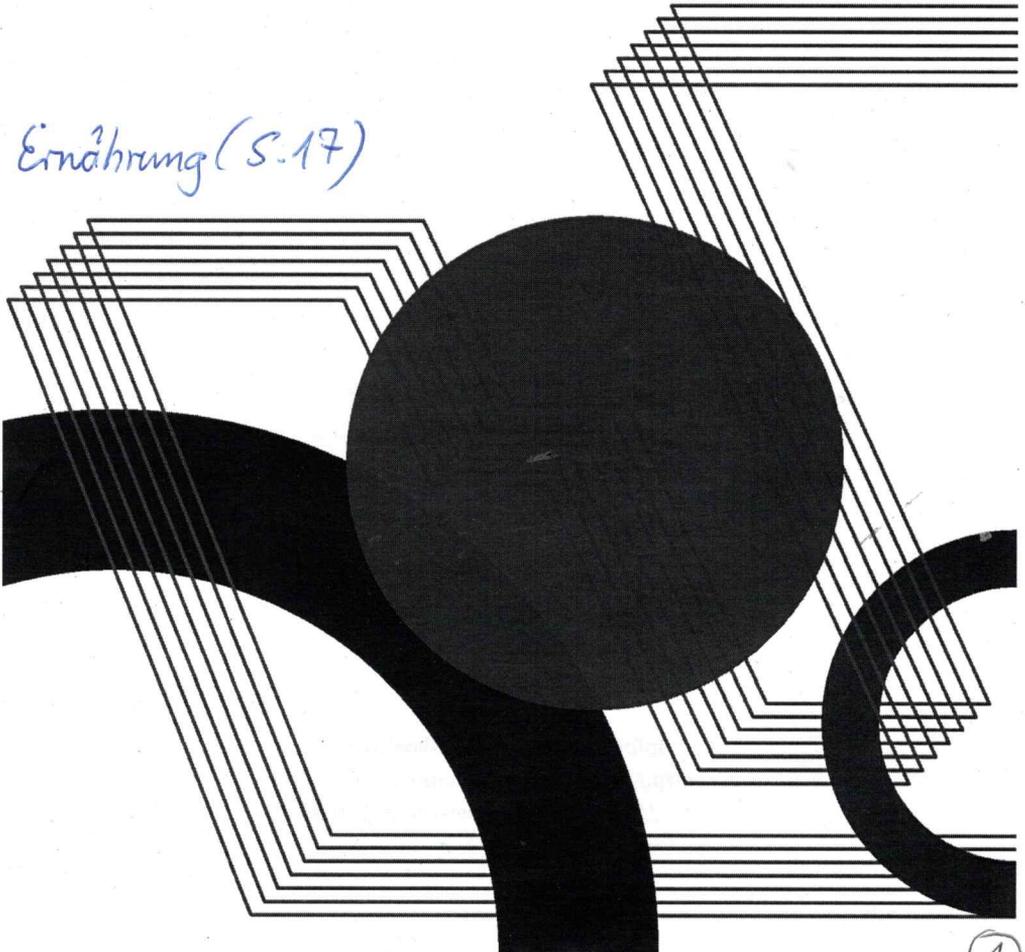


29.11.2023

Der Regenerationskompass

Trainerakademie Köln des
Deutschen Olympischen Sportbundes

Ernährung (S. 17)



Inhalt

Willkommen im Regenerationskompass.....	6
Fakten Atmung.....	7
Atmungstest.....	8
„Body Oxygen Level Test“ (BOLT).....	8
Bewusstmachung der Atmung.....	9
Krokodilatmung.....	9
Haltungsschulung durch Atmung.....	9
Atemübung zur Mobilisation der Brust- und Lendenwirbelsäule.....	10
Atembasistechnik (Die Welle).....	10
Nasenatmung (Fakten).....	10
Nasenatmung.....	10
Nasenatmung (z. B. surya bheda pranayama).....	11
Abwechselnde Nasenlochatmung (Nadi Shodhana).....	11
4-7-8-Atmung.....	11
Hypoventilation Fakten.....	12
Buteyko-Methode (Kontrollpause).....	12
Buteyko-Methode (1/2 Kontrollpause).....	12
Hyperventilation.....	12
Atemverkürzung (Khapalabhati).....	13
Atemverkürzung (Feueratmung).....	13
Box Breathing (Navy-Seal-Atmung).....	13
Tummo-Atmung (Wim Hof Atmung).....	13
Fakten Schlaf.....	14
Optimale Schlafqualität und -dauer.....	15
Tipps für einen gesunden Schlaf.....	15
Powernap.....	15
Tipps gegen Jet Lag.....	15
Hydratation.....	16
Symptome bei Flüssigkeitsmangel.....	16
Urinfärbung.....	16
Fakten Ernährung.....	17
Makronährstoffe.....	18
Kreatinphosphat.....	18

