeln
- Obst wie Äpfel, Birnen, Marillen, Trauben, Heidelbeeren, Kirschen
- Süßungsmittel wie Honig und Rübenzucker
- Auch stärkehaltiges Gemüse wie Kürbis, Rote Rübe, Pastinaken oder Karotten liefert Kohlenhydrate, allerdings in geringeren Mengen

Lebensmittel mit hohem Brennstoffanteil (Fette):

- Pflanzliche Fette und Öle: z. B. Kürbiskernöl, Rapsöl, Walnussöl, Leinöl
- Samen und Nüsse: z. B. Walnüsse, Haselnüsse, Kürbiskerne, Leinsamen
- Fettreicher Fisch: Saibling, Wels, Karpfen
- Fettreiche Milchprodukte wie Schlagobers, Bergkäse, Emmentaler
- Tierische Fette: z. B. Butter, Schmalz, Speck

Lebensmittel mit hohem Baustoffanteil (Proteine):

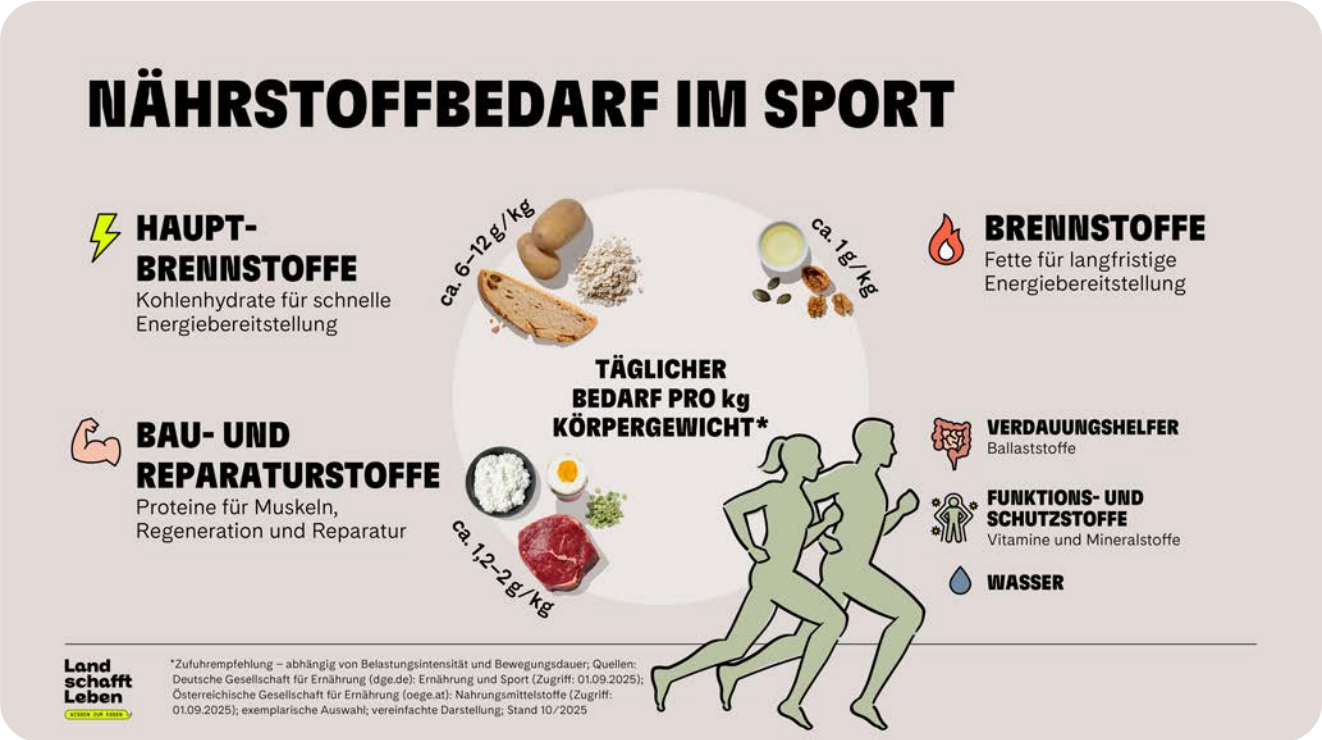
- Ei
- Fleisch: z. B. Rindfleisch, Wildfleisch, Schweinefleisch, Hühnerfleisch, Putenfleisch

- Milch und Milchprodukte: z. B. Joghurt, Topfen, Bergkäse, Emmentaler, Hüttenkäse
- Hülsenfrüchte: z. B. Tellerlinsen, Käferbohnen, Sojabohnen, Erbsen
- Fisch mit höherem Proteingehalt: z. B. Zander, Forelle

Darüber hinaus enthalten Lebensmittel Nahrungsbestandteile, die der Körper nicht vollständig verdaut – sogenannte Ballaststoffe. Diese Nahrungsfasern sind ein wertvoller Bestandteil der Basisernährung und spielen insbesondere in der Regenerationsphase eine wichtige Rolle. Sie fördern eine gesunde Verdauung, unterstützen den Aufbau eines stabilen Darmmikrobioms und tragen zur Sättigung bei. Allgemein wird eine ballaststoffreiche Ernährung empfohlen, Sportlerinnen und Sportler sollten sich jedoch kurz vor Wettkämpfen ballaststoffarm ernähren, da die Verdauung von Ballaststoffen ihre Leistungsfähigkeit mindern kann. Gute Ballaststoffquellen im Alltag sind Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Nüsse, Leinsamen sowie Obst und Gemüse wie Äpfel, Karotten oder Brokkoli.

Vitamine und Mineralstoffe in Lebensmitteln sind für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit ebenso wichtig wie Brenn- und Baustoffe, werden aber in kleineren Mengen benötigt.

- Mehr dazu liest du im Kapitel „Die optimale Ernährung für Sportlerinnen und Sportler“



Kohlenhydrate als Hauptbrennstoffe in der Sporternährung

Kohlenhydrate sind die bevorzugten Hauptbrennstoffe in der Sporternährung: Sie liefern schnell Energie und ermöglichen etwa die Leistungsfähigkeit der Muskeln bei sportlichen Aktivitäten. Für die Arbeit des Gehirns und des Zentralnervensystems sind Kohlenhydrate ebenso eine wichtige Energiequelle – sie tragen außerdem zur Sättigung bei und beeinflussen den Blutzuckerhaushalt. Kohlenhydrate werden in einfache und komplexe Kohlenhydrate unterteilt. Einfache Kohlenhydrate sind vor allem Fruchtzucker (Fructose) und Traubenzucker (Glukose), also Einfach- und Zweifachzucker. Sie kommen in Haushaltszucker, Honig, Weißbrot, Keksen und vielen anderen Lebensmitteln vor und liefern schnell verfügbare Energie. Kurz vor und nach körperlichen Belastungen sollte die Ernährung eher aus einfachen Kohlenhydraten, zum Beispiel in Form einer Semmel oder eines Fruchtriegels, bestehen. In der Alltagsernährung und Regenerationszeit sollten Sportlerinnen und Sportler darauf achten, komplexe Kohlenhydrate in die Ernährung einzubauen. Sie enthalten mehrere Zuckerbausteine und oft auch Ballaststoffe. Komplexe Kohlenhydrate stecken vor allem in Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten und ballaststoffreichem Gemüse sowie Obst – wie zum Beispiel Erbsen und Grünkohl oder Heidelbeeren und Birnen – und geben Energie über einen längeren Zeitraum ab. Sie sättigen auch länger als einfache Kohlenhydrate. Schlussendlich werden sie alle im Körper in den Zuckerbaustein Glukose umgewandelt, der als Brennstoff für die Muskelarbeit dient. Kohlenhydrate können jedoch nur begrenzt im Körper gespeichert werden. Wird ihr Vorrat beim Sport aufgebraucht, lassen Leistung, Geschicklichkeit und Konzentration nach – dann wird es zunehmend anstrengend, Erschöpfung tritt ein und das Verletzungsrisiko steigt.

Glykogen: So speichert der Körper Energie aus Kohlenhydraten

Der Körper kann Kohlenhydrate über einen begrenzten Zeitraum hinweg in der Leber und in den Muskeln speichern – und zwar in Form von Glykogen. In der Leber sorgt Glykogen dafür, dass der Blutzuckerspiegel aufrecht bleibt. In den Muskelzellen dient Glykogen als Energiereserve. Wenn man Sport betreiben möchte, sollten die Glykogenspeicher vor dem Training gefüllt sein und danach wieder aufgefüllt werden: Die Leistung kann nur dann verbessert werden, wenn genug Energie vorhanden ist. Startet man mit unzureichend gefüllten Glykogenspeichern in den Sport, lassen Leistungsfähigkeit, Konzentration, Kraft und Ausdauer nach. Auch die optimale Regeneration hängt direkt von der Glykogenverfügbarkeit ab. Wie schnell die Glykogenspeicher sich letztendlich entleeren, hängt von der individuellen Belastungsdauer und -intensität ab, aber auch davon, wie aufgefüllt und wie trainiert die Glykogenspeicher sind. Schließlich bietet die größere Muskelmasse trainierter Personen meist mehr Platz für Glykogen und kann dieses besser speichern, während die Glykogenspeicher untrainierter Menschen (noch) kleiner sind.

Fette als Brennstoffe in der Sporternährung

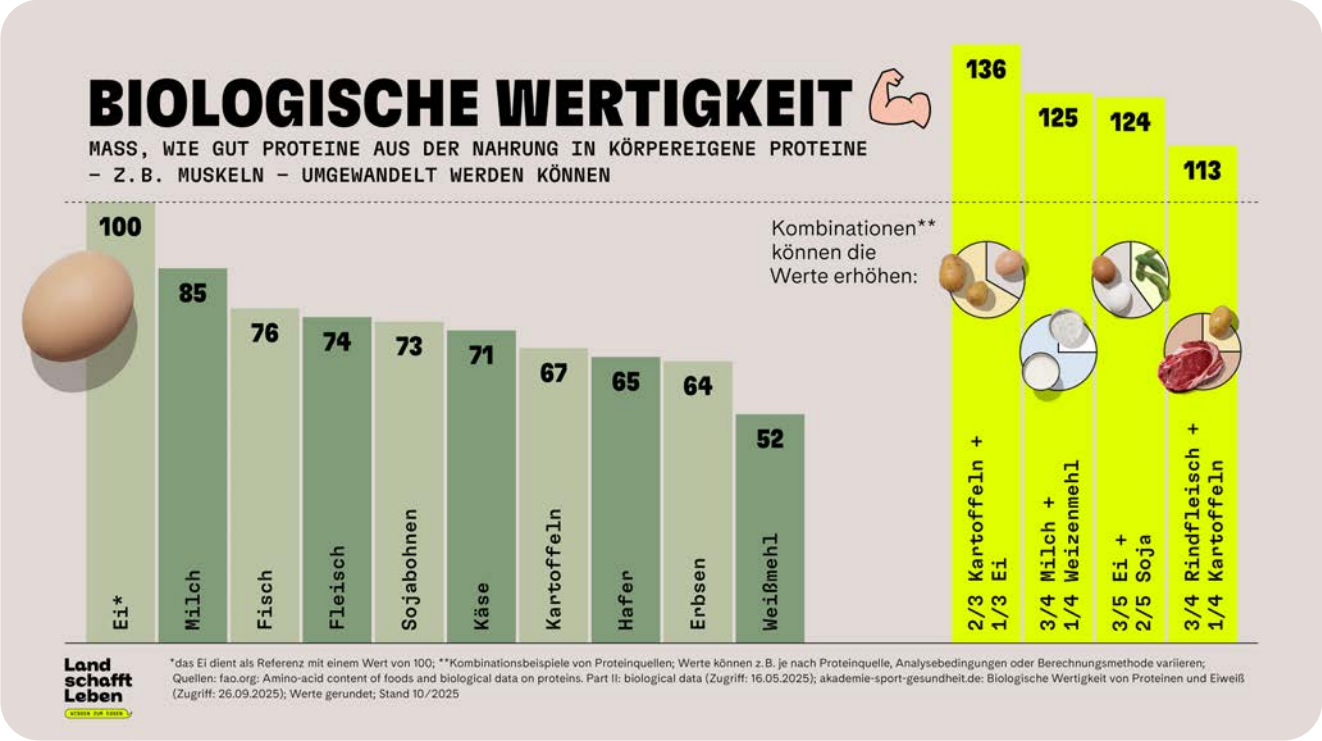
Auch Fette liefern Energie. Sie sind als Brennstoffe besonders für die Energieversorgung im Ausdauersport wichtig. Indem der Körper den Brennstoff Fett „verbrennt“ wird Energie für Bewegung und verschiedene andere Funktionen frei. Während Bewegung mit langanhaltender niedriger bis mittlerer Intensität – etwa Wandern – helfen zum Beispiel die Brennstoffe aus Nüssen oder Samen mit, dass Muskeln leichter auf die Energie zugreifen können. Fettsäuren sind im Blut, in den Muskeln und im Fettgewebe gespeichert. Außerdem sind Fette für den Aufbau bestimmter Teile unserer Zellen unverzichtbar. Fette spielen eine wichtige Rolle bei der Hormonproduktion und können außerdem den Muskelaufbau unterstützen – sie sind außerdem Träger von Geschmacksstoffen und dienen als Kälte- und Organschutz. Und schließlich begünstigen Fette die Aufnahme von Nährstoffen wie den fettlöslichen Vitaminen A, D, E und K. Beta-Carotin, die Vorstufe von Vitamin A, findet sich etwa in Karotten, Vitamin D zum Beispiel in Fisch, Vitamin E steckt unter anderem in Nüssen und Samen und Vitamin K in grünem Gemüse. Fette verlangsamen allerdings die Verdauung, was vor dem Training belastend sein kann. Wie auch bei den Kohlenhydraten unterscheidet man bei Fetten unterschiedliche Arten. Gesundheitsfördernde, ungesättigte Fettsäuren sind unverzichtbarer Bestandteil der Ernährung. Unter ihnen sind vor allem die Omega-3-Fettsäuren wichtig für eine normale Gehirnfunktion. Studien weisen darauf hin, dass ungesättigte Fettsäuren die Konzentrationsfähigkeit aufrechterhalten und unterstützen können. Man findet sie in Nüssen und Samen wie Walnüssen oder Leinsamen, oder auch in Fisch wie Forelle und Saibling. Fleisch, etwa vom Rind oder Huhn, ist in Maßen genossen ebenso eine hervorragende Fettquelle für Sportlerinnen und Sportler, anders als verarbeitetes Fleisch wie Wurst, Leberkäse und industriell verarbeitete Fleisch- und Wurstersatzprodukte, die oft eher ungünstige Fette und viel Salz enthalten. Als ungünstig für die Gesundheit gelten gesättigte Fettsäuren, wie sie etwa in Wurstwaren, Chips oder Donuts vorkommen. Sie sollten, genauso wie sogenannte Transfettsäuren, möglichst wenig im Speiseplan vorkommen. Transfettsäuren sind zum Beispiel in frittierten Lebensmitteln wie Pommes frites oder Chicken-Nuggets enthalten. Im Sport – und nicht nur dort – sollte man also auf die Fettqualität von Lebensmitteln achten und besonders unmittelbar vor einer sportlichen Einheit eher fettreduziert essen.

