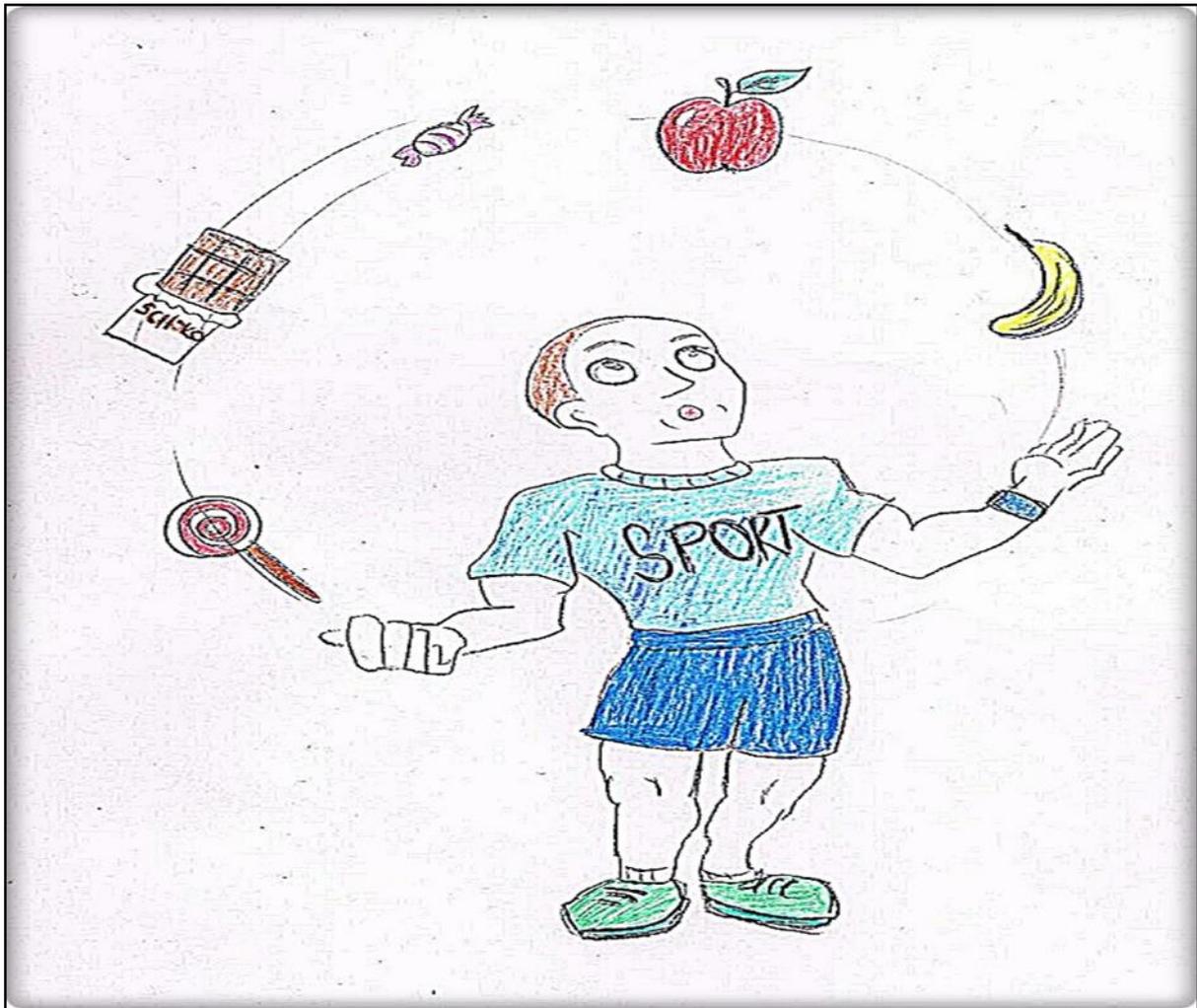


LEBENSMITTELAUFNAHME – WORAUF MUSS ICH ACHTEN?



Übersicht

- **Allgemeine Grundlagen**
 - Einleitung
 - 10 Regeln für eine vollwertige Ernährung laut DGE
- **Ernährungsphysiologische Grundlagen zu Nährstoffen**
 - Nährstoffe
 - Makronährstoffe
 - Mikronährstoffe
- **Energiebedarf**
- **Gewichtsklassifikation**
- **Leistungsfördernde Ernährung im Sport**
 - Kohlenhydrate
 - Fette
 - Proteine
- **Arbeitsmaterial**
 - Elektrolyte und Spurenelemente (1)
 - Lösungsblatt (1)
 - Lebensmittelpyramide (2)
 - Lösungsblatt (2)
 - Vitamine (3)
 - Lösungsblatt (3)
 - Ernährung Allgemein (4)
 - Lösungsblatt (4)
 - Ernährungstipps (5)
 - Austausch Tabellen (6)
- **Quellenverzeichnis**

Allgemeine Grundlagen

Einleitung

Ernährungswissen ist speziell für Sportler aufgrund des erhöhten Energiebedarfs bedeutungsvoll.

In diesem Beitrag wird das Augenmerk vor allem auf die richtige Lebensmittelaufnahme gelegt. Sie wirkt sich auf die Leistungsfähigkeit, die Belastbarkeit sowie die Gesundheit der Sportler aus und spielt insbesondere bei der Vorbereitung auf Wettkämpfe, sowohl bei Freizeit- als auch bei Leistungssportlern, eine wichtige Rolle. Eine durchdachte Ernährung kann leistungsfördernd oder leistungsunterstützend sein und eine schnellere sowie bessere Regeneration der Sportler gewährleisten.