Kohlenhydrate / Glykogen.....	18
Fette	18
Fakten Baustoff Proteine (Aminosäuren).....	21
Weitere Tipps zum Thema Proteine.....	24
Mikronährstoffe.....	24
Spurenelemente.....	24
B-Vitamine.....	24
Das Geheimnis von Roter Beete	26
Weitere Tipps	27
Ballaststoffe.....	27
Weinstein	27
Eisen.....	27
Vitamin D.....	27
Magnesium.....	27
Ergänzende Regenerationsstrategien.....	28
Aktive Regeneration	28
Myofaszialer Release	28
Flossing.....	28
Meditation	28
Stretching.....	29
Yoga.....	29
Progressive Muskelentspannung	30
„Viriditas“ (Grünkraft) oder Shinrin Yoku (Waldbad)	30
Kälteapplikationen	31
Sauna	31
Kompression.....	31
Akupunktur und Akupressur	32
Massage	32
Tempoläufe	32
Schlusswort Monitoring	33
Hormonelles System.....	34
Neuronales System	34
Muskuläres System.....	34
Literatur.....	35

Hydratation

Symptome bei Flüssigkeitsmangel

- 1-4 Liter (1 – 2 % des Körpergewichts): Durst, Reduktion der Belastbarkeit, Koordinationseinschränkung, Müdigkeit, ggf. Übelkeit
- 4-7 Liter (3 – 4 % des Körpergewichts): Leistungsminderung um 15 – 25 %, Schwindel, Kopfschmerz, Atemnot, Erniedrigtes Blutvolumen, Gehunfähigkeit
- 8-14 Liter: Krämpfe, Delirium Tod

Die Trinkmenge pro Tag (ohne Sport) kann man mit bis zu 40 ml x Körpergewicht in Kilogramm pro Tag berechnen. Um es einfach auszudrücken

KÖRPERGEWICHT	TAGESMENGE TRINKEN
70 kg	ca. 3 Liter
80 kg	ca. 3,5 Liter
90 kg	ca. 4 L

Urinfärbung

Zur Abschätzung eines Mangels an Körperwasser bei Sportlern wurde eine Farbtabelle erstellt. Entspricht die Harnfarbe einem der drei oberen Felder, dann hat man in jedem Fall ausreichend Wasser zugeführt. Entspricht die Farbe des Harns aber einem der beiden untersten Felder, ist man ausgetrocknet und sollte unbedingt Flüssigkeit zuführen. Plötzliche Gewichtsschwankungen sind ebenfalls ein wichtiger Indikator.



Elektrolyte in einem Liter Schweiß

Natrium	Ca. 1200 – 3000 mg
Kalium	Ca. 300 mg
Kalzium	Ca. 300 mg
Magnesium	Ca. 36 mg

Aus diesem Grund gilt es besonders auf diese Mineralien in der Regeneration zu achten.

Fakten Ernährung

Vorab: In diesem Kapitel ist es unmöglich alle Aspekte der Ernährung zu berücksichtigen. Aus diesem Grund beschränken wir uns auf kurze Erklärung und Schwerpunkte der Praktiker.

- Ernährung sollte gut organisiert sein (Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung)
- Esse aufmerksam und langsam
- Beachte individuelle Verträglichkeit und Unverträglichkeit
- Beachte eine gute Qualität der Nahrung
- Achte auf Menge und Zusammenstellung der Ernährung. Neben dem Stoffwechsel ist hier die Trainingsintervention bestimmend. Ein Ausdauersportler benötigt eine andere Zusammensetzung und Menge seines Essens als ein Kraftsportler.
- Timing: Wann esse ich was zum bestmöglichen Zeitpunkt? Der richtige Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme, z. B. nach einem Training, leitet früh die Regeneration ein und ist wichtig, um Ziele des Trainings zu erreichen.
- Achte auf eine antiinflammatorische Ernährung:

Stark entzündlich	Stark anti-entzündlich
<ul style="list-style-type: none">- Supermarktmilch- Weißbrot / Weißmehl- Supermarktfleisch aus Masthaltung- Jodiertes Tafelsalz (Natriumchlorid)- Glutamat (Chips/Chinesisch)- Fritteusenfett (Pommes/Chips)- Zucker	<ul style="list-style-type: none">- Omega-3-Öl (Lein-, Walnuss-, Rapsöl)- Ingwer- Knoblauch und Zwiebeln- Fettiger Fisch (Lachs, Makrele, Kabeljau)- Spinat (und anderes grünes Gemüse)- Süßkartoffel

Die nachfolgenden fünf Punkte gilt es daher, von Beginn an zu beachten:

- Organisation (Wie?)
- Individualisierung (Wer?)
- Nahrungsmittelqualität (Was?)
- Nahrungsmittelquantität (Wieviel?)
- Nahrungsmitteltiming (Wann?)

Makronährstoffe

Kreatinphosphat

Die Energie des Kreatinphosphates steht der Muskelmasse sofort zur Verfügung. Da die Menge an Kreatinphosphat nur gering ist, steht sie nur begrenzt zur Verfügung (25 mmol/kg Muskelmasse). So reicht dieser ATP-Resyntheseweg für nur ca. sieben Sekunden Muskelkontraktion. Das Kreatinphosphat zeigt damit die höchste Geschwindigkeit der ATP-Wiederherstellung. Sein Nachteil: Die Vorräte sind schnell erschöpft und sein Stoffwechsel ist kaum trainierbar. Eine erhöhte aerobe Leistungsfähigkeit kann die ATP-Wiederherstellung durch Kreatinphosphat jedoch positiv beeinflussen.