Proteine als Bau- und Reparaturstoffe in der Sporternährung

Proteine, auch als Eiweiße bekannt, sind für den Muskelaufbau unverzichtbar. Sie versorgen den Körper mit Aminosäuren und Stickstoff für die Bildung von unter anderem Zellen, Gewebe, Enzymen, Hormonen und Antikörpern – außerdem liefern sie etwas Energie. Als Baustoffe für die verschiedenen Körperbausteine ermöglichen Proteine den Aufbau, den Erhalt und die Reparatur von Muskeln, aber auch von Gewebe wie Sehnen und Knochen. Athletinnen und Athleten sollten proteinreiche Lebensmittel am besten über den Tag verteilt essen. Schließlich bildet der Körper Muskeln und verschiedene andere Gewebe, indem er Proteinbausteine (Aminosäuren) aus Lebensmitteln in körpereigene Proteine, z. B. Muskelmasse, umwandelt. Eine wichtige Rolle spielen dabei die verschiedenen Aminosäuren,

die als Grundbausteine der Proteine über die Nahrung aufgenommen werden. Sportlerinnen und Sportler profitieren dabei vor allem von der unentbehrlichen („lebensnotwendigen“) Aminosäure Leucin: Sie unterstützt die Neubildung von Muskelgewebe, hemmt den Muskelabbau, liefert Energie und fördert Heilungsprozesse. Man findet sie zum Beispiel in Rind, Huhn, Eiern, Walnüssen oder Haferflocken. Doch was macht eine Aminosäure „unentbehrlich“? Als unentbehrlich wird eine Aminosäure dann bezeichnet, wenn der Körper sie nicht selbst herstellen kann. Unentbehrliche Aminosäuren müssen über Lebensmittel aufgenommen werden und sind für die Gesundheit unentbehrlich. Neben Leucin gibt es noch acht weitere unentbehrliche Aminosäuren. Ein abwechslungsreicher Speiseplan hilft dabei, möglichst viele dieser „Reparaturstoffe“ in die Ernährung einfließen zu lassen, denn Proteine sind in fast allen Lebensmitteln enthalten: Sie stecken in tierischen Produkten (wie Milch und Milchprodukte, Fleisch, Fisch oder Eier), aber auch pflanzliche Lebensmittel sind gute Proteinquellen (wie Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen oder Getreideprodukte).

Die biologische Wertigkeit und die Proteinqualität verschiedener Lebensmittel



Nicht alle Nahrungsproteine eignen sich gleich gut zum Aufbau von körpereigenem Protein und damit als Bau- und Reparaturstoffe für menschliches Gewebe. Wie gut das Protein aus Lebensmitteln zur Bildung von körpereigenen Proteinen – zum Beispiel in Muskelmasse – genutzt werden kann, gibt die biologische Wertigkeit (BW) an. Als Referenz für die Bewertung dient dabei das Hühnerei: Seine BW wurde als 100 festgelegt. Bei einem

Lebensmittel, dessen Protein schlechter verwertet wird als das aus dem Ei, sinkt die BW auf einen Wert unter 100. Es gilt: Je ähnlicher die Zusammensetzung eines Nahrungsproteins dem körpereigenen Protein ist, desto besser kann es verwertet werden. Besonders gut lassen sich Proteine aus tierischen Lebensmitteln wie etwa Milchprodukten, Eiern und Fleisch verwerten. Eine Kombination aus einer Vielfalt verschiedener Proteinquellen (wie einem Frühstück mit Eierspeise und Joghurt als erste Proteinmahlzeit des Tages) macht die Baustoffe für den Körper besonders gut nutzbar. Kombinationen aus Lebensmitteln erhöhen die BW und können den Gesamtwert einer Mahlzeit sogar über 100 steigern: Das kann z. B. eine Speise aus Kartoffeln (65 %) mit Ei (35 %) sein → BW 137, eine Mahlzeit aus Rindfleisch (77 %) und Kartoffeln (23 %) → BW 113 oder man probiert ein Rezept mit Ei (60 %) und Soja (40 %) → BW 122. Viele typisch österreichische Gerichte enthalten mehrere Proteinquellen, wie z. B.: Kartoffelgröstl mit Ei, Salzkartoffeln mit Ei und Spinat oder auch Rindsgulasch mit Kartoffeln. Hier bietet sich eine vielfältige Variation der verschiedenen, proteinhaltigen Lebensmittel unterschiedlichen Ursprungs an. Sie müssen nicht zwingend gemeinsam verzehrt werden: Der Körper kann die verschiedenen Proteinquellen auch dann in Kombination nutzen, wenn sie über den Tag verteilt aufgenommen werden – wie zum Beispiel ein Spiegelei zum Frühstück und ein Gericht mit Soja zum Mittagessen.

Doch was bestimmt die Proteinqualität eines Lebensmittels und damit seinen Wert für die Ernährung? Hier kommt es auf die Menge und das Verhältnis seiner Aminosäuren an. Aber auch die Verdaulichkeit des Lebensmittels und der darin enthaltenen Proteine spielt eine Rolle. Eine gute Qualität hat ein Nahrungsprotein dann, wenn in ihm genug von allen unentbehrlichen Aminosäuren enthalten ist. Fehlt eine davon (oder ist von ihr nur wenig enthalten), spricht man von einer limitierenden Aminosäure. Diese Aminosäure begrenzt den Aufbau von körpereigenen Proteinen: Wenn sie aufgebraucht ist, wird die Proteinverwertung aus dem Lebensmittel gestoppt, auch wenn noch genügend andere Aminosäuren vorhanden sind. Im Getreide limitiert zum Beispiel Lysin die BW des Proteins. In Hülsenfrüchten ist die Aminosäure Methionin dafür verantwortlich und in Mais das Tryptophan. Dennoch sollte man Lebensmittel wie diese nicht vom Speiseplan streichen – im Gegenteil: Geschickt kombiniert können sich die Proteinbausteine der jeweiligen Proteine ergänzen.

Die Proteinqualität von Lebensmitteln lässt sich etwa auch durch Fermentation steigern. Außerdem kann man mit Sprossen und Keimen die Aufnahme verschiedener Proteinbausteine unterstützen. Der Schlüssel zu einer optimalen Proteinversorgung ist also eine Kombination verschiedener Lebensmittel, wobei diese nicht gemeinsam gegessen werden müssen, sondern auch über den Tag verteilt in den Speiseplan eingebaut werden können: Hier ist tierisches Protein für den menschlichen Körper besonders gut verwertbar und pflanzliche Proteinquellen können einen hochwertigen Beitrag leisten – wie etwa in einem Gröstl aus Kartoffeln und Eiern.

„Je vielfältiger die Proteinquellen sind und je mehr Lebensmittelkombinationen genutzt werden, desto besser: So bekommt der Körper, was er braucht und die einzelne Proteinquelle

wird etwas weniger relevant.“ – FH-Prof. Assoz. Prof. (FH) Mag. Dr. Manuela Konrad, Diätologin und Präsidentin der Österreichischen Gesellschaft für Sporternährung

Neben der biologischen Wertigkeit existieren weitere Methoden und Modelle, die zur Einschätzung der Proteinqualität dienen – etwa der Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS), der von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) als neuer Standard empfohlen wird und die Verdaulichkeit der Aminosäuren im Dünndarm berücksichtigt.

Welche Vorteile haben tierische Proteine für junge Sportlerinnen und Sportler?

Kinder und Jugendliche brauchen in ihrer Wachstumsentwicklung Energie und ausreichend Baustoffe. **Die optimale Proteinversorgung** sporttreibender Heranwachsender lässt sich **einfach über tierische Lebensmittel** sicherstellen**. Eier, Milch und Milchprodukte, Fleisch** und Fisch liefern hochwertiges, leicht verwertbares Protein (Eiweiß) und spielen damit eine zentrale Rolle für Leistungsfähigkeit, Regeneration und Wachstum.

- **Inhaltsstoffe:** Kinder und Jugendliche benötigen für ihr Wachstum verstärkt Baustoffe. Treiben sie zusätzlich Sport, liefert Fleisch hochwertige Proteine sowie gut verfügbares Eisen, das für die Blutbildung und den Sauerstofftransport wichtig ist. Milch und Milchprodukte tragen durch ihren Kalziumgehalt zu einer normalen Knochenentwicklung und Muskelkontraktion bei. Joghurt enthält zudem Milchsäurebakterien, die sich positiv auf das Darmmikrobiom auswirken können.
- **Verdauung:** Hülsenfrüchte, wie Sojabohnen, eignen sich wegen der hohen Ballaststoffe vor sportlicher Aktivität nur bedingt als Proteinquelle, da die in ihnen enthaltenen Ballaststoffe die Verdauung belasten können. Um den Verdauungstrakt während des Sports nicht zu beeinträchtigen, sind tierische Proteinquellen ideal – besonders im Wettkampf, wo bestenfalls bereits ab dem Vortag kaum Ballaststoffe gegessen werden sollten. In der Regenerationsphase hingegen eigenen sich auch Hülsenfrüchte, am besten in Kombination mit tierischen Lebensmitteln. Auch pflanzliche Kombinationen sind hier wertvoll, wie Soja und Kartoffeln.
- **Proteinanteil:** Insbesondere Fleisch und Fisch haben bei geringer Portionsgröße einen vergleichbar hohen Proteinanteil. Was bedeutet, dass schon in kleinen Portionen viel Eiweiß steckt.

Eiweißbooster: Tierische und pflanzliche Proteine kombiniert

Tierische Lebensmittel kombiniert mit pflanzlichen Eiweißquellen ergänzen sich gut und lieferndem Körper besonders hochwertiges, leicht verwertbares Protein. **Kartoffelgröstl mit**

Ei, Palatschinken mit Weizenmehl, Milch und Ei oder **Rindsgulasch mit Kartoffeln** sind Kombinationen, die die biologische Wertigkeit der einzelnen Proteinquellen erhöhen.

Fazit: Tierische Lebensmittel wie Milch, Eier und Fleisch sind das ganze Jahr über in Österreich verfügbar. Das macht sie nicht nur einfach zugänglich, sie werden unter Einhaltung hoher Standards – etwa in Bezug auf Tierwohl, Umwelt und Hygiene – hergestellt. Eine vielfältige Ernährung mit einer Kombination von tierischen und pflanzlichen Proteinquellen ist eine einfache und effiziente Möglichkeit, dem Körper im Wachstum und Leistungssport ausreichend Brenn- und Baustoffe zuzuführen.

Der Proteinbedarf des Körpers

Proteine sind der Baustoff für den Muskelaufbau. Um die Muskeln maximal an das Training anzupassen, aber auch für die Regeneration, das Immunsystem, Enzymfunktionen und viele weitere Prozesse, wird die Aufnahme von täglich 1,2 bis zwei Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht empfohlen. Diese Menge sollte man nicht auf einmal, sondern auf drei bis fünf Mahlzeiten alle drei bis fünf Stunden über den Tag verteilt aufnehmen. 20 bis 40 Gramm Protein pro Mahlzeit, zum Beispiel zwei Scheiben Vollkornbrot mit Frischkäse und zwei Eier, wären ideal. Damit lässt sich ein deutlich besserer Effekt erzielen, als wenn die Tagesempfehlung an Proteinen auf einmal aufgenommen wird.

Täglich mehr als zwei Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht aufzunehmen ist nicht sinnvoll, auch wenn es keine eindeutigen wissenschaftlichen Nachweise dafür gibt, dass die Aufnahme von zu viel Protein gesundheitliche Nachteile mit sich bringt. Die maximal empfohlene Menge entspricht bereits mehr als dem Doppelten der allgemeinen Zufuhrempfehlung von 0,8 bis ein Gramm pro Kilogramm Körpergewicht. Alles, was darüber hinausgeht, fördert den Muskelaufbau nicht zusätzlich, kann aber vor allem bei einer bereits eingeschränkten Nierenfunktion die Nieren belasten. Wirklich sinnvoll kann eine höhere Proteinzufuhr lediglich über kurze Zeiträume in speziellen Trainingssituationen sein. Dann sollte man allerdings darauf achten, genug zu trinken, denn der Proteinabbau produziert Harnstoff, der über den Urin ausgeschieden werden muss. Auch ältere Menschen oder Personen in einer besonderen Lebensphase, wie Frauen in der Menopause, können davon profitieren, etwas mehr von diesem Baustoff zu sich zu nehmen, um den Aufbau von körpereigenen Proteinen sicherzustellen.