"Die Sporternährung ist eine langfristig anzulegende Maßnahme, die trainingsbegleitend eingesetzt werden muss. Kurzfristig und einmalig angewendet kann sie keine optimale Wirkung erzielen."¹

Der Sportler braucht das Wissen über die Zusammenhänge zwischen Leistungsfähigkeit und Ernährung, um sie gezielt einsetzen zu können. Hierbei können Trainer, Übungsleiter, Lehrer oder Eltern dem Athleten wichtige Informationen über den Einfluss der Ernährung weitergeben. Je höher das Ernährungswissen des Sportlers ist, desto größer ist auch seine Motivation diesem Punkt Beachtung zu schenken und seine Leistungsfähigkeit somit zu verbessern.

Durch die Ernährung erhält der Organismus alle Substanzen, die zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit erforderlich sind.

Optimale Wirkung tritt aufgrund folgender Probleme nicht auf:

- ungenügende Ernährungsumstellung (zu kurz, zu selten)
- Ernährungsumstellung zu radikal
- mangelnde Motivation
- mangelndes Wissen
- mangelnde Akzeptanz

Basisernährung von Sportlern im Alltag

Für Sportler ist es wichtig, dass die tägliche Ernährung abwechslungsreiche Lebensmittel und eine ausgewogene Nährstoffzusammensetzung beinhaltet.

Mehrere Portionen über den Tag verteilt und immer wieder kleine „Obstsnacks“ wirken sich positiv auf die Leistungsfähigkeit des Körpers aus.

Auch ein Sportler soll vermehrt auf "frische" Lebensmittel zurückgreifen und Fertiggerichte vermeiden. Fertiggerichte (sog. Convenience-Produkte) enthalten in der Regel sehr viele gesättigte Fettsäuren und niedermolekulare Kohlenhydrate, wie z.B. Saccharose sowie vermeidbare Zusatzstoffe.

Für die Leistungsfähigkeit ist neben der Aufnahme der richtigen Lebensmittel eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr in Form von Wasser von großer Bedeutung.

¹ W. Friedrich 2006, S. 20

10 Regeln für eine vollwertige Ernährung laut DGE

Die 10 Regeln für eine vollwertige Ernährung wurden von der deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) bekannt gegeben. Sie sollten sowohl von Freizeit- und Breitensportlern als auch von ambitionierten Sportlern beachtet und umgesetzt werden.

- vielseitiges Essen
- mehrmals am Tag Getreideprodukte
- five a day, aus dem Bereich Obst und Gemüse (zwei Portionen Obst und drei Portionen Gemüse)
- täglich Milchprodukte, einmal in der Woche Fisch, wenig Fleisch oder Wurst
- wenig Fett und fettreiche Lebensmittel
- Zucker und Salz in Maßen
- reichlich Flüssigkeit, mindestens 1,5 Liter pro Tag
- schmackhaft und schonend zubereiten
- sich Zeit nehmen, das Essen genießen
- auf das Wunschgewicht achten, in Bewegung bleiben

Abb. 1: Ernährungsregeln laut DGE

Ernährungsphysiologische Grundlagen zu Nährstoffen

Nährstoffe

Unter Nährstoffen versteht man die wesentlichen Inhaltsstoffe unserer Nahrung, die für den Stoffwechsel und damit die Bereitstellung von Energie unabdingbar sind und zur Lebenserhaltung in ausreichenden Mengen täglich aufgenommen werden müssen.

Man unterscheidet zwischen Makro-(energieliefernd) und Mikronährstoffen (nicht energieliefernd). Sie erfüllen wichtige Aufgaben im Stoffwechsel und werden bei einer abwechslungsreichen Ernährung in ausreichenden Mengen aufgenommen.

Makronährstoffe

Nährstoff	Energiegehalt	Beispiele
Kohlenhydrate	17 kJ/g	Mono-, Disaccharide und Polysaccharide
Fette	37 kJ/g	Neutralfette, Cholesterin
Proteine	15,9 kJ/g	Gewebe, Muskel- und Blutproteine
Alkohol	30 kJ/g	v.a. Ethanol
Ballaststoffe	8,4 kJ/g	Unverdauliche Polysaccharide

Abb. 2: Energieliefernde Nährstoffe

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate stellen den wichtigsten Grundnhrstoff dar. Im menschlichen Krper werden sie als Glykogen in der Muskulatur und in der Leber gespeichert und dienen als Hauptenergielieferant. Unterschieden werden Mono-, Di- und Polysaccharide, die sich in ihrer Molekrlgrsse unterscheiden. Damit Kohlenhydrate als langfristige Energielieferanten dienen knnen, ist es wichtig, bevorzugt komplexe Kohlenhydrate (Polysaccharide) zu verzehren, die berwiegend in stärkehaltigen und pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen.

Im Gegensatz zu Mono- und Disacchariden (Vorkommen z.B. in Ssswaren) werden sie langsam im Verdauungstrakt aufgespalten und kontinuierlich ins Blut abgegeben. Sie sorgen fr einen konstanten Blutzuckerspiegel und ein langanhaltendes Sttigungsgefhl.

Kohlenhydrate spielen vor allem beim Energiestoffwechsel der Muskeln eine groe Rolle und sind deshalb in der Sporternhrung von groer Bedeutung. Eine ausreichende Kohlenhydratversorgung beugt Mangelerscheinungen, wie z.B. Kraftlosigkeit, Schwindelgefhl und deutlichen Leistungsabfall (Hungerast), vor.

Die Glykogenspeicher im Krper betragen rund 400 – 500 g, wobei diese Werte bei Leistungssportlern um bis zu 250 g hher liegen knnen.