Kohlenhydrate / Glykogen

Die Kohlenhydrate zeigen eine mittlere Geschwindigkeit der Energieproduktion und gelten als wichtigste Energiequelle für die Versorgung des Gehirns und des Nervensystems sowie als wichtigste Quelle für Mineralien, Vitamine und Ballaststoffe. Der Vorteil: der Kohlehydrat-Stoffwechsel ist gut trainierbar.

In Phasen der intensiven Belastungsdauer von bis zu zwei Stunden sind die Kohlenhydrate die entscheidenden Energielieferanten. Bei trainierten Sportlern mit 70 kg Körpergewicht, 9 % Fettanteil und 40 kg Skelettmuskulatur können die Kohlenhydratspeicher im Muskel auf bis zu 600 g ansteigen. Das Problem: Das muskuläre Glykogen steht nur der jeweiligen Zelle zur Verfügung. Sind die Kohlenhydratspeicher in den Beinen erschöpft, ist es dem Körper nicht möglich, die Kohlenhydrate aus den Armen oder anderen Regionen des Körpers zu generieren und den Beinen zuzuführen. Ganz anders bei den bis zu 120 g Leberglykogen. Dieses steht dem gesamten Körper zur Verfügung. Pro Minute ist der Körper in der Lage rund ein Gramm Zucker zu verarbeiten. Wird der Zucker mit Hilfe eines flüssigen Zuckergemischs zugeführt, kann der Wert auf 1,7 Gramm ansteigen.

Während der Beanspruchung wird der Verzehr von 30 bis zu 60 g Kohlenhydrate und 1 Liter Apfelschorle pro Stunde empfohlen. Diese Menge gilt als „Sweet Spot“. In Extrembelastungen wie einer Tour de France – Etappe werden 90 g pro Stunde aufgenommen. Dies ist nur in Form eines Fruktose-Glukose-Gemischs machbar, da diese beiden Zuckerarten auf unterschiedliche Weise im Körper verstoffwechselt werden.

Fette

Der Nachteil der Fette als reine Energielieferanten ist ihre äußerst niedrige Geschwindigkeit in der Energieproduktion. Der Vorteil: Die Vorräte sind so groß, dass man bis zu zwanzig Marathons damit laufen könnte. Zudem ist der Fettstoffwechsel sehr gut trainierbar. Bei trainierten Sportlern mit einem Körpergewicht von 70 kg, einem Fettanteil von 9 % und 40 kg Skelettmuskulatur können die Fettspeicher im Muskel auf bis zu 6,3 kg ansteigen.

Wie gut der Körper Fett als Energiequelle nutzt, ist, wie bei den Kohlenhydraten, abhängig vom Trainingszustand des Sportlers. Ein gezieltes (Energistoffwechsel-) Training kann den

Fettstoffwechselanteil an der Energiebereitstellung deutlich erhöhen. Positive enzymatische Veränderungen und Verbesserungen im Fettstoffwechsel sind bereits nach einem vierwöchigen regelmäßigen Training (drei Mal pro Woche, 30-60 Minuten Ausdauertraining) zu erkennen. Ein optimales Gewicht und damit auch die Fettreduzierung sind wichtige Komponenten in der Entwicklung von sportlicher Leistung. Bei trainierten Ausdauersportlern liegt die Belastungsintensität im Training für eine maximale Fettverbrennung zwischen 62–63 % der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO₂max) oder bei 70-75 % der maximalen Herzfrequenz (HRmax). Für untrainierte Menschen liegt der Wert bei 50 % der VO₂max. Diese Werte zeigen den positiven Effekt des (Fettstoffwechsel-)Trainings auf die Verbesserung der Fettflussrate. Die Fettflussrate beschreibt die Menge Fett pro Zeiteinheit. Dabei zeigt sie, wieviel Energie in einer bestimmten Zeit aus dem Fettstoffwechsel gewonnen wird. Ein gezieltes Training, besonders des aeroben Stoffwechsels, kann diese Flussrate um bis zu 90 % steigern.

Ein Fakt, der in der Diskussion um das „Fettverbrennungstraining“ oft vergessen wird, ist, dass bei niedrigen Intensitäten der Anteil der Energieversorgung durch Fett zwar größer ist, aber absolut gesehen bei sehr hohen Intensitäten mehr Fett verbrannt wird. Ein Beispiel: Die optimale Fettverbrennung haben wir im Schlaf. Hier ist der Anteil des Fettstoffwechsels am höchsten. Bei einem hochintensiven Training ist die Fettverbrennung zugunsten der Kohlenhydratverwertung stark zurückgefahren. Trotzdem wird hier pro Zeiteinheit weit mehr Fett verbrannt als im Schlaf.