Den Körper sofort nach Trainingsende mit großen Mengen Protein zu „überfluten“, ist ebenso nicht notwendig. Nach dem Training kann Nahrungsprotein zwar besonders gut in Muskelprotein umgewandelt werden, allerdings hält dieser Zustand für mindestens 24 Stunden an: Nun findet die Muskelproteinsynthese statt und der Bau- und Reparaturstoff wird eingearbeitet. Stark verarbeitete, proteinangereicherte Produkte, wie Proteindrinks und -riegel braucht es dafür nicht, da sie schlicht und einfach keine Vorteile gegenüber herkömmlichen Lebensmitteln bieten. Mit Protein hochangereicherte Produkte können sogar

dazu führen, dass man zu viel Protein zu sich nimmt, das vom Körper abgebaut werden muss. Verdrängen diese Produkte andere Lebensmittel – wenn man etwa Proteindrinks statt Vollkornbrot und Nüssen zu sich nimmt – kann es zu einem Mangel an wertvollen Nährstoffen und Ballaststoffen kommen. Auch das Darmmikrobiom profitiert weniger von stark verarbeiteten Lebensmitteln als etwa von ballaststoffreicher Nahrung. Letztere kann teilweise von Bakterien im Darm verwertet werden, wodurch eine normale Verdauung unterstützt werden kann. Sinnvoll sind verzehrfertige Snacks und Drinks lediglich, wenn man lange unterwegs ist und etwa kein Milchprodukt zu sich nehmen kann. Ferner können (selbst gemachte) Eiweißshakes im Alter, vor allem bei Frauen in der Menopause, eine ausreichende Proteinversorgung unterstützen.

Was ist die Muskelproteinsynthese?

Immer her mit dem Baustoff Protein! Erst dann kann die Muskelproteinsynthese stattfinden: So nennt man den Prozess, durch den der Körper Muskelproteine aus Nahrungsproteinen aufbaut. Ursprünglich wurde vermutet, dass die Muskelproteinsynthese in einem kleinen Zeitfenster von wenigen Stunden nach der Nahrungsaufnahme stattfindet. Inzwischen geht man davon aus, dass die Muskelproteinsynthese mindestens 24 Stunden andauert. Um diesen Prozess durchführen zu können, muss sich der Körper im anabolen Zustand befinden. Das bedeutet, dass ihm mehr Aminosäuren zugeführt werden als er, etwa während einer Belastung wie Sport, abbaut. Aber nicht nur die Menge ist entscheidend, auch auf die Verteilung der Proteinzufuhr über den Tag kommt es an. Hier „serviert“ man dem Körper idealerweise alle drei bis vier Stunden Aminosäuren – zum Beispiel in Form von etwa fünf proteinreichen Mahlzeiten pro Tag.

Die Rolle von Vitaminen und Mineralstoffen in der Sporternährung

Vitamine und Mineralstoffe erfüllen die Aufgaben von Funktions- und Schutzstoffen: Sie regulieren den Stoffwechsel und unterstützen unter anderem das Immunsystem. Vitamine und Mineralstoffe sind vor allem in buntem Gemüse und Obst, Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten, Nüssen, aber auch in Fleisch und Fisch enthalten. Kalzium und Vitamin D etwa sind wichtig für die Knochengesundheit, wobei Kalzium außerdem zur Regulation der Muskelkontraktion benötigt wird. Hier zeigen verschiedene Studien einen Zusammenhang zwischen Vitamin D und einem funktionierenden Muskelstoffwechsel. Eisen ist ebenso für eine gute Muskelfunktion unverzichtbar. Der Bedarf an diesem Mineralstoff kann sich durch Bewegung sowie durch schnelles Wachstum von Kindern und Jugendlichen, aber vor allem auch bei Frauen, die (Ausdauer-)Sport betreiben, erhöhen. Letztere sind häufig von einem Eisenmangel betroffen. Generell verlieren Sportlerinnen und Sportler durch Schweiß, Urin und manchmal auch Mikroverletzungen der Magen- und Darmschleimhaut mehr Eisen als

Menschen, die keinen Sport betreiben. Und schließlich kann der erhöhte Sauerstoffverbrauch von Personen im Training oder solchen, die bestimmte Lebensmittel(-gruppen) kaum oder gar nicht zu sich nehmen, zu einem erhöhten Bedarf an Antioxidantien führen. Diese benötigt der Körper im Zusammenhang mit einem funktionierenden Zellschutz.

Zu einem Mangel an diesen Stoffen kann es auch kommen, wenn Sportlerinnen und Sportler insgesamt zu wenig Energie zuführen oder bestimmte Lebensmittelgruppen (wie beispielsweise Milch- oder Vollkornprodukte) aus ihrer Ernährung streichen. Eine besondere Rolle spielen hier Kalzium, Vitamin D, Eisen und einige Antioxidantien. Welche Lebensmittel sollte man also auf den Speiseplan setzen, um seinen Körper mit diesen Vitaminen und Mineralstoffen zu versorgen?

- Für die Kalziumversorgung stehen Milch und Milchprodukte an erster Stelle. Wer auf diese Lebensmittelgruppe verzichtet, kann seinen Kalziumbedarf über Gemüsearten wie Brokkoli, Grünkohl, Rucola oder Spinat decken. Kalzium steckt zudem in einigen Nüssen wie Haselnüssen – nicht zu unterschätzen für die Kalziumversorgung ist außerdem Mineralwasser.
- Das fettlösliche Vitamin D bildet der Körper vor allem durch Sonnenlichteinwirkung auf die Haut selbst und im Sommer meist ausreichend. (Nicht nur) im Winter können Lebensmittel wie Eier, Lachs, Hering oder Makrele einen Beitrag zur Vitamin-D-Versorgung leisten.
- Gute pflanzliche Eisenlieferanten sind zum Beispiel (Vollkorn-) Getreideprodukte wie Haferflocken und Vollkornbrot oder Sonnenblumenkerne und Eierschwammerl. Aber auch grünes Blattgemüse wie Spinat und Feldsalat, Hülsenfrüchte wie Linsen und Erbsen sowie rotes Fleisch sind gute Eisenquellen. Generell kann der Körper Eisen aus tierischen Lebensmitteln besser verwerten. Pflanzliches Eisen kann mit anderen Stoffen aus der Nahrung reagieren – zum Beispiel mit solchen in Kaffee, schwarzem Tee, Rotwein, Hülsenfrüchten oder dem Kalzium aus Milchprodukten –, die die Eisenaufnahme hemmen. Bei pflanzlichen Lebensmitteln kann die Kombination von eisenreichen wie Linsen mit Vitamin-C-reichen Lebensmitteln wie rotem Paprika die Eisenaufnahme erhöhen. Für Menschen, die keinen Sport betreiben, liegt die Empfehlung bei elf Milligramm (Männer) und 14 bis 16 Milligramm (Frauen) täglich. Sportlerinnen und Sportlern wird etwas mehr Eisen empfohlen, aber auch junge Frauen und Frauen im Allgemeinen haben generell einen höheren Eisenbedarf. Am besten rund um die Menstruation können einmal im Monat kleine Mengen Leber gegessen werden, um den Eisenverlust über das Blut auszugleichen.
- Antioxidantien aus der Nahrung sind vor allem Vitamine und Mineralstoffe, oder auch sekundäre Pflanzenstoffe. Diese finden sich zum Beispiel in Gemüse und Obst, Vollkornprodukten und Nüssen. Hier spielen Vitamin C, Vitamin E und Selen eine wichtige

Rolle. Vitamin C steckt etwa in rotem Paprika, schwarzen Johannisbeeren, Spinat und Roten Rüben. Vitamin E ist unter anderem in Nüssen und Samen wie Walnüssen, aber auch in fettreichem Seefisch vorhanden. Selen liefern uns Gemüsearten wie Kohl und Zwiebel sowie Fleisch und Eier. Sekundäre Pflanzenstoffe wie Beta-Carotin aus Karotten oder Anthocyane aus Rotkohl gehören ebenfalls zu den Antioxidantien.

Gerade im Sport wird oft zu Supplementen in Form von Kapseln, Tabletten, Pulver oder Trinkampullen gegriffen. Nicht selten werden solche Nahrungsergänzungsmittel als schnelle Lösung für mehr Leistungsfähigkeit gesehen. Wer versucht, seinen Bedarf an Nährstoffen durch Supplemente zu decken, sollte aber bedenken, dass Nährstoffmängel im Sport meist durch eine unausgewogene oder kalorienreduzierte Ernährung entstehen.
Nahrungsergänzungsmittel, die konzentrierte Nährstoffe enthalten, ersetzen keine ausgewogene Ernährung und die komplexe Nährstoffvielfalt der unterschiedlichen Lebensmittel. Zwar können sie bei nachgewiesenem Mangel einen gewissen Nutzen bringen – wie etwa Eisen bei Eisenmangel oder Vitamin C in extremen Belastungssituationen –, eine generell erhöhte Zufuhr an Supplementen bringt, aber keine Leistungssteigerung im Sport. Tatsächlich können die diversen frei verkäuflichen Tabletten und Kapseln mit unterschiedlichster Zusammensetzung bei falscher Anwendung zu Überdosierungen oder unerwünschten Wechselwirkungen mit Medikamenten führen. Überdies erfüllen viele Supplemente die Erwartungen, die durch Werbeversprechen geweckt werden, nicht. Und nicht zuletzt kommt es immer wieder vor, dass Nahrungsergänzungsmittel verunreinigte Rohstoffe enthalten.

Das Tellermodell als Orientierungshilfe für eine ausgewogene Ernährung

Kartoffeln und Getreide, Proteine aus tierischen und/oder pflanzlichen Quellen, Gemüse und Obst sollten – genauso wie pflanzliche Fette und Wasser – tägliche Bestandteile unserer Ernährung sein. Doch wie sieht eine Mahlzeit, die diesen Kriterien entspricht, im Detail aus? Diese Frage beantwortet das Tellermodell. Es zeigt, welche Verhältnisse bei der Zusammenstellung des Tellers beachtet werden sollten.

- Eine Hälfte besteht aus Gemüse und Obst (hiervon ⅔ Gemüse, ⅓ Obst): Beispiele dafür sind Tomaten, Karotten und Brokkoli, Äpfel und Marillen
- Ein Viertel macht Getreide (vorzugsweise Vollkorn) aus: z. B. Vollkornbrot und -nudeln sowie Haferflocken, ergänzt durch Kartoffeln
- Ein Viertel belegen proteinreiche Lebensmittel: etwa Linsen und Erbsen, Topfen, Fleisch oder Fisch
- Für die Zubereitung sollten pflanzliche Öle bevorzugt werden: zum Beispiel Kürbiskernöl und Rapsöl

Je nachdem, wie viel Bewegung jemand macht, vergrößert sich der Teller entsprechend: Der zusätzliche Energiebedarf, der bei Sportlerinnen und Sportlern entsteht, vergrößert den „Gesamtenergiebedarf“ am Teller und lässt die Lebensmittelmengen darauf wachsen. So kann sich der Anteil an Kohlenhydraten bei intensiver sportlicher Belastung erhöhen, wenn

mehr von diesem „Hauptbrennstoff“ benötigt wird. Passt der Teller zum Energiebedarf, dann enthält er die richtigen Mengen Kohlenhydrate, Proteine und Fette, um den Körper ausreichend mit Brennstoffen und Baustoffen zu versorgen. Außerdem sind genug Reparaturstoffe enthalten, um Verletzungen beim Sport vorzubeugen.

Neben dem Tellermodell bieten die Ernährungspyramide und die Planetary Health Diet eine weitere Orientierungshilfe dabei, wie eine ausgewogene, aber auch ökologisch nachhaltige Ernährung zusammengesetzt sein kann.

Welche Vorteile haben regionale und saisonale Lebensmittel in der Sporternährung?

Regionales und saisonales Obst und Gemüse schafft es in der Regel schneller vom Feld auf den Teller als welches, das über weite Strecken transportiert und lange gelagert werden muss. Schon durch seine Frische ist es üblicherweise wertvoller für die Ernährung. Ein frisch geernteter Apfel etwa verfügt über ein anderes Mikrobiom, das wir bei dessen Verzehr in uns aufnehmen, als ein lang gelagerter Apfel. Die Vorteile, die saisonale Lebensmittel hier mit sich bringen, treffen ebenso auf viele andere regionale Obst- und Gemüsearten wie Zwetschken, Marillen, Birnen, Beeren, Kürbis, Zucchini, Paprika, Zwiebeln, Rote Rüben oder Tomaten zu.