Ein Ziel der Sporternhrung ist, dass diese Speicher voll ausgefllt sind, um Verluste whrend einer Belastung schnellstmglich aufzufangen. Um dies zu gewhrleisten, sollte der Kohlenhydratanteil an der Gesamtenergiezufuhr ca. 50 - 60 % betragen und dabei in Form von komplexen Kohlenhydratanteilen zu sich genommen werden. Die Basis der Ernhrung sollte deshalb aus Vollkornbrot, Reis, Teigwaren sowie Gemse- und Kartoffelgerichten bestehen.

Die Energie aus Kohlenhydraten kann im menschlichen Krper schneller freigesetzt werden und ist daher die am besten geeignete Energiequelle fr intensive Belastungen kurzer Intervalle.

Fette

Fette (Lipide) haben einen hheren Energiegehalt als Kohlenhydrate und dienen ebenfalls in erster Linie als Energielieferant. Man unterscheidet zwischen Triglyceriden aus gesstigten und ungesstigten Fettsuren.

Gesstigte Fettsuren kann der Krper selbst bilden, wohingegen bestimmte ungesstigte Fettsuren mit der Nahrung aufgenommen werden mssen. Diese werden als essentiell bezeichnet und finden sich vor allem in kaltgepressten Pflanzenlen wieder.

Als Richtlinie gilt, dass sich das durch die Nahrung aufgenommene Fett zu jeweils einem Drittel aus gesstigten (z.B. Butter), einfach ungesstigten (z.B. Olivenl) und mehrfach ungesstigten (z.B. Lachs) Fettsuren zusammensetzen sollte.

Proteine

Ein Protein besteht aus einer genetisch festgelegten, charakteristischen Reihenfolge von Aminosuren und dient in erster Linie zum Aufbau und zur Erhaltung von Zell- und Gewebesubstanzen. Proteine sind der entscheidende Hauptnhrstoff der Muskulatur und somit fr den Aufbau und die Reparatur des Muskelgewebes verantwortlich. Deshalb sollte im Kraft- und Ausdauerbereich der gezielte Proteinaufnahme

besondere Beachtung geschenkt werden. Die wichtigsten tierischen Proteinquellen unserer Nahrung sind Fleisch, Fisch, Geflügel, Eier und Milchprodukte.

Mikronährstoffe

Nährstoff	Vorkommen
Vitamine	Fettlösliche und wasserlösliche
Elektrolyte	Natrium, Kalium, Chlorid, Calcium, Phosphat, Magnesium, Sulfat
Spurenelemente	Eisen, Jod, Fluorid, Zink, Kupfer etc.
Ultraspurenelemente	Aluminium, Silicium, Thallium etc.

Abb. 3: Nicht-energieliefernde Nährstoffe

Vitamine

Vitamine sind organische Substanzen, die der Körper nicht als Energieträger, sondern für andere lebenswichtige Funktionen braucht. Der Organismus benötigt sie, kann sie aber nicht selbst herstellen, wodurch sie dem Körper durch die Nahrung zugeführt werden müssen. Vitamine dienen nicht als Energielieferant, jedoch führt ein Mangel zu einer suboptimalen Arbeitsweise des Stoffwechsels. Zu ihren Aufgaben gehört vor allem die Verstoffwechslung (Metabolisierung) der Proteine, Kohlenhydrate, und Fette. Außerdem wirken einige Vitamine als Antioxidantien und sind somit für den Gewebe- und Zellschutz von großer Bedeutung.²

Vitamine und ihre Funktion

Vitamine	Funktion	Mangel verursacht	Nahrungsmittel	Tagesbedarf
Retinol (Vitamin A)	Augen, Zellneubildung, Abwehrkräfte	Nachtblindheit, Augenschäden	Karotten, Leber, Tomaten, Spinat	0,8 mg
Riboflavin (Vitamin B2)	Erhaltung von Gewebe, Haut, Augen und Schleimhäute	Hautveränderungen, brüchige/rissige Nägel	Vollkorngetreide, Eier, Fleisch, Milch	1,6 mg
Niacin	Verdauungstrakt, Stoffwechsel, Nerven, Haut	Gestörtes Nervensystem, Magen-Darm-Probleme	Lachs, Erdnüsse, Huhn, Hülsenfrüchte	18 mg
Panhotensäure	Haut, Darmfunktion	Schlechte Wundheilung, Darmprobleme	Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Erdnüsse	6 mg

² Raschka/Ruf 2012, S. 106

Vitamine	Funktion	Mangel verursacht	Nahrungsmittel	Tagesbedarf
Pyridoxin (Vitamin B6)	Gehirn, Stoffwechsel, Nerven	Erhöhte Erregbarkeit, Krämpfe, Haut- und Nervenentzündungen	Vollkorngetreide, Naturreis, Eidotter, Hefe, Fleisch	2 mg
Folsäure	Wachstum und Neubildung von Zellen	Störung der Zellteilung, gestörtes Haarwachstum, Schleimhautveränderungen	Vollkornprodukte, Blattgemüse, Milch, Eier	0,2 mg
Cobalamin (Vitamin B12)	Aufbau der Blutkörperchen	Veränderungen des roten Blutbilds	Milch, Käse, Eier, Leber	0,001 mg
Vitamin C	Wundheilung, gesunde Muskulatur, Stärkung des Immunsystems	Infektionsanfälligkeit, Skorbut	Zitrusfrüchte, Frischgemüse, Hagebutten, Paprika, Kirsche	60 mg
Calciferol (Vitamin D)	Calciumaufnahme	Knochenentkalkung	Butter, Dotter	0,005 mg
Tocopherol (Vitamin E)	Funktion der Keimdrüsen, Kreislauf, Muskulatur	Störung der Fortpflanzungsfunktion	Getreidekeimling	10 mg
Biotin	Aufbau von Haut, Haaren, Nägel	Trocken-schuppige Haut	Sojabohnen, Milch, Eier	0,15 mg
Phyllochinon (Vitamin K)	Blutgerinnung	Neigung zu Blutungen	Spinat, Brokkoli, Hafer, Kohl	0,07 mg

Abb. 4: Vitamine und ihre Funktion

Mineralstoffe

Mineralstoffe sind lebensnotwendige, anorganische Nährstoffe, die der Körper nicht selbst herstellen kann und daher mit der Nahrung aufnimmt. Im menschlichen Organismus sind sie Bau- und Regelstoffe und dienen beispielsweise dem Aufbau von Knochen und Zähnen sowie dem Zusammenspiel von Nerven und Muskeln.