Grundsätzlich unterscheiden wir zwischen drei Fetten:

Gesättigte Fettsäuren	Einfach ungesättigte Fettsäuren	Mehrfach ungesättigte Fettsäuren
<ul style="list-style-type: none"> - Bei Raumtemperatur feste Konsistenz - Schwere Verdaulichkeit - Erhöhter Verzehr erhöht LDL – Cholesterin - Verschlechterung der Insulinfähigkeit - Erhöhte Fetteinlagerung 	<ul style="list-style-type: none"> - Freie Bindungsstellen gehen - Doppelbindungen ein - können selbst synthetisiert werden (nicht essentiell) - Senkung des LDL-Cholesterins 	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrere Doppelbindungen - Bei Raumtemperatur flüssige Konsistenz - Leicht verdaulich - Werden kaum als Fett gespeichert

Alpha-Linolensäure finden wir in pflanzlichen Quellen wie Distel-, Raps- und Leinöl oder in Walnüssen und Mandeln. Als biologisch besonders aktive Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) kommen sie in tierischen Quellen, wie fetten Kaltwasserfischen (z. B. Lachs, Makrele, Hering, Thunfisch und Sardine) vor und können vom Körper nur teilweise

synthetisiert werden. Um den erhöhten Bedarf an Omega-3-Fettsäuren zu decken, werden als Nahrungsergänzungsmittel im Sport Fischöl-Kapseln eingesetzt. Für eine positive Wirkung im Körper muss die Alpha-Linolensäure erst in DHA und EPA umgewandelt werden. Dabei wird in der Zufuhr ein Verhältnis von Omega 6 zu Omega 3 von fünf zu eins angestrebt. Oft liegt es jedoch bei 15:1. Wie bei jeder Form der Ernährung sollte man auf eine hohe Qualität achten: Wildfisch hat einen höheren Omega-3-Fettanteil als Zuchtfisch, Weidetiere geben bessere Milch und gehaltvolleres Fleisch ab als Tiere, die mit Kraftfutter gefüttert wurden.

Omega-3	Omega-6
<ul style="list-style-type: none"> - Fettfisch (Hering, Sardine, Thunfisch, Lachs) - Raps-, Walnuss-, Leinöl - Kichererbsen, Lammfleisch 	<ul style="list-style-type: none"> - Wurst - Mais-, Palm-, Sonnenblumenöl - Sonnenblumenkerne, Mandeln - Distelöl

Da jedoch die wenigsten Sportler regelmäßig fetten Fisch essen, ist eine Substitution oft sinnvoll (s. Tipp).

Vorteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren:

<ul style="list-style-type: none"> - Hauptbestandteil der Zellmembrane - Verbesserung der Insulinsensitivität - Günstigere Hormonproduktion - Schnellerer Stoffwechsel - Leichter Abbau von Körperfett 	<ul style="list-style-type: none"> - Schnellere Regeneration - Grundumsatz um 10-15 % erhöht - Hemmung von Entzündungen - Muskeldurchblutung - Wasserausscheidung aus dem Unterhautfettgewebe
---	--

Tipp: Substitution von ca. 1,5-2 g Omega-3-Fettsäuren (oder 1 ml Fischöl pro % Körperfett) pro Tag (bei einem sportlichen Mann) zu empfehlen (zu oder nach einer fettreichen Mahlzeit).
Limit bei ca. 5 g. Überdosierung kann erhöhte Blutungsneigung, Magen-Darm-Beschwerden (Durchfall)

Das Thema **Kokosnussöl** wurde in der Vergangenheit kontrovers diskutiert. Die im Kokosnussöl enthaltene Laurinsäure besitzt viele positive Eigenschaften. Sie unterstützt das Immunsystem im Kampf gegen Viren, Bakterien und Parasiten. Zudem soll es einen positiven Effekt auf Blutdruck, Stabilisierung des Hirnstoffwechsels und Allergien haben. Das mittelkettige Kokosfett kann nicht so schnell in Körperfett eingelagert werden. Es umgeht den Cholesterinkreislauf und wird damit als eine echte Alternative zu anderen Fetten beschrieben. Zu beachten ist, dass es nur zu 15 Prozent im Kokosöl vorkommt. Besonders für Menschen mit einer ketogenen (kohlenhydratlimitierte, protein- und energiebilanzierte und deshalb fettreiche) Ernährung oder bei Menschen ohne Gallenblase, kann Kokosöl eine Alternative darstellen.

Sehr kritisch wurden besonders die gesättigten Fettsäuren in dem Kokosnussöl gesehen. Sie stehen im Verdacht Herz-Kreislaferkrankungen hervorzurufen. Wie so oft in der Diskussion um Untersuchungen und Studien stellt sich die Frage ob ein einziges Lebensmittel die Ursache für so eine Bedrohung sein kann? Kokosöl lässt z.B. bei Hitze keine Transfette entstehen, verbessert die Cholesterinwerte und senkt den Triglyceridspiegel.



Im Rahmen einer ausgewogenen und gesunden Ernährung stellt eine moderate Verwendung (10-30g pro Tag) von kaltgepressten, ohne chemische Zusätze produziertem Kokosöl, nach der aktuellen Studienlage, jedoch keine Problematik dar.