„Könnte unser Mikrobiom sprechen, würde es sagen: Bitte regional und saisonal! Denn frische pflanzliche Lebensmittel sind wertvoller für unsere Mikrobiom als solche, die lange Transportwege und Lagerungszeiten hinter sich haben. Man isst mit jedem Gemüse oder Obst ja auch die Mikroorganismen des Essens selbst mit - und das sind bei einem einzigen Apfel ungefähr 100 Millionen. Ein lang gelagerter, steirischer Apfel hat dabei zum Beispiel ein ganz anderes Mikrobiom als ein frisch geernteter.“ – Univ.-Prof. Dipl.-Biol. Dr.rer.nat. Gabriele Berg, Mikrobiomforscherin und Professorin an der TU Graz

DER ENERGIEBEDARF VON SPORTLERINNEN UND SPORTLERN

Empfehlungen für die Zufuhr von Brenn- und Baustoffen

50 bis 55 Prozent unserer Gesamtenergie sollen wir laut der Deutschen und der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (DGE und ÖGE) täglich über Kohlenhydrate aufnehmen. Für Baustoffe liegt die Tagesempfehlung, abhängig von Alter und Bedarf, bei zehn bis 15 Prozent der Gesamtenergiezufuhr. 0,8 bis ein Gramm Protein sollen es bei Erwachsenen pro Kilogramm Körpergewicht allgemein sein. Bei den Fettmengen wird ein

Anteil von 30 bis 35 Prozent an der täglichen Gesamtenergiezufuhr empfohlen. Optimal ist, bei jeder Hauptmahlzeit eine Proteinkomponente, Kohlenhydrate und Fette sowie Gemüse am Teller zu haben.

Die Empfehlungen für Sportlerinnen und Sportler unterscheiden sich etwas von den allgemeinen Empfehlungen. Sporttreibenden werden – je nach Belastung und Trainingsdauer – täglich zwischen sechs und zwölf Gramm Kohlenhydrate pro Kilogramm Körpergewicht empfohlen. Auch bei den Bau- und Reparaturstoffen dürfen Sportlerinnen und Sportler öfter oder mehr zugreifen: Empfohlen werden täglich etwa 1,2 bis zwei Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht. Der Geschmacksträger Fett rückt beim Sport als „Leistungsträger" etwas in den Hintergrund: In der Sporternährung sollte dieser Brennstoff nur 20 bis 30 Prozent der Gesamtenergieaufnahme pro Tag ausmachen – also täglich etwa ein Gramm Fett pro Kilogramm Körpergewicht.

Auf Basis der Empfehlungen sollten Sportlerinnen und Sportler darauf achten, ihre Energieaufnahme an die individuelle Aktivität anzupassen: So maximieren sie nicht nur ihre sportliche Leistungsfähigkeit, sondern unterstützen außerdem ihre Gesundheit. Ist die Energieverfügbarkeit zu niedrig, können Muskelverlust, ein erhöhtes Verletzungsrisiko, aber auch Menstruationsstörungen die Folge sein. Aber auch eine zu hohe Energiezufuhr über einen längeren Zeitraum ist weder für die körperliche Gesundheit noch für die sportliche Leistung förderlich. Wie für die Allgemeinheit gilt auch für Sportlerinnen und Sportler: Die Ernährung sollte zunächst vor allem ausgewogen und reich an Nährstoffen sein und kann anschließend an individuelle Ziele, Bedürfnisse und Voraussetzungen angepasst werden. Unterstützung dabei, wie so ein individueller Ernährungsplan aussehen kann, bieten gut ausgebildete Fachkräfte. Das können zum Beispiel Diätologinnen und Diätologen mit einem Schwerpunkt in Sporternährung, oder auch Ernährungswissenschaftlerinnen und Ernährungswissenschaftler, deren Fokus auf Sport liegt, sein. Evidenzbasiertes Wissen zu Essen und Sport finden Interessierte außerdem bei der Österreichischen Gesellschaft für Sporternährung. Ferner bieten die Positionspapiere der Deutschen Gesellschaft für Ernährung Einblick in die Empfehlungen der Sporternährung.

Brennstoffe in Lebensmitteln als Energiequellen

Einfache Kohlenhydrate liefern schnell Energie: Nicht zufällig greifen Sportlerinnen und Sportler kurz vor, während und kurz nach dem Sport zu Fruchtsaft, Obst oder hellem Gebäck wie Weißbrot. Diese Lieferanten einfacher Kohlenhydrate bieten schnell verfügbare Energie und sind außerdem gut verträglich. Im Unterschied zu den komplexen Kohlenhydraten enthalten einfache Kohlenhydrate jedoch kaum Vitamine und Mineralstoffe oder Ballaststoffe. Während Regenerationsphasen sollten daher komplexe Kohlenhydrate aus Lebensmitteln wie Vollkornbrot und Hülsenfrüchten Bestandteil der Basisernährung sein.

Nahrungsfette liefern mehr als doppelt so viel Energie wie Kohlenhydrate oder Proteine. Auf diese Energie greift der Körper zu, wenn die Glykogenspeicher erschöpft sind. Fette sind als Brennstoffe vor allem für den Ausdauersport relevant. Im Kraftsport werden sie für den Muskelaufbau benötigt, außerdem spielen sie eine wichtige Rolle bei der Hormonproduktion.

Besonders auf die ungesättigten Fettsäuren können wir nicht verzichten: Sie werden vom Körper nicht selbst hergestellt, wir benötigen sie aber für die Funktion von Blutgefäßen, Nerven und Gehirn. Gute Quellen für ungesättigte Fettsäuren sind z. B. Nüsse, Samen, pflanzliche Öle wie Raps- oder Leinöl oder die Lachsforelle.

- Mehr dazu liest du im Kapitel „Die optimale Ernährung für Sportlerinnen und Sportler“

Kalorien und Energiegehalt von Brenn- und Baustoffen

Unter Kilokalorie (kcal) versteht man die Menge an Energie, die benötigt wird, um einen Liter Wasser von 14,5 Grad Celsius auf 15,5 Grad Celsius – also um ein Grad Celsius – zu erwärmen. Wer von Kalorien in Zusammenhang mit Lebensmitteln spricht, meint damit eigentlich immer Kilokalorien (Kilo = tausend): Eine Kilokalorie entspricht 1.000 Kalorien. Mit Kilokalorien wird der Energiegehalt oder Brennwert von Lebensmitteln angegeben. Je mehr Kalorien ein Lebensmittel hat umso mehr Energie und damit Brenn- und Baustoffe für den Körper stellt es uns – zum Beispiel für Sport – zur Verfügung.

Kohlenhydrate und Proteine liefern jeweils etwa vier Kilokalorien je Gramm, Fette etwa neun Kilokalorien je Gramm. Unsere wichtigsten Energie- und Brennstofflieferanten sind Kohlenhydrate und Fette. Proteine nutzen wir unter anderem als Bau- und Reparaturstoffe. Ballaststoffe liefern mit circa zwei Kilokalorien je Gramm vergleichsweise wenig Energie. Sie spielen dennoch eine wichtige Rolle in unserer Basisernährung: Ballaststoffe unterstützen unter anderem die Verdauung.

Die Energiedichte von Lebensmitteln

Unter Energiedichte versteht man die enthaltene Energie oder die Kilokalorien in einer definierten Menge eines Lebensmittels. Die Energiedichte wird in der Regel als kcal/g, also Kilokalorien pro Gramm des Lebensmittels, angegeben. Doch nicht alle Brenn- und Baustoffe enthalten die gleiche Menge Energie: Weil sich die Energiedichten von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen unterscheiden, variiert auch der Kaloriengehalt der verschiedenen Lebensmittel. So haben Lebensmittel mit einem hohen Anteil an Wasser und Ballaststoffen üblicherweise eine niedrige Energiedichte. Solche Lebensmittel sind etwa Gemüse wie die Gurke, Obst und Suppen, aber auch Vollkornprodukte und Hülsenfrüchte. Eine hohe Energiedichte findet man in fettreichen Lebensmitteln, wie zum Beispiel Ölen, fettreichem Käse wie Parmesan oder Wurstwaren wie Salami, aber auch in solchen mit niedrigem Flüssigkeitsgehalt und Alkohol – auch wenn sich dieser natürlich nicht als Energiequelle eignet, schon gar nicht für den Sport. Das gilt auch für gesättigte Fettsäuren, die in Maßen empfohlen werden: Weniger als zehn Prozent der zugeführten Energie sollten aus gesättigten Fettsäuren stammen, wie sie etwa vor allem in Süßigkeiten wie Schokolade, Chips, Fast Food und in vielen stark verarbeiteten Produkten enthalten sind, aber auch in tierischen Fetten, zum Beispiel in Wurst, vorkommen.

Warum eignet sich Alkohol nicht als Energielieferant beim Sport?

Alkohol entsteht, wenn Kohlenhydrate gären – obwohl er eine hohe Energiedichte aufweist, ist Alkohol jedoch alles andere als geeignet, die sportliche Leistungsfähigkeit zu steigern. Im Unterschied zu Proteinen, Kohlenhydraten und Fetten liefert Alkohol dem Körper keine Vitamine, Mineralstoffe oder Aminosäuren. Statt den Muskelaufbau zu fördern, hemmt er diesen und kann in hohen Mengen dehydrieren: Trinkt man Alkohol, scheidet der Körper mehr Flüssigkeit und Mineralstoffe aus. Gleichzeitig bremst er die Fettverbrennung und kann die Leber belasten. Ist diese beeinträchtigt, verlangsamt das die Regeneration. Außerdem werden Koordination und Reaktionsfähigkeit verschlechtert, was wiederum das Verletzungsrisiko erhöht. Insgesamt sinken Kraft und sportliche Leistungsfähigkeit durch den Konsum von Alkohol. Nicht nur deshalb gilt aktuell „keine Menge Alkohol ist harmlos“ als Empfehlung für alle, und damit auch für Sportlerinnen und Sportler.

Körperliche Aktivität: Was ist der PAL-Wert?

Der Physical Activity Level (PAL)-Wert ist ein Maß zur Einschätzung der körperlichen Aktivität. Er gibt an, wie viel mehr Energie bei Aktivität im Verhältnis zum Energieverbrauch im Ruhezustand verbraucht wird. So hat etwa eine liegende Person einen PAL-Wert von 1,2 bis 1,3. Der Wert steigt bei Bewegung – etwa, wenn Schülerinnen und Schüler hauptsächlich sitzen, aber auch gelegentlich stehen oder gehen: Ihr PAL-Wert reicht von 1,6 bis 1,7. Und dann gibt es noch Personen, die körperlich sehr aktiv sind – egal ob im Beruf oder in der Freizeit, wie Leistungssportlerinnen und Leistungssportler: Ihr PAL-Wert kann bei 2,0 bis 2,4 liegen.

Grund- und Leistungsumsatz: Energiebedarf in Ruhe und Bewegung

Der Grundumsatz ist jene Menge Kalorien, die der menschliche Körper im Ruhezustand pro Tag verbraucht, um lebenswichtige Funktionen wie die Atmung, den Herzschlag und die Körpertemperatur aufrechtzuerhalten. Für dieses grundsätzliche „Funktionieren“ verbraucht der Körper im Durchschnitt circa eine Kilokalorie pro Kilogramm Körpergewicht pro Stunde. Bei Männern ist der Grundumsatz durch ihren im Vergleich mit Frauen üblicherweise höheren Muskelanteil meist um zehn Prozent höher als bei Frauen. Auch bei Sportlerinnen und Sportlern sorgt der höhere Muskelanteil für einen erhöhten Grundumsatz. Wechseln wir vom Ruhezustand in die Bewegung, kommt zum Grundumsatz der Leistungsumsatz dazu: So bezeichnet man den zusätzlichen Kalorienverbrauch durch körperliche Aktivität. Der Leistungsumsatz unterscheidet sich dabei je nachdem wie intensiv, lange und wie man sich bewegt. Wie hoch der Leistungsumsatz eines Menschen ist, lässt sich über den PAL-Wert schätzen. Addiert ergibt sich aus Grundumsatz und Leistungsumsatz die Menge an Energie,

die ein Mensch an einem Tag verbraucht: Diese Menge an Kilokalorien wird insgesamt „verbrannt“ und sollte dem Körper wieder zugeführt werden. Der Gesamtenergieumsatz oder -verbrauch variiert natürlich pro Tag, je nachdem, ob man mehr oder weniger trainiert. Wie viel Energie du in Form von Essen und Trinken über den Tag verteilt zu dir nehmen solltest, hängt aber nicht nur davon ab, wie viel du dich bewegst. Es spielen noch viele weitere Faktoren eine Rolle. Solche Faktoren können etwa das Alter oder Geschlecht sein, aber auch deine individuelle Körperzusammensetzung, zum Beispiel wie viel Muskelmasse du hast – mehr Muskeln verbrauchen mehr Energie. Selbst Faktoren wie Schlaf und Stress wirken sich auf den Energiebedarf aus. Wichtiger, als Kalorien zu zählen ist also, dich möglichst ausgewogen zu ernähren und ausreichend mit hochwertigen Nährstoffen zu versorgen.

Wie für die Allgemeinheit gilt auch für Sportlerinnen und Sportler: Die Ernährung sollte zunächst vor allem ausgewogen und reich an Nährstoffen sein und kann anschließend an individuelle Ziele, Bedürfnisse und Voraussetzungen angepasst werden. Unterstützung dabei, wie so ein individueller Ernährungsplan aussehen kann, bieten gut ausgebildete Fachkräfte. Das können zum Beispiel Diätologinnen und Diätologen mit einem Schwerpunkt in Sporternährung, oder auch Ernährungswissenschaftlerinnen und Ernährungswissenschaftler, deren Fokus auf Sport liegt, sein. Evidenzbasiertes Wissen zu Essen und Sport finden Interessierte außerdem bei der Österreichischen Gesellschaft für Sporternährung.

Wie kann Sporternährung das Verletzungsrisiko reduzieren?