Aufgrund ihres Aufbaus unterteilt man Mineralstoffe in Mengen- (Elektrolyte) und Spurenelemente. Während des Sporttreibens gehen sie dem Körper in Form von Schweiß verloren und müssen ihm daher mehrfach extern zugeführt werden.

Funktionen der Mineralstoffe:

- dienen als Bestandteile von Enzymen
- sind am Puffersystem der Flüssigkeitsverteilung beteiligt
- dienen der Aufrechterhaltung der Neutralität, insbesondere an Grenzflächen der Zelle
- sind an der Reizbildung, Reizbeantwortung und an den Kontraktionsvorgängen beteiligt
- sind als Baustoff beteiligt, hauptsächlich im Skelettsystem

Elektrolyte

Element	Funktion	Natürliche Quelle
Calcium	Knochenstabilisation, gesunde Zähne, Nervenimpulse, Reizübermittlung	Grünes Gemüse, Hülsenfrüchte, Milchprodukte, Fenchel, Sellerie
Magnesium	Muskelkontraktion, Stressabbau, Nerven	Vollkornprodukte, Mais, Spinat, Kiwi, Mandeln
Kalium	Verstopfung des Stuhls, Blutdruck, Übertragung von Nervenimpulsen	Bananen, Aprikosen, Pilze, Kartoffel, Fruchtsäfte
Natrium	Beeinflusst Säure-Basen-Haushalt	Gesalzene und geräucherte Lebensmittel

Abb. 5: Elektrolyte

Spurenelemente

Element	Funktion	Natürliche Quelle
Eisen	Produktion von Hämoglobin und Myoglobin, Wachstumsunterstützung	Rinderfilet, Rehrücken, Nüsse, Hirse, Erbsen
Zink	Erhaltung des Enzymsystems, verbesserte Wundheilung	Rindfleisch, Lamm, Fisch, Hülsenfrüchte.
Kupfer	Enzyme, Blutbildung im Stoffwechsel	Fische, Schalentiere, Nüsse
Mangan	Aktivierung verschiedener Enzyme	Tee, grünes Gemüse, Nüsse
Chrom	Für Kohlenhydratstoffwechsel notwendig, Senkung des Cholesterinspiegels	Bierhefe, Honig, Edamer, Gouda, Pilze, Vollkornbrot
Nickel	Aufbau der Zellmembran, Blutbildung	
Kobalt	Kommt im Stoffwechsel des Menschen im Vitamin B12 vor	Fleisch, Milchprodukte
Fluor	Im Skelett und in den Zähnen	Schwarztee
Silizium	Knochenentwicklung	

Abb. 6: Spurenelemente

Energiebedarf

Wenn von Ernährung, Energie und Leistung gesprochen wird, kommt man nicht um den Begriff Energiebedarf herum. Dieser wird durch das Alter, das Körpergewicht, das Geschlecht und die körperliche Aktivität beeinflusst.

Der Energiebedarf setzt sich aus dem Grundumsatz und dem Leistungsumsatz des Menschen zusammen und ist, wie zuvor erwähnt, individuell verschieden.

Der Grundumsatz beschreibt die tägliche Energiemenge, die zur Aufrechterhaltung der Körperfunktionen, wie Atmung, Herzschlag und Verdauung, benötigt wird. Der Grundumsatz macht 60 - 70 % des Gesamtumsatzes aus und errechnet sich nach der folgenden vereinfachten Formel:

Grundumsatz = Körpermasse in Kilogramm x 24 Stunden x 4,2 kJ

Beispiel

Wir errechnen nun den Grundumsatz für einen 80 kg schweren Mann:

$$80 \times 24 \times 4,2 = 8064 \text{ kJ}$$

Dem Grundumsatz wird der Leistungsumsatz hinzu addiert, also die Energiemenge, die durch Arbeitstätigkeiten und sportliche Aktivitäten benötigt wird. Energie wird in der Einheit Kilojoule (kJ) angegeben. 4,2 kJ sind 1 Kilokalorie (kcal).

Die Einheit kcal ist veraltet, wird aber nach wie vor in der Trivalliteratur und umgangssprachlich verwendet, sodass die hier gemachten Angaben in beiden Einheiten erfolgen.

- Leichte Tätigkeit (z.B. Schreibtischarbeit): 1,3 facher Grundumsatz
- Mittelschwere Tätigkeit (z.B. Automechaniker): 2,0 - 2,5 -facher Grundumsatz
- Schwere Tätigkeit (z.B. Bauarbeiter): 2,9 - 7-facher Grundumsatz

Beispiel

Geht der Mann in unserem Beispiel einer sitzenden Tätigkeit nach, dann kommen auf den Grundumsatz von ca. 8000 kJ (2000 kcal) noch ca. 1250 kJ (300 kcal) hinzu. Zuzüglich muss die Energie, die durch Sport verbraucht wird, berechnet werden.

Bei der Berechnung der Höhe der Nährstoffzufuhr für Erwachsene geht man von den Empfehlungen der Nährstoffverteilung nach der DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) aus.