Fakten Baustoff Proteine (Aminosäuren)

Bei einem erwachsenen Menschen macht das Eiweiß etwa 15 bis 17 Prozent der Körpermasse aus. 1kg Muskulatur kann bis zu 30 g Eiweiß enthalten. Eiweiße (Proteine) sind die wichtigsten biochemischen Funktionsträger im Körper. Ob Enzyme, Hormone Antikörper oder Muskelmasse, unterstützten sie eine Vielzahl biochemischer Prozesse:

- Transport von Sauerstoff, Nährstoffe, Stoffwechselprodukte
- Steuerung biochemischer Prozesse
- Botenfunktion als Bestandteil von Hormonen
- Strukturelement für Muskulatur, Knorpel, Bänder, Sehnen
- Zuständig für das Abwehrsystem des Organismus

Proteine finden wir sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Lebensmitteln. Die Qualität (biologische Wertigkeit) des Eiweißes ist umso höher, je ähnlicher das Aminosäuren-Muster des Lebensmittels dem des Menschen ist. Umso mehr Körperprotein kann aus einer bestimmten Menge an Nahrungsprotein synthetisiert werden. Das tierische Protein hat dabei grundsätzlich eine höhere Wertigkeit als das pflanzliche Protein. Die Wertigkeit eines Hühnerreis wurde willkürlich auf 100 festgelegt. Dieser Wert bedeutet nicht zwangsläufig, dass das Eiweiß zu 100 Prozent vom Körper aufgenommen werden kann. Zieht man den Aminosäuregehalt, die Verdaulichkeit, und die Fähigkeit eines Proteins, essentielle Aminosäuren entsprechend des menschlichen Bedarfs zur Verfügung zu stellen, kommt man zu teilweise anderen Ergebnissen. Mit diesen Werten erfasst die PDCAAS-Methode (Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score) die Proteinqualität.

Ein Ei enthält je nach Größe ca. 10 g Eiweiß. Grundsätzlich schneidet tierisches Eiweiß etwas besser ab als pflanzliches Eiweiß und ist aus diesem Grund wertvoller und besser für die Proteinversorgung des Körpers geeignet. Der Sportler sollte jedoch um Gefahren der Versorgung mit tierischem Eiweiß wissen und daher auf eine gute Qualität der Produkte achten. (siehe Tabelle)

Mögliche Gefahren einer Versorgung mit tierischem Protein bei mangelnder Lebensmittelqualität:

Produkt	Gefahr/Nebenwirkungen/Belastungen
- Hühnerfleisch	- Antibiotika
- Schweinefleisch	- Wachstumshormone
- Fisch	- Gifte und Schwermetalle
- Rotes Fleisch	- Bei häufigem Verzehr erhöhtes Krebsrisiko



Durch Mischung von tierischem mit pflanzlichem Protein lässt sich die Qualität der einzelnen Lebensmittel steigern (s. Tabelle):

Biologische Wertigkeit der Proteine von Lebensmitteln und Lebensmittel-Kombinationen (teilweise mit PDCAAS-Werten)

- | | |
|---|------------------------------|
| - Hühnerei (36%) + Kartoffeln (64%) 136 | - Schweinefleisch 85 |
| - Kuhmilch (75%) + Weizenmehl (25%) 125 | - Soja 84 (PDCAAS 1,0) |
| - Hühnerei (68%) + Weizenmehl (32%) 118 | - Reis 81 (PDCAAS 0,7) |
| - Kuhmilch (51%) + Kartoffeln (49%) 114 | - Geflügel 79 |
| - Hühnerei (35%) + Bohnen (65%) 108 | - Roggenmehl 76 |
| - Hühnerei 100 (PDCAAS 1,0) | - Linsen 60 |
| - Kuhmilch 100 (PDCAAS 1,0) | - Erbsen 56 |
| - Kartoffeln 96 (PDCAAS 0,6) | - Bohnen 49 |
| - Thunfisch 92 | - Weizenmehl 54 (PDCAAS 0,4) |
| - Rindfleisch 87 (PDCAAS 0,9) | - Mais 54 (PDCAAS 0,5) |
| - Edamer Käse 85 | - Gelatine 25 |

Für den Sport erleichtert die Ernährung von Milch, Ei, Fleisch und daraus hergestellten Produkten die Deckung des Proteinbedarfs:

10 g Protein sind in folgenden Portionen enthalten:

- | | |
|------------------------------------|--|
| - 2 kleine Eier | - 90 g Frühstücksflocken |
| - 300 ml Kuhmilch | - 400 ml Sojamilch |
| - 20 g Magermilchpulver | - 60 g Nüsse oder Samen |
| - 30 g Käse | - 120 g Tofu oder Sojafleisch |
| - 200 g Joghurt | - 150 g Gemüse oder Linsen |
| - 35–50 g Fleisch, Fisch oder Huhn | - 200 weiße Bohnen in Tomatensauce |
| - 4 Scheiben Brot | - 150 ml Getränke aus Joghurt/Milch mit Frucht oder flüssiger Nahrungszusatz |
| - 2 Tassen gekochte Nudeln oder | |
| - 3 Tassen Reis | |

Fünzig Prozent des körpereigenen Proteins ist in der Skelettmuskulatur gebunden. Je nach Lebensphase und körperlicher Belastung unterscheidet sich der individuelle Proteinbedarf. Säuglinge, Heranwachsende, Schwangere, ältere Menschen aber auch Berufe mit hoher körperlicher Belastung oder Sportler haben einen erhöhten Bedarf. Täglich verliert der Mensch etwa 0,35 g/kg Körpergewicht. Dieser Wert stellt zugleich die absolut notwendige tägliche