Was Sportlerinnen und Sportler essen, hat unmittelbaren Einfluss auf ihr Risiko für sportbedingte Verletzungen: Ein Energiemangel kann die Konzentrations- und Regenerationsfähigkeit einschränken und dadurch das Verletzungsrisiko erhöhen – etwa, weil die Muskelfunktion und Koordination leidet und es leichter zu Zerrungen oder Verstauchungen kommt. Fehlt zudem eine ausreichende Regeneration, zieht sich die Müdigkeit oft bis in das nächste Training. Wird dem Körper über längere Zeit weniger Energie zugeführt, als er verbraucht, spricht man von einem relativen Energiemangel. In diesem Zustand steigt nicht nur das Risiko für Verletzungen, sondern auch der Abbau von Muskelmasse. Gleichzeitig können wichtige Körperfunktionen wie Immunabwehr und Menstruationszyklus sowie die Knochengesundheit beeinträchtigt werden. Eine ausgewogene, energiereiche Ernährung stellt sicher, dass der Körper ausreichend mit Brenn- und Baustoffen versorgt wird. Das beugt Verletzungen vor und optimiert die Erholung des Körpers nach Belastungen. Im Rahmen einer ausgewogenen, energiereiche Ernährung sollten sportliche Menschen außerdem auf ihre Versorgung mit Kalzium und Vitamin D, Omega-3-Fettsäuren und Antioxidantien achten. Diese Nährstoffe helfen den Muskeln bei der Regeneration, fördern die Knochengesundheit und hemmen Entzündungen.

Kinder und Jugendliche: Wachstum braucht Nahrung

Schon vor der Pubertät braucht der kindliche Körper in Wachstumsphasen besonders viel Energie und Nährstoffe – denn er entwickelt sich ständig weiter. Fehlen ausreichend Energie und Proteine, kann es zu Folgen wie Wachstumsverzögerung und Stillstand der Pubertätsentwicklung kommen.

Der Energiebedarf von Kindern und Jugendlichen kann abhängig von Alter, Geschlecht, Größe, Wachstum und Aktivitätslevel sehr unterschiedlich sein. Allgemeine Empfehlungen sind schwierig. Grundsätzlich liegt der Energiebedarf von Kindern von neun bis 13 Jahren bei etwa 1.400 bis 3.000 Kilokalorien pro Tag, je nachdem, wie körperlich aktiv sie sind. Jugendliche im Alter von 14 bis 18 Jahren können einen Energiebedarf von rund 1.700 Kilokalorien (sitzende Jugendliche) bis 3.800 Kilokalorien pro Tag (sehr aktive Jugendliche) haben. Sportlerinnen und Sportler sind auch hier wieder „eine Klasse für sich“: Während intensiver Trainingszeiten brauchen sportliche Kinder und Jugendliche täglich zusätzlich rund 400 bis 700 Kilokalorien mehr. Findet die Pubertät verzögert statt, verlangsamt sich das Größenwachstum– so wurde etwa festgestellt, dass das Pubertätswachstum bei Sportgymnastinnen drei Jahre später einsetzt.

Während des Wachstumsschubs ist außerdem der Proteinbedarf Jugendlicher recht hoch, denn diese Baustoffe sind für optimales Wachstum und Entwicklung unverzichtbar. Durch ihren Gehalt an hochwertigen Proteinen und Kalzium leisten etwa Milchprodukte einen Beitrag zur Muskelentwicklung und zum Aufbau der Knochenmasse im Jugendalter. Allgemein wird Jugendlichen, die regelmäßig Sport machen, eine Proteinaufnahme von 1,2 bis 2 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht empfohlen. Ein sportlicher Bub, der 60 Kilogramm wiegt, benötigt also bis zu 120 Gramm Protein pro Tag. Aufgeteilt auf vier Mahlzeiten mit je 20 bis 40 Gramm Proteinen kann das morgens ein kleiner Becher Topfen mit Walnüssen sein und zu Mittag Hühnerbrust mit Kartoffeln und Gemüse. Abends würden zwei Scheiben Vollkornbrot mit Hüttenkäse die Proteinportion abdecken und zum Abschluss ein Glas Buttermilch mit etwas Marmelade. Gleichmäßig über den Tag verteilt aufgenommen, kann das Nahrungsprotein am besten in Muskelprotein umgewandelt werden und auch die Muskelreparatur wird gefördert. Damit die Energiereserven von Kindern stabil bleiben, ist eine regelmäßige Kohlenhydratzufuhr wichtig. Da die Muskelmasse und damit die Glykogenspeicher von Heranwachsenden kleiner sind als jene von Erwachsenen, können die Vorräte schneller erschöpft sein. Sportliche Jugendliche sollten während längerer Trainingseinheiten 30 bis 60 Gramm Kohlenhydrate pro Stunde zu sich nehmen. Fett darf und soll ebenfalls auf den Teller: Die Empfehlungen für die Fettaufnahme von Jugendlichen liegen bei 30 bis 35 Prozent ihrer Gesamtenergiezufuhr. Wichtig ist dabei, auf eine ausgewogene Zufuhr an hochwertigen Fetten und unentbehrlichen Fettsäuren zu achten. Um Knochenbrüchen vorzubeugen und die Leistungsfähigkeit zu erhalten, ist außerdem eine ausreichende Zufuhr von Eisen, Kalzium und Vitamin D essenziell – in Zusammenhang mit einem gesunden Wachstum spielen Vitamine und Mineralstoffe ebenso eine Rolle, wie Brenn- und Baustoffe.

Was passiert während des Wachstums von Kindern und Jugendlichen?

Kinder sind keine kleinen Erwachsenen – sie benötigen nicht nur andere Energiemengen, ihr Bedarf setzt sich außerdem unterschiedlich zusammen, da durch das Wachstum sowohl der Energie- als auch der Nährstoffbedarf besonders hoch ist. Während des Wachstumsschubes werden wichtige Grundlagen für das Längen- und Gewichtswachstum, den Aufbau der Muskulatur, aber auch für die spätere körperliche und damit sportliche Leistungsfähigkeit gelegt. Knochen wachsen nun in die Länge und die Organe vergrößern sich.

Bei Buben findet der Wachstumsschub im Alter von zwölf bis 16 Jahren statt und erreicht etwa zwischen 13 und 14 Jahren seinen Höhepunkt. Mädchen, die sich zwischen 9,5 und 13,5 Jahren im Wachstumsschub befinden, erreichen dessen Höhepunkt zwischen elf und 12,5 Jahren. Zwischen Normal-, Früh- und Spätentwicklerinnen und -entwicklern kann der Zeitpunkt um bis zu fünf Jahre schwanken.

Parallel zum Wachstumsschub findet die Pubertät statt. Diese spielt sich etwa im Alter zwischen elf und 15 Jahren ab. Diese Phase bedingt ebenso einen erhöhten Energie- und Nährstoffbedarf. Bei Jugendlichen, die Leistungssport betreiben, ist es wichtig, dass die Trainingsbelastung dem Entwicklungsstand und der Leistungsfähigkeit angepasst ist.

Aufgrund des Wachstums muss ausreichend Zeit für die Regeneration eingeplant werden. Während Muskeln, Sehnen und Bänder in dieser Zeit sehr elastisch sind, macht die niedrigere Knochenstabilität diese anfälliger für Verletzungen. Überlastungsschäden sind in dieser Zeit, in der ein beschleunigtes, aber unregelmäßiges Wachstum stattfindet, häufig – etwa 30 Prozent der Nachwuchsleistungssportlerinnen und -sportler sind davon betroffen.

Geschlechtsspezifische Unterschiede und der Versorgungsbedarf

Mädchen und Frauen haben eine andere Körperzusammensetzung als Buben und Männer und unterscheiden sich von ihnen außerdem in hormonellen Faktoren. Bis zur Pubertät kann ihre Kraft vergleichbar trainiert werden. Der Muskelaufbau wird aber auch durch Wachstum, Hormone und Ernährung beeinflusst. Besonders bei Buben lässt das Testosteron in der Pubertät die Muskelmasse vermehrt wachsen. Bei Mädchen fördert das Östrogen in dieser Zeit vermehrt die Beweglichkeit. Durch den Menstruationszyklus kommt es bei Mädchen außerdem zu Schwankungen der Hormone Östrogen und Progesteron, was sich auf den Stoffwechsel auswirkt. So schwanken der Energie- und Nährstoffbedarf sowie der Bedarf an Flüssigkeit von Frauen je nachdem, in welcher Phase ihres Zyklus sie sich gerade befinden. Sportlerinnen leiden außerdem häufig an Vitamin- und Mineralstoffmängeln, insbesondere bei Eisen, Vitamin D und Kalzium. Kurzum: Frauen haben einen anderen Bedarf als Männer, wenn es um die optimale Versorgung mit Energie und Nährstoffen geht.

Sport, Menstruationszyklus und Ernährung: Worauf müssen Sportlerinnen achten?

Dass Frauenkörper sich von Männerkörpern unterscheiden, zeigt sich nicht erst beim Muskelwachstum: Hier haben Männer einen Vorteil. Frauen regenerieren dafür besser. Sie weisen unter anderem andere Verletzungsmuster auf als Männer und gelten darüber hinaus als schmerztoleranter. Im Rahmen des Menstruationszyklus treten Schmerzen zum Beispiel vor der Periode als Bauch- oder Kopfschmerzen auf, gefolgt von Rückenschmerzen und Krämpfen während der Blutung. Für Mädchen und Frauen, die regelmäßig Sport treiben, macht es also Sinn, den Trainingsplan hinsichtlich Intensität, Dauer, Anzahl der Wiederholungen und Distanz an die verschiedenen Phasen des Zyklus anzupassen.

„Der Zyklus muss keine Einschränkung und die Periode kein Leistungsstopp sein: Es gibt genügend Athletinnen, die während ihrer Regelblutung oder in der Phase zuvor olympische Medaillen gewonnen haben. Der weibliche Körper hat in jeder Phase Potenzial zur Höchstleistung, wenn man sich gut mit dem eigenen Körper befasst und ihn lesen lernt.“ – Mag. Dr. Astrid Mathy Bakk. MSc, Sportwissenschafterin bei Leistungssport Austria

Vor allem jungen Mädchen kann es helfen, sich den Menstruationszyklus wie Jahreszeiten vorzustellen: Er beginnt mit der Blutung, die den Winter darstellt, gefolgt von der

Follikelphase im Frühling, auf die mit dem Eisprung im Sommer der Höhepunkt folgt. Im Herbst fallen die Hormone wieder ab und der Kreislauf schließt sich, bevor er mit dem Winter erneut beginnt. In der Zeit nach dem Eisprung bis zur Menstruation steigt der Energiebedarf von Frauen um bis zu 300 Kilokalorien pro Tag – Sportlerinnen sollten besonders darauf achten, ein Energiedefizit zu vermeiden. Viele Frauen und Mädchen verspüren nun vermehrt Appetit, zudem kann die um 0,3 bis 0,7 Grad erhöhte Körpertemperatur in dieser Zeit zu einem stärkeren Durstgefühl führen. Hier gilt es, auf Körpersignale wie Appetit und Durst zu achten und bei Hunger, anstelle von Schokolade, generell etwas mehr komplexe Kohlenhydrate zum Beispiel in Form von Vollkornprodukten oder Hülsenfrüchten zu sich zu nehmen. Auf das Nüchterntraining sollte man in dieser Zeit verzichten. Leicht verträgliche Kost – gekocht, gedünstet oder eingeweicht – eignet sich nun besser als etwa rohes Gemüse und Obst, das länger verdaut werden muss. Vor allem das Frühstück sollten Frauen nicht auslassen: Besonders junge Sportlerinnen können, wenn ihren Körpern langfristig zu wenig Energie zur Verfügung steht, Knochenmasse abbauen und riskieren außerdem den Verlust von Muskelmasse. Athletinnen in Sportarten, bei denen aus ästhetischen Gründen ein geringer Fettanteil verlangt wird oder dieser – wie beim Bergradfahren oder bei Kampfsportarten – Leistungsvorteile bringt, sind besonders häufig von einem Energiedefizit betroffen. Schon in der Phase vor, aber auch während der Menstruation können bestimmte Vitamine und Mineralstoffe dabei helfen, typische Beschwerden zu lindern. Vor allem Magnesium (enthalten etwa in Kernen und Samen wie Kürbis- und Leinsamen, in Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten und Mineralwasser) kann dabei helfen, Krämpfe und Bauchschmerzen zu lindern. Frauen, die in dieser Phase zu weichem Stuhl neigen, sollten jedoch vorsichtig mit hoch dosierten Magnesium-Supplementen sein. Auch Omega-3-Fettsäuren, wie sie etwa in pflanzlichen Ölen wie Leinöl vorkommen, können entzündungshemmend wirken und Schmerzen mildern. Weitere in dieser Zeit hilfreiche Vitamine und Mineralstoffe sind die Vitamine B6, B9, Vitamin D und Vitamin E sowie die Mineralstoffe Zink, Kalzium und Eisen – der Bedarf an Letzterem ist während der Menstruation erhöht, da Frauen Eisen über das Blut verlieren. Besonders Sportlerinnen sollten also vor und während der Periode auf eine ausreichende Zufuhr eisenreicher Lebensmittel wie Haferflocken, Hülsenfrüchte, Rindfleisch oder einmal im Monat geringe Mengen Leber achten (Leber weist hohe Vitamin- und Mineralstoffgehalte auf, bringt dadurch aber auch das Risiko einer Überversorgung mit zum Beispiel A mit sich). Während der Menstruation fällt körperliche Anstrengung aufgrund typischer Beschwerden wie Krämpfen oder Müdigkeit häufig schwerer, und es kann sinnvoll sein, die Trainingsintensität zu reduzieren. In der Zyklusphase rund um den Eisprung verspüren viele Frauen wieder ein Leistungshoch. Einige Forschende berichten, dass die maximale Kraft in der späten Follikelphase, also kurz vor dem Eisprung, am höchsten ist. In dieser Zeit sorgt wohl der Anstieg des Hormons Östrogen für eine verbesserte Muskelfunktion und Regeneration, was kurzfristig die Leistungsfähigkeit steigern kann. Gleichzeitig beeinflusst derselbe Hormonanstieg die Struktur von Bändern und Sehnen, die dadurch elastischer, aber weniger stabil werden können. Diese Kombination aus mehr Kraft und höherer Gewebeelastizität kann das Verletzungsrisiko – insbesondere für Bandverletzungen – leicht erhöhen. Am besten passt man das Training in dieser Phase an

das persönliche Empfinden an und intensiviert es bei Bedarf. In der Zeit danach wird die Gebärmutterschleimhaut aufgebaut und der Bedarf an Proteinen steigt. Milchprodukte und Eier, Fleisch und Hülsenfrüchte wie Sojabohnen eignen sich hier als Proteinquellen. Wenn hormonelle Verhütungsmethoden eingesetzt werden, bleiben diese sogenannten Jahreszeiten im Zyklus aus. Hormonelle Schwankungen sind dann, genauso wie die Leistungshochs um den Eisprung, weniger stark ausgeprägt.