Nährstoffverteilung nach der DGE

Nährstoff	Gesamtenergie
Kohlenhydrate	55 %
Proteine	15 %
Fett	30 %

Abb. 7: Nährstoffverteilung

- Kohlenhydrate und Proteine liefern pro Gramm Nährstoff 17,2 kJ (ca. 4 kcal).
- Proteine liefern pro Gramm 23,8 kJ (ca. 5,7 kcal).
- Fette sind der energiereichste Nährstoff und liefern pro Gramm 38,9 kJ (ca. 9 kcal).

Trotz der Werte fungieren die Kohlenhydrate aufgrund ihrer schnelleren Verfügbarkeit als erster Energielieferant, gefolgt von den Lipiden und den Proteinen.

Gesamtenergiebedarf 12600 kJ (3000 kcal)		
Nährstoff	Energiebedarf in kJ (kcal)	Nährstoffbedarf in g
Kohlenhydrate	6930 kJ (1650)	412
Fette	3780 kJ (900)	100
Proteine	1890 kJ (450)	112

Abb. 8: Nährstoffverteilung bei 12600 kJ (3000 kcal) Totalumsatz

Gewichtsklassifikation

Um das persönliche Idealgewicht zu ermitteln, wurde der sogenannte BMI entwickelt (engl. Body-Mass-Index).

Der BMI berechnet sich aus dem Körpergewicht in Kilogramm (kg), geteilt durch die Körpergröße in Metern (m) zum Quadrat.

$$\text{BMI} = \text{kg/m}^2$$

Mit folgenden Gewichtsklassifikationen für Erwachsene nach der WHO (Weltgesundheitsorganisation) lässt sich der eigene BMI leicht errechnen bzw. einordnen.

Kategorie	BMI/kg/m ²	
Starkes Untergewicht	< 16	Untergewicht
Mäßiges Untergewicht	16 – 17	
Leichtes Untergewicht	17 – 18,5	
Normalgewicht	18,5 – 25	Normalgewicht
Präadipositas	25 – 30	Übergewicht
Adipositas Grad I	30 – 35	Adipositas
Adipositas Grad II	35 – 40	
Adipositas Grad III	≥ 40	

Abb. 9: Gewichtsklassifikation anhand des BMI

Allerdings kann das Ergebnis sehr irreführend sein und ist deshalb mit Vorsicht zu genießen. So ist der BMI bei Sportlern mit besonders viel Muskelmasse und dementsprechend höherem Körpergewicht nicht besonders geeignet. In diesem Fall sollte der BMI nicht als Referenzwert für ein optimales Körpergewicht herangezogen werden.

Leistungsfördernde Ernährung im Sport

Ernährung ist eine sehr bedeutsame physiologische Maßnahme zur Erhaltung und Steigerung der Leistung. Sportler haben einen erhöhten Energieumsatz und damit auch einen erhöhten Bedarf an Energie und Flüssigkeit. Bei Spitzensportlern kann der Energieumsatz durchaus das 4- bis 5-fache des Ruheumsatzes betragen.

Je höher das Leistungsniveau und je intensiver das Training, desto entscheidender ist der Faktor Ernährung bezüglich des Erfolgs. Bei Nichtbeachtung sind schnellere Erschöpfung, Leistungsabfall, verstärkte Infektanfälligkeit sowie erhöhtes Verletzungsrisiko die Folge.

Die Sportlerernährung sollte sich durch eine hohe Nährstoffdichte und eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr auszeichnen, kohlenhydratbetont, fettkontrolliert und vielseitig sein. Die Proteine sollten hochwertig sein.

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind für die Bereitstellung der benötigten Energie am wichtigsten. Ihre Verfügbarkeit ist ein leistungsbestimmender Faktor. Sie stehen nach anaerober und aerober Belastung als erste und "schnelle" Energiequelle zur Verfügung und sind im Vergleich zu den Fetten im Körper begrenzt speicherfähig und als Energielieferant effizienter. Die Ausbeute der Kohlenhydratoxidation liefert ca. 15 % mehr ATP/I - Sauerstoff als die Fettsäureoxidation. Ideale Kohlenhydratlieferanten sind Kartoffeln, Reis, Nudeln, Brot bzw. Vollkornprodukte.

Nahrungsmittel	Geeignete Lebensmittel	Weniger geeignete Lebensmittel
Getreideprodukte	Ungesüßtes Müsli, Haferflocken, Getreideflocken, Vollkornprodukte	Frühstückscerealien mit hohem Nussanteil
Reis/Teigwaren	VK-Nudeln, Hartweizengrießteigwaren	Fettige Teigwaren
Backwaren	VK-Brot und -brötchen	Feinbackwaren, Knabberartikel
Kartoffeln	Pell-, Folien-, Blechkartoffeln, Kartoffelpüree, Salzkartoffeln	Kroketten, Reibekuchen, Kartoffelchips
Gemüse	Frisches und TK-Gemüse, Gemüsesäfte	Fetteiche Gemüsezubereitungen
Obst	Frisches und TK-Obst	Nüsse
Getränke	Fruchtsäfte	Limonaden, Cola

Abb. 10: Lebensmittelauswahl KH

Die empfohlene Tageszufuhr liegt bei etwa 6-10 g KH/kg Körpergewicht und ist abhängig von der Sportart, dem Trainingsumfang, der Trainingsintensität, dem Geschlecht und den Umgebungsbedingungen. Bei über 5 g KH/kg Körpergewicht können bzw. müssen aufgrund des hohen Nahrungsvolumens nahrungsergänzend Kohlenhydratkonzentrate hinzugezogen werden.