10

Eiweißzufuhr dar. Zieht man in Betracht, dass jeder Mensch Eiweiß individuell unterschiedlich verdaut und die Qualität des Proteins variiert, erklärt sich daraus die Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 0,8 g/kg Körpergewicht für eine optimale Versorgung. Dies entspricht einem Anteil von ca. 9-15 Prozent des täglichen Energiebedarfs. Ein 75 kg schwerer Mann benötigt somit 60 Gramm Eiweiß am Tag. In Deutschland liegt die durchschnittliche tägliche Zufuhr an Eiweiß bei 87 Gramm pro Person [66].

Im Sport werden **Dosierungsempfehlungen** weit über der Empfehlung der WHO gegeben. Dabei wird zwischen Ausdauer- und Kraftsport unterschieden.

Im **Ausdauersport** kann der Eiweißbedarf höher sein als im Kraftsport. Ein Grund liegt darin, dass Eiweiß nicht nur als Baustoff fungiert, sondern bei submaximalen bis maximalen Belastungen bestimmte Aminosäuren (Alanine) zur Energiegewinnung herangezogen werden. Dabei spielt die Glucose-Verfügbarkeit eine große Rolle. Je geringer dessen Verfügbarkeit, umso mehr Aminosäuren werden als Energieträger verstoffwechselt. Allerdings spielen sich die Raten, in denen Aminosäuren oxidiert werden, in geringen Bereichen zwischen 2-10 % des Gesamtumsatzes ab. Bei einer intensiven Belastung von 60 Minuten bewegt sich der Verbrauch bei etwa 2-5 %. In einer Zeitspanne von zwei bis drei Stunden kann der Anteil der Aminosäuren am Gesamtumsatz auf bis zu 10 % steigen. Daher sollte ein nüchternes Ausdauertraining im Optimalfall im Grundlagenbereich für nur ca. 45 Minuten durchgeführt werden.

Im **Krafttraining** dagegen werden die Aminosäuren kaum oxidiert, sondern für Reparaturvorgänge und Hypertrophie (Aufbau von Muskelmasse) verwendet. Die hierfür erforderlichen Proteinmengen sind jedoch vergleichsweise gering. So ist es physiologisch möglich, in einem Jahr nur rund 5 kg an fettfreier Körpermasse zulegen zu können. Dies entspricht 1 kg Muskelprotein. Wohlgermerkt ohne Doping!

Dabei erhöht sich der **Proteinbedarf** bei männlichen Athleten um höchstens 50-100 %, bei Frauen ist der Wert geringer. So lauten die Empfehlungen für Ausdauersportler 1,6 g pro kg Körpergewicht für Kraftsportler (Hypertrophie): 1,4 g, Kraftsportler (Erhaltung): 1,2 g, Frauen jeweils 0,2 g weniger. Insbesondere beim Aufbau von Muskelmasse weicht man von diesen Empfehlungen in der Praxis ab. Da von dem eingenommenen Eiweiß rund 20-25 % zur Verdauung benötigt wird, ist es ratsam, pro Tag 2-3 g Eiweiß pro kg Körpergewicht zuzuführen. Auch in Ausdauersportarten wie Rennradfahren wird von dieser Empfehlung abgewichen. So führen Rennradprofis 2,5 bis 3,3 Gramm Proteine während einer Rundfahrt zu sich.

Je nach Trainingsintervention sollten mindestens 25-40 g Eiweiß nach dem Training substituiert werden. Für Proteinshakes gilt als Faustformel 0,4 g Protein pro kg Körpergewicht in Wasser aufgelöst. Zu empfehlen ist in diesem Fall Molke-Protein.

Weitere Tipps zum Thema Proteine

- Prolin = Aminosäure = in Wundbetten bis zu 50 % erhöht
- Prolin = wichtig für Kollagen
- BCAA / Arginin / Glutamin / Ornin = erhöhen die Kollagensynthese (bis zu 30 % erhöht, je nach Gewebetyp)
- BCCA = 5 g während Training / 15 g vor Wettkampf
- Tagesbedarf Glycin 10 – 15 g (Eigensynthese 3-5 g) – wichtig für Antioxidanten
- In Knochenbrühe ist ca. 27 % der Propteine Glycin
- Leucin = wichtig für Zellwachstum und mTor (kommt wenig in pflanzlichen Lebensmitteln vor). Ideal ist es, wenn das Protein 3-4 g Leucin und insgesamt bis zu 10 g essentielle Aminosäuren enthält.
- Glutamin wichtig für Verdauung / Immunsystem
- Gelatine + Vitamin C verbessert die Kollagensynthese in Bändern (1 H vor dem Sport)
- Vitamin C ist wichtiger Co-Faktor (Vorsicht: Vitamin C und Glykose teilen sich im Darm den gleichen Transporter)