Da der Menstruationszyklus individuell ist und keine standardisierte Vorlage für zyklusbasiertes Training existiert, kann ein Zyklusprotokoll helfen, Muster zu erkennen und das Training entsprechend zu gestalten. Dazu beobachtet man den Zyklus über mindestens drei Monate hinweg, um individuelle Schwankungen und Bedürfnisse besser zu verstehen. Dokumentieren lassen sich unter anderem Schlafqualität, Appetit, Hautzustand, Körpertemperatur und Konzentrationsfähigkeit, aber auch persönliche Empfindungen oder Beschwerden im Zusammenhang mit der eigenen Leistungsfähigkeit. Auf Basis dieser Informationen lässt sich das Training gezielt anpassen – beispielsweise durch Abwandlungen in der Intensität, Dauer oder Wiederholungszahl.

Was ist der Menstruationszyklus?

Der Menstruationszyklus ist ein durch Hormone gesteuerter Kreislauf, der bei Frauen mit der Pubertät beginnt und in den Wechseljahren endet. Ein Zyklus dauert in der Regel 24 bis 38 Tage und setzt sich aus den Phasen vor, während und nach dem Eisprung zusammen. Mit dem ersten Tag der Menstruationsblutung beginnt die Follikelphase: Während die oberen Schichten der Gebärmutterschleimhaut abgestoßen werden, wachsen in drei bis 30 bläschenförmigen Hülsen (Follikel) in den Eierstöcken Eizellen heran. Die Follikelphase dauert etwa 13 bis 14 Tage und endet mit einem starken Anstieg des follikelstimulierenden Hormonspiegels. In der Ovulationsphase, die gewöhnlich etwa 16 bis 32 Stunden dauert, wird eine Eizelle freigesetzt (Eisprung beziehungsweise Ovulation). Diese kann innerhalb von zwölf Stunden nach dem Eisprung befruchtet werden. Manche Frauen spüren zur Zeit des Eisprungs einen Schmerz im Unterbauch – üblicherweise auf der Seite jenes Eierstocks, der die Eizelle freigesetzt hat. Direkt nach dem Eisprung beginnt die Lutealphase: Findet keine Befruchtung statt, dauert diese Phase etwa 14 Tage. Nun erhöhen sich der Progesteron- und Östrogenspiegel. Der aufgerissene Follikel, aus dem die Eizelle freigesetzt wurde, schließt sich wieder. Die Schleimhaut in Gebärmutter und Gebärmutterhals verdickt sich, die Milchdrüsen weiten sich, können anschwellen und berührungsempfindlich werden. Zum Ende der Lutealphase sinken der Östrogen- und Progesteronspiegel und ein neuer Zyklus beginnt mit der nächsten Menstruation.

Dass es im Leistungssport zu Zyklusstörungen kommt, ist nicht unüblich: Sie treten in Sportarten, in denen das Körpergewicht eine große Rolle spielt – wie Langstreckenlaufen, Langlauf, Kunstturnen, rhythmische Sportgymnastik, Ballett, Eiskunstlaufen oder Judo – besonders häufig auf. Der Grund dafür ist die niedrige Energieverfügbarkeit. Sie entsteht, wenn der Energieverbrauch durch Sport, Training und Körperfunktionen größer ist als die aufgenommene Kalorienmenge. Es kommt zu einem Rückgang der sportlichen Leistung und einem erhöhten Verletzungsrisiko. Ist das Energiedefizit schwerwiegend genug, kann eine Erkrankung auftreten, die unter anderem die Menstruationsfunktion verändert. Während kurzzeitiges Aussetzen der Menstruation im Leistungssport, zum Beispiel in der Phase vor dem Wettkampf, vorkommen kann und meist kein Grund zur Besorgnis ist, kann ein langfristiges Training im Energiedefizit zu den gesundheitlichen Problemen führen. Ein Ausbleiben der Regelblutung dreimal in Folge kann also als Warnsignal des Körpers verstanden werden. Ob die Energieverfügbarkeit die Ursache dafür ist, kann mit medizinischer Hilfe berechnet und abgeklärt werden.

DIE OPTIMALE ERNÄHRUNG FÜR SPORTLERINNEN UND SPORTLER

Wann und wie oft sollten Sportlerinnen und Sportler essen?

Die Brennstoffspeicher von Athletinnen und Athleten, die besonders durch intensives Training erschöpft werden, sollten gezielt vor Wettkämpfen und nach dem Sport wieder aufgefüllt werden. Zusätzlich sollten sie auf eine entsprechende Bau- und Reparaturstoffzufuhr vor und nach dem Sport achten. Wichtig ist die Aufnahme von Kohlenhydraten und Proteinen vor und nach dem Sport deshalb, weil sie den Muskelaufbau und die Muskelerholung fördern, aber auch helfen, die Leistung zu steigern – unabhängig von der Sportart.

Generell wird empfohlen, die Nahrungszufuhr gleichmäßig über den Tag zu verteilen – den Anfang macht das Frühstück, das bereits eine Proteingabe enthalten kann. Für viele Sportlerinnen und Sportler kann es grundsätzlich sinnvoll sein, alle drei bis vier Stunden zu essen – auch, damit der Körper zwischen den Mahlzeiten ausreichend Zeit hat, um diese zu verdauen. Zusätzliche Zwischenmahlzeiten können je nach Trainingsphase und persönlichen Zielen individuell eingebaut werden. In der unmittelbaren Vorbereitung auf einen Wettkampf, wo in der Regel intensiver trainiert wird, kann es sinnvoll sein, mehrere und dafür etwas kleinere Mahlzeiten einzubauen. Regelmäßige Mahlzeiten wie etwa das Frühstück auszulassen, ist im Sport grundsätzlich keine gute Idee – sie sind notwendig, um über den Tag verteilt ausreichend Energie aufzunehmen. Morgens ist außerdem der Cortisolspiegel natürlicherweise erhöht. Ein Frühstück mit komplexen Kohlenhydraten und Proteinen – z. B. ein Joghurt mit Haferflocken und Nüssen – kann helfen, den Spiegel dieses Stresshormons im Körper absinken zu lassen. Regelmäßige Mahlzeiten helfen dabei, den Cortisolspiegel im Tagesverlauf stabil zu halten. Ist er außerdem durch ausgewogenes Abendessen ausgeglichen, unterstützt das einen erholsamen Schlaf und die Regeneration. Lässt man eine Mahlzeit aus, unterdrückt das den Hunger zwar im Moment – lässt der Stress dann aber nach, kommt es zu einem späteren Zeitpunkt meist zu einer Heißhungerattacke.

Ein ausgewogenes Frühstück legt also den Grundstein für einen guten Start in den Tag – schließlich werden die Energie- und Flüssigkeitsvorräte über Nacht reduziert. Wenn in der Früh das Hungergefühl fehlt oder man am Morgen keine feste Nahrung kauen will, bieten sich auch selbstgemachte Shakes an – z. B. ein Milchprodukt mit Haferflocken, Gemüse und Obst.

„Ich bin eine große Befürworterin des Frühstücks: Selbst wer morgens keinen Hunger hat oder nicht kauen möchte, kann zumindest einen einfachen, selbstgemachten Kohlenhydrat-Eiweiß-Shake – zum Beispiel aus einem Milchprodukt oder Sojadrink, Haferflocken und Obst – zu sich nehmen. Das dauert zwei Minuten, lässt sich am Abend vorbereiten und liefert

wichtige Nährstoffe für den Start in den Tag.“ – FH-Prof. Assoz. Prof. (FH) Mag. Dr. Manuela Konrad, Diätologin und Präsidentin der Österreichischen Gesellschaft für Sporternährung

Die richtige Ernährung vor dem Training

Lebensmittel und Flüssigkeiten sind die Brenn- und Baustoffe des Körpers. Um beim Sport quasi „an den Start gehen“ zu können, müssen die Tanks gut gefüllt sein. Kohlenhydrate werden im Körper als Glykogen gespeichert, das den Muskeln, während sie aktiv sind, Energie liefert. Eine Mahlzeit ein bis drei Stunden vor einem intensiven oder langen Training sorgt dafür, dass die Glykogenspeicher gefüllt sind. Dabei kann es sich um eine größere Mahlzeit zwei bis drei Stunden vor dem Sport handeln oder um eine kleinere Mahlzeit eine Stunde vorher. Sportlerinnen und Sportler sollten etwa einen halben Liter Flüssigkeit, am besten Wasser, in den zwei Stunden vor dem Training trinken – idealerweise einen Teil davon zehn bis 15 Minuten bevor sie aktiv werden.

Beispiele für eine größere Mahlzeit zwei bis drei Stunden vor dem Sport:

- Getreide mit Milch oder Naturjoghurt, dazu Obst und Gemüsesticks
- Haferflocken mit Milch und Marmelade oder Honig
- Vollkornbrot mit proteinreichen Belägen (Käse, Schinken, Eier, Fisch usw.) und Rote-Rüben-Aufstrich
- Warmes Gericht mit Nudeln, Reis oder Kartoffeln, Fleisch/Fisch/Huhn und Gemüse

Spätestens zwei Stunden vor dem Training sollte nicht mehr ballaststoffreich gegessen werden, da diese die Verdauung beanspruchen. Das kann beim Sport beschwerlich sein. Auf Lebensmittel wie etwa Vollkornprodukte sollte dann eher verzichtet werden. Steht ein Wettkampf an, so sollte bereits am Tag davor nicht allzu ballaststoffreich gegessen werden.

Beispiele für eine kleine Mahlzeit eine Stunde vor dem Sport:

- Weißbrot mit süßem Aufstrich wie Marmelade oder Honig
- Kornspitz oder eine Scheibe Brot mit Topfen-Aufstrich
- Getreidebrei mit Obst
- Topfen oder Naturjoghurt mit Beeren
- Selbstgemachter Shake aus Obst oder Buttermilch ohne Zuckerzusatz

Die richtige Ernährung während des Trainings

Während kurzer Trainingseinheiten bis zu einer Stunde muss in der Regel nichts gegessen werden – es genügt, ausreichend zu trinken. Wenn die Belastung jedoch länger als 60 Minuten andauert oder man hochintensiv trainiert, sollten die Glykogenspeicher der Muskeln regelmäßig aufgefüllt werden. So bleibt man leistungsfähiger und wird nicht so schnell müde. Dafür empfiehlt es sich, etwa 30 bis 60 Gramm einfache Kohlenhydrate pro Stunde zu sich zu nehmen, zum Beispiel in Form von verdünntem Gemüse- oder Obstsaft, naturtrübem, direkt gepresstem Apfelsaft oder einer Semmel, Weißbrot oder Müsliriegeln. Hier lohnt es sich, einen Blick auf die Zutatenliste zu werfen und wenig verarbeitete Riegel mit einer möglichst kurzen Zutatenliste zu wählen. Was während des Sports gegessen wird, sollte gut verdaulich und schnell verwertbar sein. Die richtige Nährstoffzufuhr während des Trainings ist dabei individuell und hängt von unterschiedlichen Faktoren wie der Trainingsart, der Umgebung und der persönlichen Kohlenhydratverwertung ab.

Wer intensiv trainiert und hohe Schweißverluste hat, sollte auch auf eine ausreichende Zufuhr von Natrium achten, da dieses Mineral über den Schweiß verloren geht. Besonders bei langen Einheiten über zwei Stunden oder bei einem hohen Schweißverlust von über 1,2 Litern pro Stunde kann es sinnvoll sein, während des Trainings natriumreiche Getränke zu sich zu nehmen.

Die richtige Ernährung nach dem Training

Sport erschöpft die Glykogenspeicher in den Muskeln – die gespeicherten Kohlenhydrate werden verbrannt. Um den Brennstoffspeicher wieder aufzufüllen, nimmt man am besten in den ersten zwei bis drei Stunden nach dem Training eine kohlenhydratreiche Mahlzeit zu sich. Eine Menge von etwa 1 bis 1,2 Gramm Kohlenhydrate je Kilogramm Körpergewicht unterstützt den Körper dabei, seine Energiereserven wieder aufzufüllen. Eine größere Menge hat keine zusätzlich positiven Effekte auf diesen Vorgang, den man auch Glykogenresynthese nennt. Dabei sollte eher auf einfache Kohlenhydrate gesetzt werden. Sie sind rasch verfügbar und können somit den Glykogenspeicher schnell auffüllen. Komplexere Kohlenhydrate wie Vollkorn sollten fixer Bestandteil der Basisernährung sein, aber eher nicht direkt vor, während

oder nach dem Sport gegessen werden, da sie schwerer verdaulich sind und langsamer aufgenommen werden. Dasselbe gilt auch für Fette. Im übrigen Speiseplan sollten einfache und komplexe Kohlenhydrate kombiniert werden, um dem Körper langfristig und stabil Energie bereitstellen zu können.