Kohlenhydrate sollten im Mikrozyklus folgenden Anteil an der Gesamtenergie haben:

- Trainingsphase: 55%
- Vorwettkampfphase: 60-75% (Superkompensation/"carboloadung")
- Wettkampftag: 55%
- Regenerationstag: 60%
- Tag ohne Sport: 50%

Superkompensation/"carboloadung" = Steigerung der Glykogenspeicher durch Kombination von Training und kohlenhydratreicher Ernährung.

Kohlenhydratreiche Ernährung bei 2500 kcal (10000 kJ), 55 % KH	
350g	Brot (ca. 7 Scheiben)
300g	Kartoffeln (4-6 Stück) oder 90g Reis oder Nudeln(Trockengewicht)
300g	Gemüse
200g	Obst
50g	Zucker, Honig, Maltodextrine

Abb. 11: KH-reiche Ernährung bei 2500 kcal (10000 kJ), 55 % KH

Fette

Fette können im Organismus annähernd unbegrenzt gespeichert werden und sind die größte Energiereserve des Körpers. Daher ist die Fettzufuhr im Sport keine limitierende Größe für die muskuläre Leistungsfähigkeit. Sie sollte daher nicht über 35 % der Gesamtenergiezufuhr liegen. Die Qualität der Fette ist wichtig. Fette werden bei Langzeitbelastung mit zunehmender Dauer als Energielieferanten benötigt. Regelmäßiges Ausdauertraining erhöht zudem die Fähigkeit der Muskulatur, während der Belastung Fett als Energiequelle zu nutzen und die Kohlenhydratspeicher zu schonen.

Nahrungsmittel	Geeignete Lebensmittel	Weniger geeignete Lebensmittel
Milch, Milchprodukte	Frischmilch, Joghurt, Quark, Buttermilch, Hüttenkäse, saure Sahne (10 % Fett)	Süße Sahne, saure Sahne (20 %), Sahnequark
Fleisch	Mageres Fleisch ohne sichtbares Fett, Geflügel ohne Haut	Fetteiche Fleischstücke, Hackfleisch, Ente, Gans, Fleischkonserven
Fisch	Magere Sorten, Seelachs, Kabeljau, Scholle, Makrele, Lachs, Hering.	Fischkonserven in Öl, fettreiche Fischfertiggerichte
Wurst	Magere Sülze, gekochter Schinken, Corned Beef	Fette Wurstsorten, Salami, Kochwürste, Pasteten
Käse	Magerer Edamer, Harzer Frischkäse	Käse mit mehr als 40 % i.Tr.
Eier	4 Eier pro Woche	
Speisefette	Pflanzliche Fette (Olivenöl, Sonnenblumenöl, Maiskeimöl, Margarine)	Kokosfett, Palmkernöl, Mayonnaise, Erdnussbutter

Abb. 12: Lebensmittelauswahl bei Fetten

Proteine

Bei Sportlern ist sowohl in der Phase des Muskelaufbaus als auch unter Trainingsbedingungen mit intensiver Muskelarbeit ein erhöhter Proteinbedarf anzunehmen. Dies gilt für Krafttrainingsformen und Ausdauerbelastungen mit hohen Belastungsumfängen oder -intensitäten. Zudem stellt die Proteinzufuhr eine optimale Regeneration in der Nachbelastungsphase sicher. Proteinverbindungen sind allerdings nur mit ca. 3-5 % am Energiestoffwechsel beteiligt. Dementsprechend wurden die Zufuhrwerte im Vergleich zu den hohen Werten reduziert.

Einen günstigen Einfluss auf die muskuläre Proteinbiosynthese haben wohl Proteingaben unmittelbar vor und/oder nach dem Training in einem Zeitfenster von zwei Stunden.

Nahrungsmittel	Geeignete Lebensmittel	Weniger geeignete Lebensmittel
Milch, Milchprodukte	Frischmilch, Joghurt (1,5 %), Quark, Buttermilch, Hüttenkäse	Süße Sahne, saure Sahne (20 %), Sahnequark
Fleisch	Mageres Fleisch ohne sichtbares Fett, Geflügel ohne Haut	Fettreiche Fleischstücke, Hackfleisch, Ente, Gans, Fleischkonserven
Fisch	Magere Sorten, Seelachs, Kabeljau, Scholle, Makrele, Lachs, Hering	Fischkonserven in Öl, fettreiche Fischfertiggerichte
Käse	Magere Sorten, Edamer, Harzer, Frischkäse	Käse mit mehr als 40 % i.Tr.
Eier	4 Eier pro Woche	
Pflanzliche Lebensmittel	Hülsenfrüchte (z.B. Soja), Brot, Getreideflocken, Nudeln	

Abb. 13: Lebensmittelauswahl bei Proteinen

Eine Supplementierung von einzelnen Aminosäuren wird in der Forschung noch kontrovers diskutiert. Folgende AS sollen positive Effekte haben:

- Branched Chain AminoAcids (BCAA): Verzweigt-kettige AS (Valin, Leucin, Isoleucin) führen angeblich zur Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit.
- Glutamin: Ist wichtig für das Immunsystem. Plasmakonzentration bei Ausdauersportler niedrig, daher wird Substitution diskutiert.
- Taurin: Angeblich günstige Beeinflussung der Leistungsfähigkeit (führt im Herzen zum Ökonomisieren der Arbeitsleistung).
- Tyrosin: Vorstufe von Dopamin, Noradrenalin und Adrenalin. Soll die Belastbarkeit verbessern


1

Elektrolyte und Spurenelemente

Ergänzen Sie folgende Tabelle zu den Elektrolyten!