Mikronährstoffe

Zur Gruppe der Wirk-, Schutz- und Regelstoffe gehören Mikronährstoffe wie Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente. Diese nicht-organischen Elemente können nicht vom Körper selber hergestellt und müssen über die Nahrung und Flüssigkeit zugeführt werden. Sie stellen keine direkten Energieträger dar, unterstützen jedoch Stoffwechselprozesse, wirken gegen oxidativen Stress oder sind entscheidend für die Regulation des Flüssigkeitshaushaltes und am ordnungsgemäßen Ablauf der Muskelfunktion beteiligt. Im Vergleich zu Makronährstoffen, wie Kohlenhydrate oder Fette, kommen sie in unserer Nahrung in sehr kleinen Mengen vor (Mikro- oder Milligramm). Die Vitamine werden in wasser- oder fettlöslich unterteilt. Zu den wasserlöslichen Vitaminen gehört die Gruppe der B-Vitamine. Die Vitamine E, D, K und A sind fettlöslich (siehe Tabelle).

Spurenelemente

Die Spurenelemente benötigt unser Körper in kleineren Mengen als 100 mg pro Tag. Zu ihnen gehören Arsen, Chrom, Eisen, Fluor, Jod, Kobalt, Kupfer, Mangan, Molybdän, Nickel, Selen, Silizium, Vanadium, Zinn und Zink.

B-Vitamine

B-Vitamine wie Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6 oder Pantothersäure werden zusammen mit Mineralien wie Eisen, Magnesium, Kupfer und Zink für die Verstoffwechslung von Kohlenhydraten benötigt. Eisen, Kupfer, Vitamin B6 und B12 sowie Folsäure helfen zur Bildung von roten Blutkörperchen und dem Sauerstofftransport (O₂) im Blut. Vitamin B12 puffert Stickstoffmonoxid und hat damit einen positiven Einfluss auf Tyrosin und das Thema Regeneration.

Vitamin (Tagesdosis)	Aufgabe	Mangelercheinung	Lebensmittel
B1 (Thiamin) 1,0-1,2 mg	Nervenfunktion, Verstoffwechsln von Zucker und Aminosäuren, Aufbau/Träger genetischer Informationen (RNA/DNA)	Abnahme der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit, HerzKreislaufstörun g, Nervenlähmung	Vollkornprodukte, Obst, Gemüse (Grünkohl,...), Schweinefleisch, Trockenfrüchte, Haferflocken, weiße Bohnen
B2 (Riboflavin) 1,2-1,4 mg	Eiweiß- und Energiestoffwechsel	Wachstumsstörung, Schleimhautentzün dng	Eier, Brokkoli, Joghurt, Kalbfleisch, Haferflocken
B3 (Niacin) 12-15 mg Aus Tryptophan gebildet	Herstellung von Fettsäuren, Zellstoffwechsel, Einfluss auf Blutfettwerte	Schwäche, Pellagra, Dermatitis, Diarrhö, Demenz	Pute, Rind, Lachs, Kartoffel Eier
B5 (Phanthensäure) 6 mg	Kohlenhydrat- und Cholesterin- stoffwechsel	Anämie, Müdigkeit, Depression, Schlaflosigkeit	Kalbsleber, Champingnons, Brokkoli, Haselnüsse
B6 (Pyridoxin) 1,2-1,5 mg	Eiweiß- und Fettstoffwechsel, Immunabwehr, Bildung von roten Blutkörperchen	Anämie, Hautschuppung, Entzündungen im Mund	Walnüsse, Bananen, Schweinefleisch, Fisch
B7 (Biotin) 0,8-1,0 µg	Eiweiß- und Fettstoffwechsel, Genregulation	Hautschuppung, erhöhtes Cholesterin, Erschöpfung	Rindsleber, Erdnüsse, Eier, Haferflocken, Reis
B9 (Folat) 300 µg	Zellteilung, Wachstumsprozesse, Blutbildung	Anämie, Schleimhautentzün dng, Missbildung	Feldsalat, Spinat, Rosenkohl, Joghurt, Forellen
B12 (Cobalamine) 3 µg	Bildung von roten Blutkörperchen, positiver Effekt auf Tyrosin	Anämie, Müdigkeit	Kalbsleber, Camenbert, Hering, Eier, Joghurt
C (Ascorbinsäure) 95-110 mg	Radikalfänger, Immunabwehr, Bindegewebsaufbau	Skorbut, Zahnausfall, Blutungen, Infektionen	Schwarze Johannisbeeren, Sanddorn, Paprika

E (Tocopherole) 12-14 mg	Zellschutz, Radikalfänger	Störung der Muskel- und Nervenfunktion, Anämie, Verdauungsstörung	
D (Calcio/Cholecalciferol) 20 µg	Kalzium- und Phosphathalt, Knochenaufbau	Rachitis, Osteomalazie (gestörtes Knochenbild)	Hering, Lachs, Eier, Champignons
K (Phyllochinon (K1)) 60-70 µg	Zellwachstum, Blutgerinnung, Knochenaufbau	Blutungsneigung, starker Blutverlust	
A (Retinoide) 0,8-1,0 mg	Aufbau Schleimhaut und Haut, Sehprozess	Nachtblindheit, Infektionen der Atemwege	Kalbsleber, Karotten, Eier, Tomaten, Makrelen