Außerdem verbraucht der Körper beim Sport Proteine. Um die Körperproteine wieder aufzubauen und keine Muskelmasse zu verlieren, sollten auch diese nach dem Sport zugeführt werden. Wann der ideale Zeitpunkt ist, um Proteine zu sich zu nehmen, ist dabei aber noch nicht eindeutig geklärt. Nach dem Training kann Nahrungsprotein besonders gut in Muskelprotein umgewandelt werden – es empfiehlt sich daher, bereits in den ersten zwei Stunden nach dem Training Protein zu sich zu nehmen. Die Muskelproteinsynthese hält aber für mindestens 24 Stunden an – Proteine zu essen, ist also auch während dieses Zeitfensters noch besonders effektiv. Hier bietet sich als letzte Mahlzeit vor dem Schlafengehen auch eine Protein-Mahlzeit – z. B. ein Milchprodukt wie Naturjoghurt oder Skyr, oder auch eine Eierspeise – an.

Die als Erholungsmahlzeit bezeichnete erste Mahlzeit nach dem Training kann dessen Effektivität steigern und Verletzungen vorbeugen. Sie sollte ausreichend Flüssigkeit enthalten und sich zu drei Teilen aus Kohlenhydraten und zu einem Teil aus Proteinen zusammensetzen. Beispiele für Snacks nach dem Sport:

- Naturjoghurt oder Topfen mit Obst oder selbstgemachtem Kompott
- Vollkornbrot mit Marmelade – oder mit Frischkäse, Käse oder Schinken und Gurken
- Eierspeise mit Gemüse und Vollkornbrot
- Trockenfrüchte wie Rosinen, ein Müsli- oder Sportriegel ohne Zuckerzusatz
- ein selbstgemachter Smoothie aus Obst und Milch, Sojadrink, Naturjoghurt oder Kefir

Wie immer gilt: Gut ist meist, was guttut. Einen „one for all“-Ernährungsplan gibt es nicht – jede und jeder darf ausprobieren, welche Ernährung sie oder er rund um das Training am besten verträgt. Es lohnt sich, noch vor dem Wettkampf zu experimentieren und herauszufinden, wie die eigene, individuelle Sporternährung gestaltet werden. So startest du mit einer bereits funktionierenden Ernährungsroutine, die die deine Leistungsfähigkeit optimal unterstützt, in die Wettkampfphase.

Was ist das Food-First-Prinzip?

Direkt nach dem Sport verspüren wir oft keinen Hunger – doch besonders nach intensiven Trainings müssen die Nährstoffreserven wieder aufgefüllt werden. Dafür braucht es keine angereicherten, stark verarbeiteten Produkte. Naturbelassene, wenig verarbeitete oder sogar unverarbeitete Lebensmittel bieten in ihrer Kombination aus Proteinen und Kohlenhydraten, Fetten, Vitaminen, Mineralstoffen und Ballaststoffen eine wertvolle Lebensmittelmatrix.

Dementsprechend sieht das Motto „Food first“ vor, Nährstoffe möglichst über naturbelassene, unverarbeitete Lebensmittel aufzunehmen.

Proteinshakes oder mit Proteinen angereicherte Produkte, zu denen Sportlerinnen und Sportler nach dem Training greifen, sind häufig nicht nur teuer: Sie enthalten neben Proteinen oft auch Süßungsmittel und Zusatzstoffe wie Verdickungsmittel, Farbstoffe und Aromen oder Konservierungsstoffe. Diese werden gemeinsam mit dem Lebensmittel vom Körper aufgenommen und müssen ihn durchlaufen. Unterschiedliche Organe wie Leber, Nieren und Darm müssen sie verarbeiten und/oder wieder ausgeschieden. Für unsere Ernährung notwendig oder gesundheitlich nützlich sind diese Zusatzstoffe nicht, selbst wenn sie in zugelassenen Mengen als gesundheitlich unbedenklich gelten. Naturbelassene Lebensmittel versorgen den Körper hingegen mit den Nährstoffen, die er für seine Funktionen tatsächlich benötigt – ohne vermeidbare Zusätze.

Die richtige Ernährung rund um den Wettkampf

Was die Sporternährung angeht, beginnt der Wettkampf schon am Tag davor: Jetzt ist eine kohlenhydratreiche, ballaststoffarme Ernährung über den Tag verteilt wichtig, mit der die Glykogenspeicher gefüllt werden. Zusätzlich sollten Sportlerinnen und Sportler darauf achten, ihren Flüssigkeitsspeicher aufzufüllen. Am Wettkampftag sollte in der Zeit drei bis

zwei Stunden vor dem Wettkampf ebenfalls eine Glykogengabe erfolgen: Was Athletinnen und Athleten jetzt essen, muss leicht verdaulich sein und sollte viele Kohlenhydrate enthalten. Kartoffeln mit Gemüse und Hühnerfleisch eignen sich nun genauso wie Nudeln mit Tomatensoße oder mit Huhn und Karotten-Erbsen-Mischung. Aber auch Grießbrei mit Apfelmus oder Apfelkompott ist eine geeignete Mahlzeit. Auf die Flüssigkeitszufuhr sollte auch hier wieder geachtet werden.

Falls noch Hunger auftritt, liefert ein ballaststoffarmer Snack mit einfachen Kohlenhydraten dem Körper circa eine Stunde vor dem Wettkampf schnell Energie. Das kann etwa Buttermilch mit einem Esslöffel Marmelade, ein Fruchtriegel oder eine halbe Semmel mit Honig sein.

Während des Wettkampfs ist – besonders wenn dieser länger als 60 Minuten dauert – ein guter Flüssigkeits- und Elektrolytausgleich wichtig, um die Energie zu erhalten. Ein kohlenhydrathaltiges Elektrolytgetränk lässt sich zum Beispiel aus naturtrübem, direkt gepresstem Apfelsaft mit Wasser und einer Prise Salz herstellen. Hier wird eine Kohlenhydrataufnahme von 30 bis 60 Gramm pro Stunde empfohlen.

Kohlenhydrate stehen auch direkt nach Wettkampfende auf dem Speiseplan: Rasch danach müssen die Glykogenspeicher wieder aufgefüllt werden. Dafür eignen sich einfache Kohlenhydrate, wie sie in Müsli- oder Sportriegeln, Trockenfrüchten wie getrockneten Apfelspalten oder selbstgemachten Shakes aus Äpfeln, Beeren und Milch enthalten sind. Auch der Flüssigkeitshaushalt muss nun ausgeglichen werden: Hier wird empfohlen, die ein bis 1,5-fache Menge des Flüssigkeitsverlustes mit z. B. Wasser oder Gemüsebrühe aufzufüllen.

Zwei bis drei Stunden nach dem Wettkampf ist der richtige Zeitpunkt für eine Kohlenhydrat- und Proteinmahlzeit im Verhältnis 3:1, um den Muskelaufbau und die Regeneration zu fördern. Dafür geeignete Mahlzeiten sind etwa eine Eierspeise mit Kartoffeln, Linseneintopf mit Vollkornbrot oder Topfen mit Beeren, Honig, Haferflocken und Leinsamen.

Und nicht zuletzt lassen sich die Regeneration und der Muskelaufbau auch über Nacht unterstützen: Eine proteinreiche Mahlzeit bis zu zwei Stunden vor dem Schlafengehen – etwa ein Kefir, ein Glas Milch, Naturjoghurt mit einem Esslöffel Honig oder Marmelade oder auch gekochte Eier bzw. eine kleine Portion Eierspeise – kann außerdem die Schlafqualität verbessern.

Kauen statt Trinken: naturbelassene Lebensmittel statt Proteinshakes

Gut gekaut ist halb verdaut: Lebensmittel vor dem Schlucken gut zu kauen, ist für die Aufnahme aller Brenn- und Baustoffe wichtig. Idealerweise mischt sich die Nahrung beim Kauen so lange mit Speichel, bis sie breiig ist. Bei festen, faserreichen Lebensmitteln – z. B. Rindfleisch mit Gemüse als Beilage – wird zwangsläufig länger gekaut. Dadurch kann sich

die Verdauung optimal vorbereiten. Proteinreiche Lebensmittel sollte man also ebenfalls unbedingt im Mund „bearbeiten“, bevor sie im Körper auf die Reise gehen. Sobald man kaut, springt der Verdauungstrakt an und der Magen beginnt, Magensäure zu produzieren. Verdauungsenzyme werden aktiviert, die die Proteinspaltung einleiten. Im Dünndarm spalten weitere Enzyme die Proteine in Aminosäuren, die von dort ins Blut gelangen und zum Beispiel für den Aufbau von Muskelmasse verwendet werden können.

Fehlt das Kauen – etwa, weil Protein als Baustoff dem Körper über Proteinshakes zugeführt wird – fehlt ein wichtiger Reiz, ohne den die Verdauung weniger stark angeregt wird. So können unverdaute Proteinreste in den Dickdarm gelangen und dort Probleme verursachen: Die im Dickdarm angesiedelten Mikroorganismen bauen die unerwartet eingetroffenen Baustoffe über Fäulnisprozesse ab. Dabei entstehen Stoffwechselprodukte, die in höherer Konzentration Beschwerden wie Müdigkeit, depressive Verstimmungen und Konzentrationsschwierigkeiten auslösen können. Langfristig kann der Konsum großer Proteinmengen über Shakes bei gleichzeitig ballaststoffarmer Ernährung das Darmmikrobiom aus dem Gleichgewicht bringen.

Proteinshakes bieten kaum Ballaststoffe. Die enthaltenen Proteine stammen meist aus Milch- oder Molkenprotein, Eiprotein oder pflanzlichem Eiweiß aus Hülsenfrüchten (z. B. Soja, Erbsen, Lupinen), häufig auch aus Mischungen daraus. Diese zugesetzten Proteine werden in mehreren technischen Schritten isoliert, also gefiltert oder extrahiert. Dabei gehen natürliche Begleitstoffe verloren – etwa Ballaststoffe, Vitamine und sekundäre Pflanzenstoffe –, die in unverarbeiteten, proteinreichen Lebensmitteln vorkommen. Ersetzt man naturbelassene Lebensmittel durch Proteinshakes, streicht man also wichtige Nährstoffe vom Teller. Zudem verzichtet man auf das Sättigungsgefühl, das durch das Kauen und die Aufnahme von Ballaststoffen unterstützt wird.

„Erst durchs Kauen werden Proteine für den Körper wertvoll – man sollte sie also so lange einspeicheln und zerkauen, bis sie breiig sind und man sie schon fast trinken kann. Durch das Kauen wird enzymatisch und mechanisch vorverdaut. Aber was noch viel wichtiger ist: Die ganze Verdauung springt an. Proteine, die gut gekaut sind, kann der Körper dann auch gut verwerten.“ – Dietmar Rösler, Ganzheitsmediziner mit Schwerpunkt Ernährungs- und Sportmedizin

Die optimale Ernährung in der Regenerationsphase

Direkt nach dem Training oder Wettkampf braucht der Körper nicht nur Erholung, sondern außerdem ausreichend Proteine als Bau- und Reparaturstoffe sowie Kohlenhydrate, um seine Glykogenspeicher wieder mit Brennstoff zu füllen. Wer möchte, kann vor dem Schlafengehen „pre-sleep"-Milchprodukte zu sich nehmen: Eine letzte Proteingabe vor dem Schlafengehen fördert die Muskelproteinsynthese und unterstützt die Regeneration von Gewebe und Muskelgewebe. Grundsätzlich ähnelt die Ernährung in der Regenerationsphase der Basisernährung – hier kann man sich an den allgemeinen Ernährungsempfehlungen orientieren. Nun können auch wieder vermehrt Ballaststoffe in den Speiseplan einfließen, die während sportlicher Aktivität reduziert worden sind. Ballaststoffe, wie sie zum Beispiel in Vollkornprodukten und Hülsenfrüchten vorkommen, haben einen besonderen Stellenwert in der Basisernährung und dienen unter anderem als „Futter" für unser Darmmikrobiom. Außerdem unterstützen sie die Verdauung und tragen zur Sättigung bei. Das Tellermodell veranschaulicht, welche Anteile die verschiedenen Brenn- und Baustoffe innerhalb einer Mahlzeit haben sollen – je nach körperlicher Aktivität vergrößert sich der Teller. Während intensiver Trainingsphasen nimmt außerdem der Kohlenhydratanteil zu.

Mehr zum Thema Sport und Ernährung sowie spezifisch zu vegetarischer und veganer Sporternährung findest du auf der Seite der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE).

FLÜSSIGKEITSZUFUHR IM SPORT

Der tägliche Flüssigkeitsbedarf

Der Körper eines erwachsenen Menschen besteht zu zwei Dritteln (55 bis 65 Prozent) aus Wasser. Bei Sportlerinnen und Sportlern liegt dieser Anteil oft höher, da sie in den Muskeln mehr Wasser speichern. Sie sollten daher umso mehr auf ausreichende Flüssigkeitszufuhr achten. Wasser erhält nicht nur den Flüssigkeitsanteil im Körper aufrecht, es transportiert auch Nährstoffe und regelt die Körpertemperatur. Allgemein wird empfohlen, täglich mindestens 1,5 Liter Flüssigkeit in Form von Getränken aufzunehmen. Zusätzlich führen wir dem Körper auch über unverarbeitete Lebensmittel Wasser zu – vor allem über Obst und Gemüse. So kommen über die Nahrung bei Jugendlichen im Schnitt noch circa 0,7 bis 0,8 Liter Wasser pro Tag zusätzlich zusammen. Bei Erwachsenen geht man von 0,7 bis 0,9 Litern Flüssigkeit aus der Nahrung aus.