Element	Funktion	Natürliche Quelle
Calcium		Grünes Gemüse, Hülsenfrüchte, Milchprodukte, Fenchel, Sellerie
	Muskelkontraktion, Stressabbau, Nerven	Vollkornprodukte, Mais, Spinat, Kiwi, Mandeln
Kalium	Verstopfung des Stuhls, Blutdruck, Übertragung von Nervenimpulsen	
Natrium		Gesalzene und geräucherte Lebensmittel

Ordnen Sie der Funktion im Organismus das entsprechende Spurenelement zu!

Funktion	Element
Produktion von Hämoglobin und Myoglobin, Wachstumsunterstützung	
Aufbau der Zellmembran	
Knochenentwicklung	
Enzyme, Blutbildung im Stoffwechsel	
Im Skelett und in den Zähnen	
Für Kohlenhydratstoffwechsel notwendig, Senkung des Cholesterinspiegels	
Notwendig für verschiedene Redoxreaktionen im Organismus	
Aktivierung verschiedener Enzyme	
Kommt im Stoffwechsel des Menschen im Vitamin B12 vor	



Lösungsblatt

Elektrolyte

Element	Funktion	Natürliche Quelle
Calcium	Knochenstabilisation, gesunde Zähne, Nervenimpulse, Reizübermittlung	Grünes Gemüse, Hülsenfrüchte, Milchprodukte, Fenchel, Sellerie
Magnesium	Muskelkontraktion, Stressabbau, Nerven	Vollkornprodukte, Mais, Spinat, Kiwi, Mandeln
Kalium	Verstopfung des Stuhls, Blutdruck, Übertragung von Nervenimpulsen	Bananen, Aprikosen, Pilze, Kartoffel, Fruchtsäfte
Natrium	Beeinflusst Säure-Basen-Haushalt	Gesalzene und geräucherte Lebensmittel

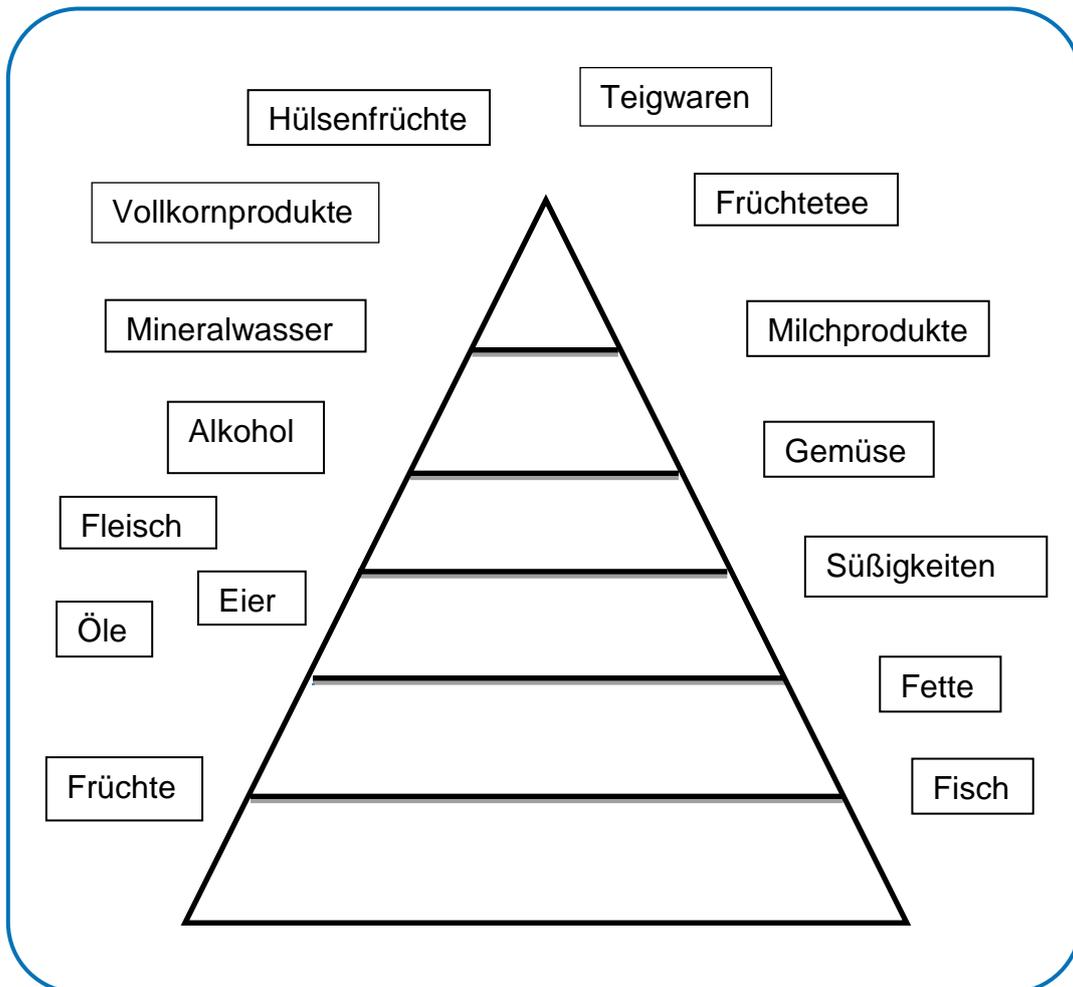
Spurenelemente

Funktion	Element
Produktion von Hämoglobin und Myoglobin	Eisen
Aufbau der Zellmembran	Nickel
Knochenentwicklung	Silizium
Enzyme, Blutbildung im Stoffwechsel	Kupfer
Im Skelett und in den Zähnen	Fluor
Für Kohlenhydratstoffwechsel notwendig, Senkung des Cholesterinspiegels	Chrom
Notwendig für verschiedene Redoxreaktionen im Organismus	Zinn
Aktivierung verschiedener Enzyme	Mangan
Kommt im Stoffwechsel des Menschen im Vitamin B12 vor	Kobalt