Das Geheimnis von Roter Beete

Rote Beete enthält einen hohen Anteil an Nitrat. Dieses Nitrat wird zu knapp 25 Prozent zu Nitrit umgebaut. Das Nitrit wird wiederum zu Stickstoff (NO) verstoffwechselt. Stickstoff hat eine gefäßerweiternde Wirkung und fördert somit die Durchblutung. Besonders für Ausdauerbelastungen ist dieser Effekt sehr leistungsfördernd. Der durchblutungsfördernde Effekt hat aber auch eine positive Wirkung auf die Regeneration. Rote Beete unterstützt zudem die Bildung von Mitochondrien und senkt den Homocystein – Spiegel durch das in der roten Beete enthaltene Betain und die Folsäure. Homocystein ist ein Risikofaktor für Herzkreislauferkrankungen. Zu beachten ist, dass in Rucola, Rhabarber, Spinat oder Amaranth der Nitritgehalt in Relation höher ist als in Roter Beete. Im (Ausdauer-) Sport wird Rote Beete für einen optimalen Effekt in einer fünf bis siebentägiger Kur eingesetzt. 30 bis 120 Minuten vor dem Wettkampf werden Dosierungen von etwa 400-500 ml Saft zugeführt. Das entspricht ca. 300 bis 500 mg Nitrat. Vorsicht: Einer dauerhaften Einnahme von Rote-Beete-Präparaten ist abzuraten. Zum einen setzt ein Gewöhnungseffekt ein. Zum anderen sollte die Dosierung für Nitrat 3,7 mg pro kg Körpergewicht am Tag nicht überschreiten. Das entspricht etwa 250 g Rote Beete. Ein Überschreiten dieses Wertes hemmt die Absorption von Jod. Jod ist als Bestandteil der Schilddrüsenhormone an Zellwachstum/-differenzierung und Wärmebildung beteiligt. Nitrit reagiert im sauren Milieu des Magens zu Nitrosaminen. Diese werden als stark krebserregend eingestuft. In der Praxis wird, zur Abschwächung dieser Wirkungen, mit Vitamin C substituiert.

Weitere Tipps

Ballaststoffe

Ballaststoffe haben einen positiven Einfluss auf eine gesunde Darmfunktion. Sie tragen zur Regulation und zum ordnungsgemäßen Ablauf wichtiger Stoffwechselprozesse bei. Zudem sorgen sie für einen gleichmäßigen Blutzuckerspiegel

Weinstein

Hat eine entgiftende und säureregulierende Wirkung. Tipp: einen halben Teelöffel Weinstein mit einer Prise Salz entweder in Wasser mit einem Schuss Zitronenwasser auflösen 1 x täglich

Eisen

Die Kollagensynthese ist abhängig von zweiwertigen Eisen (tierisches Eisen). Das dreiwertige Eisen in Gemüse ist schwerer vom Körper umwandelbar. Eisenmangel ist weltweit der häufigste Nährstoffmangel. Eisen ist der Sauerstoff-Transporteur im Körper und an der Modulation des Immunsystems beteiligt. In der normalen Ernährung kommt Eisen in Wild, Kalb- und Rindfleisch vor. Gute pflanzliche Eisenquellen sind Kichererbsen, grünes Gemüse und Salat. Der gewohnheitsmäßige Gebrauch von Eisenpräparaten ist nicht empfehlenswert. Eine Selbstmedikation kann an der wahren Ursache einer Müdigkeit ebenso vorbeigehen wie am wahren Grund eines Eisenmangels. Optimale Ferritinblutwerte: Männer 100 und bei Frauen 70.

Vitamin D

Es steigert die Reifung und Aktivität der Knochenzellen, begünstigt die Mineralisation der Knochen, fördert das Muskelwachstum und verbessert die muskuläre Koordination. Es beeinflusst 900 Hormone / erhöht z. B. die Calciumzufuhr / Mediator für Makrophagen. Ca. 4000 i.E. pro Tag im Winter empfehlenswert

Magnesium

Bei Mangelerscheinungen kann es neben Muskelzucken oder -krämpfen, Schlaflosigkeit, Ängstlichkeit, einer verminderten Stressresistenz oder Unsicherheit kommen. Der Status des Magnesium-Gehalts lässt sich gut über eine Labordiagnostik im Vollblut (nicht Serum) messen. Dieser sollte bei über 2 mM/L liegen. In der Praxis wurden 1 g vor dem Schlafen und bei einem starken Mangel 2-3 g täglich (am besten Abends) zugeführt.

Zimt

Zimtrinde enthält einen hohen Anteil an Zimtaldehyd. Dieses ätherische Öl der Rinde besteht zu 90 % aus dieser Substanz. Das Zimtaldehyd hat eine starke regulierende Wirkung auf den Blutzuckerspiegel und erhöht den Stoffwechsel in den Fettzellen (Thermogenese in Adipozyten). Neben Zimtaldehyd enthält das Öl noch etwa 80 weitere Verbindungen einschließlich Eugenol, das Zellstress reduziert. Es wird angenommen, dass Zimt aufgrund dieser Eigenschaften vor Fettleibigkeit und Hyperglykämie schützen kann.