Die Bedeutung ausreichender Flüssigkeitszufuhr beim Sport

Beim Sport wird viel Energie umgesetzt und Wasser über den Schweiß verloren – je nach Belastung kann der Körper bis zu einem Liter Wasser pro Stunde verlieren. Aber nicht nur Bewegung und Hitze, auch trockene oder kalte Luft können den Flüssigkeitsbedarf steigern. Bei trockener und kalter Luft sowie in der Höhe nimmt der Körper weniger Feuchtigkeit über die Atmung auf und benötigt mehr Wasser, um die Atemluft zu befeuchten. Mehr Flüssigkeit benötigen Sportlerinnen und Sportler außerdem, wenn sie die Nahrungsaufnahme reduzieren, da auch über Lebensmittel Wasser aufgenommen wird. Schon ein Flüssigkeitsverlust von nur zwei Prozent kann einen Leistungsabfall zur Folge haben – eine regelmäßige Flüssigkeitsaufnahme während längerer Trainingseinheiten (je nach Art und Dauer etwa alle 20 Minuten) trägt also nicht nur zur Gesundheit bei, sondern ist für die sportliche Leistungsfähigkeit entscheidend.

Wann sollten Sportlerinnen und Sportler trinken und wie viel?

Ausreichend Wasser trinken sollte man schon in der Früh nach dem Aufstehen. Aber auch vor, während und nach dem Sport braucht dein Körper Flüssigkeit – und sollte sie idealerweise bekommen, bevor ein Durstgefühl auftritt. Denn während körperlicher Belastung tritt Durst oft verzögert ein, die Flüssigkeitsaufnahme erfolgt zu diesem Zeitpunkt also eigentlich schon zu spät. Hinzu kommt, dass das Durstgefühl von Kindern und Jugendlichen weniger ausgeprägt ist als das von Erwachsenen. Sie sollten ihren Flüssigkeitshaushalt daher besonders gut im Blick haben.

Sportlerinnen und Sportler sollten zwei bis vier Stunden vor dem Training etwa fünf bis zehn Milliliter Flüssigkeit pro Kilogramm Körpergewicht aufnehmen. Bei einer 60 Kilogramm schweren Person wären das etwa 0,3 bis 0,6 Liter Wasser oder elektrolythaltige Getränke.

Gut mit Wasser versorgt, kann der Körper Flüssigkeitsverluste durch Belastung besser ausgleichen.

Auch während des Trainings sollten Sportlerinnen und Sportler fortlaufend trinken, um ihre Leistung halten zu können. Abhängig davon, wie viel man schwitzt, werden 0,5 bis 0,7 Liter Flüssigkeit pro Stunde empfohlen. Intensive Belastung und Hitze erhöhen den Bedarf.

Nach dem Sport sollte man darauf achten, 125 bis 150 Prozent der verlorenen Flüssigkeitsmenge durch Trinken wieder aufzunehmen. Richtwerte, wie viel Flüssigkeit verloren gegangen ist, erhält man durch eine Schweißratenmessung. Dazu wiegt man sich vor und nach einer Sporteinheit im unbekleideten Zustand ab. Die Differenz ist die Menge an Flüssigkeit, die während des Trainings in Form von Schweiß sowie über die Atmung und den Urin verloren gegangen ist. Ein Kilogramm Gewichtsverlust entspricht ungefähr einem Flüssigkeitsverlust von einem Liter. Dabei muss allerdings einberechnet werden, wie viel während des Trainings getrunken worden ist. Wiegst du beispielsweise vor dem Training 50 Kilogramm, trinkst während des Trainings einen halben Liter und wiegst nach dem Training wieder 50 Kilogramm, hast du einen halben Liter Flüssigkeit verloren. Diese Methode kann dir dabei helfen, ein Gefühl dafür zu entwickeln, wie viel Flüssigkeit du nach dem Sport mindestens wieder zu dir nehmen solltest.

Wozu sind Sportgetränke geeignet?

Wasser ist der beste Durstlöscher und für Sporteinheiten unter einer Stunde Dauer als Getränk ausreichend. Bei intensiver körperlicher Aktivität oder hohen Temperaturen kann es jedoch zu einem Flüssigkeits- und Mineralstoffverlust kommen, der durch Wasser allein nicht ausgeglichen werden kann. Hier verbessert die Kombination eines kohlensäurefreien Getränks mit Kohlenhydraten und Salzen die Flüssigkeitsaufnahme im Darm.

Rezept für ein selbstgemachtes Sportgetränk

Sportgetränke sollten pro Liter im besten Fall 60 bis 80 Gramm Kohlenhydrate sowie Natrium, also Kochsalz enthalten, um Salzmangel vorzubeugen. Davon genügt eine Messerspitze pro Liter Wasser oder Tee bzw. Fruchtsaft.

Beispiel für ein erfrischendes Apfelsaft-Sportgetränk:

- 400–500 ml naturtrüber Apfelsaft
- 500 ml Wasser
- ¼ TL oder eine Prise Salz

Welche Vorteile bietet direkt gepresster, naturtrüber Apfelsaft zum Beispiel im Vergleich mit im Handel erwerbbaren Sportgetränken? Der in ungefiltertem, naturtrübem Apfelsaft enthaltene Zucker ist in ein Nährstoffgefüge aus unter anderem sekundären Pflanzenstoffen und Ballaststoffen eingefügt. Dieses Nährstoffgefüge wirkt sich positiv auf die Darmbarriere aus, während der isolierte Zucker, aber auch eventuell enthaltene Süßstoffe in trinkfertigen Sportgetränken vor allem nach einem intensiven Training die Darmbarriere belasten können.

DIE BEDEUTUNG VON SCHLAF FÜR DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Allgemeine Schlaf-Empfehlungen

Um gesund und leistungsfähig zu sein, brauchen wir neben einer bedarfsgerechten Ernährung auch ausreichend Schlaf in guter Qualität. Wie viel Schlaf ein Mensch tatsächlich benötigt, unterscheidet sich individuell. Grundsätzlich haben Kinder aber einen höheren Bedarf an Schlaf als Erwachsene. So sollten Kinder im Alter zwischen sechs und zwölf Jahren laut der American Academy of Sleep Medicine (AASM) etwa neun bis 12 Stunden pro Tag schlafen, bei 13- bis 17-Jährigen sind es acht bis zehn Stunden. Erwachsene sollten zumindest sieben Stunden pro Tag schlafen.

Der Einfluss von Schlaf auf die Leistungsfähigkeit

Menschen, die in ihrem Alltag anspruchsvolle Leistungen erbringen, brauchen in der Regel mehr Schlaf. Das kann bei Leistungssportlerinnen und -sportlern der Fall sein, aber auch bei allen, die zum Beispiel einen herausfordernden und anstrengenden Beruf haben. Fest steht jedenfalls: Dauer und Qualität des Schlafes beeinflussen unsere Leistungsfähigkeit maßgeblich – sowohl kognitiv als auch motorisch. Je erholsamer die Nachtruhe, desto eher sind wir in der Lage, (sportliche) Höchstleistungen zu vollbringen. Für Sportlerinnen und Sportler ist ausreichend guter Schlaf unter anderem deshalb ganz besonders wichtig, weil im Tiefschlaf Muskeln und Gewebe repariert und regeneriert werden. Darüber hinaus schüttet der Körper Wachstumshormone aus – das Muskelwachstum findet also auch im Schlaf statt. Tagsüber kann ein Powernap helfen, die maximale Erholung zwischen den Trainingseinheiten zu gewährleisten: Zwischendurch zur Ruhe zu kommen, kann ebenfalls trainiert werden. Der Körper regeneriert und wächst im Schlaf aber nicht nur: Während wir schlafen, verarbeitet das Gehirn neue Bewegungsabläufe, die wir benötigen, um gute Trainingseffekte zu erzielen. Schlafen wir über längere Zeit zu wenig, kann chronischer Schlafmangel dazu führen, dass wir weniger leistungsfähig sind und uns eher verletzen. Neben der Schlafmenge spielt auch seine Qualität eine Rolle – und die kann verbessert werden, indem wir abends die Bildschirmaktivität reduzieren oder vor dem Schlafengehen ein proteinreiches Milchprodukt zu uns nehmen. Damit unterstützt man nicht nur Regeneration und Muskelwachstum: Milchprodukte enthalten außerdem Tryptophan, eine Aminosäure, die zur Bildung des Schlafhormons Melatonin beiträgt. Ein Glas warme Milch etwa kann also das Einschlafen unterstützen. Blauwelliges Licht, wie jenes von Smartphones, beeinträchtigt die Melatoninproduktion dagegen, was den Schlafzyklus stören kann – wer auf seine Schlafhygiene achten möchte, sollte in der Stunde vor dem Schlafen also auf die Handynutzung verzichten. Kohlenhydratreiche Lebensmittel mit einer hohen glykämischen Last oder solche, die viel Fett enthalten, sollte man vor dem Schlafengehen ebenso vermeiden.

DIE WICHTIGSTEN QUELLEN

- Expertinnen und Expertengespräche
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (dge.de; Zugriff: 05/2025)
- Österreichische Gesellschaft für Ernährung (oege.at; Zugriff: 05/2025)
- Österreichische Gesellschaft für Sporternährung (ogse.at; Zugriff: 07/2025)
- Arbeitsgruppe Sporternährung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (2019): Ernährung und Sport, Positionspapiere
- BMSGPK (2024): Österreichische Ernährungsempfehlungen
- BMSGPK (2024): Der gesunde und nachhaltige Teller
- Elmadfa et al. (2023): Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle
- Öffentliches Gesundheitsportal Österreich (gesundheit.gv.at; Zugriff: 04/2025)
- Jeukendrup und Gleeson (2019): Sport Nutrition: An Introduction to Energy Production and Performance
- Swiss Sports Nutrition Society (ssns.ch: Angewandte Aspekte – Hot Topics; Zugriff: 07/2025)
- Mysportscience (mysportscience.com; Zugriff: 04/2025)
- Raschka und Ruf (2012): Sport und Ernährung
- MSD Manual (msdmanuals.com; Zugriff: 06/2025)
- Verbraucherzentrale (verbraucherzentrale.de; Zugriff: 05/2025)
- Biesalski et al. (2015): Taschenatlas Ernährung
- Gallant et al. (2024): Low energy availability and relative energy deficiency in sport: a systematic review and meta-analysis
- Reber (2022): Ernährung für sportliche Kinder und Jugendliche
- Schrenk (2012): Besondere Anforderungen an die Ernährung von Kindern im Leistungssport, Diplomarbeit
- Capra et al. (2024): Nutritional Needs of Children and Adolescents Engaged in Physical Activity: A Narrative Review
- Thomas et al. (2016): Nutrition and athletic performance
- Bundesamt für Sport BASPO (mobilesport.ch: Leistungssport trotz Wachstum; Zugriff: 04/2025)
- Kerksick et al. (2017): International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing
- Stiftung Gesundheitswissen (stiftung-gesundheitswissen.de: Was ist Bewegung; Zugriff: 05/2025)
- Stadtsportbund Bonn e.V. (sport-bonn.de: Körperliche Aktivität vs. Training: Was ist der Unterschied?; Zugriff: 05/2025)
- Mettler (o.A.): Nahrungsergänzung im Sport – Supplemente und Nahrungsmittel im Sport, Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin
- Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (spektrum.de: Körperzusammensetzung; Zugriff: 04/2025)

- Linder et al. (2024): Radiologische Bestimmung der Gewebezusammensetzung im menschlichen Körper (Body Composition) – Methoden, Anwendungen und Aussichten
- Andersen et al. (2001): Muskeln, Gene und Leistungssport
- Pelz (2024): Zyklus Ernährung
- Compeat Nutrition GmbH (compeat.ch; Zugriff: 06/2025)
- Arbeitsgemeinschaft Kinder- und Jugendgynäkologie e.V. (kindergynaekologie.de; Zugriff: 06/2025)
- Hölzer (2007): Ernährungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche im Leistungssport mit Entwicklung einer praxisnahen Broschüre, Diplomarbeit
- c/o LANS Medicum – Zentrum für Sport- und Regenerationsmedizin (sportsandmedicine.com: Leistungsunterschiede zwischen Mann und Frau im Sport; Zugriff: 03/2025)
- Koolman und Röhm (2009): Taschenatlas Biochemie des Menschen
- Knechtle (2021): Vitamin D-Mangel im Sport
- Bundesinstitut für Öffentliche Gesundheit (kenn-dein-limit.de: Alkohol und Sport – ein schlechtes Team; Zugriff: 07/2025)
- Betz et al. (2012): Schlafgewohnheiten und Gesundheit bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen – Auswirkungenen von Schlafdefizit auf Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden
- American Academy of Sleep Medicine (aasm.org; Zugriff: 07/2025)

IMPRESSUM

Report: Essen und Sport
Erstveröffentlichung: 15. Oktober 2025

Medieninhaber

Land schafft Leben
8971 Schladming, Waldweg 10
1010 Wien, Schwarzenbergstraße 8/1

Telefon: +43 3687 24 008
+43 1 89 06 458
E-Mail: post@landschafftleben.at

Vorstand: Maria Fanninger, Hannes Royer, Mario Hütter

Die jeweils aktualisierte Version dieses Reports ist auf landschafftleben.at zu finden.

Dieser Report wurde unterstützt durch das Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft

Pädagoginnen und Pädagogen aufgepasst!

Dieses Thema gibt's als fertiges methodisch-didaktisch aufbereitetes Lehrmaterial für deine Klasse (GSII, SEKI, SEKII). Einfach runterladen und durchstarten!

© 2025