Lebensmittelpyramide

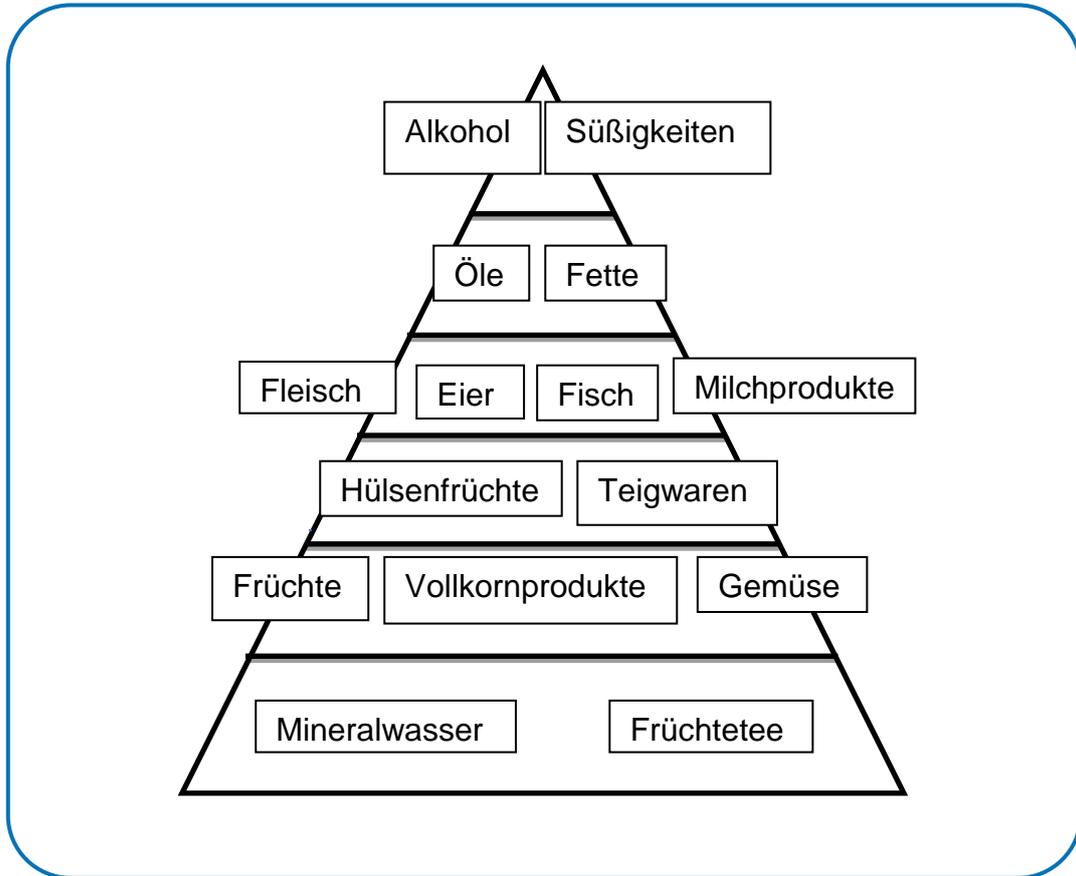
Ordne die Begriffe den richtigen Stufen der Lebensmittelpyramide zu!





Lösungsblatt

2





Lösungsblatt

Funktion

Aufbau der Haut
 Immunsystem
 Augen Zellneubildung
 Calciumaufnahme
 Blutgerinnung

Nahrungsmittel

Blattgemüse Karotten
 Zitrusfrüchte
 Dotter
 Spinat Milch/Eier

Vitamin

Biotin **C**
A **K** **B-Gruppe**
 D

Mangelscheinung

Störung der Zellteilung
 Nachtblindheit
 Knochenentkalkung
 Infektionsgefahr
 Blutungen Trockene Haut

Vitamin	Funktion	Mangelscheinung	Nahrungsmittel
A	Augen	Nachtblindheit	Karotten
B-Gruppe	Zellneubildung	Störung Zellteilung	Blattgemüse
C	Immunsystem	Infektionsgefahr	Zitrusfrüchte
D	Calciumaufnahme	Knochenentkalkung	Dotter
Biotin	Aufbau von Haut	Trockene Haut	Milch/Eier
K	Blutgerinnung	Blutungen	Spinat


4

Ernährung Allgemein

Finde in dem Buchstabensalat die Wörter aus dem Themenbereich der Ernährung und ergänze damit die unten aufgeführten Hypothesen!

A W J H F Z H A M B U R G E R T I S N
 N A L U T S D U I L E D M L P Q A C T
 P E K O H L E N H Y D R A T E N T W E
 D R J P G P R U T L O O G V I W U A R
 S E C O F L T T G ß A K F T O P L S N
 G Q B T D K U E I L W J E R T A P S A
 H L E W E C I E F K C N R S T S E E E
 Z I R E N I W A B H V B T L E D N R H
 I M I D C B N P N S M V U J F R G I R
 O R N F E N C E H P N K R K L A S H U
 L E K G I F B M N E U S W O L K E O N
 M I N E R A L S T O F F E M X N B A G

1. Die Energie aus _____ kann im menschlichen Körper sehr schnell freigesetzt werden.
2. _____ (Trivialname) ist der entscheidende Hauptnährstoff für Muskeln und somit für Aufbau und Reparatur des Muskelgewebes verantwortlich.
3. Im menschlichen Organismus sind _____ Bau- und Regelstoffe und dienen beispielsweise dem Aufbau von Knochen und Zähnen sowie dem Zusammenspiel von Nerven und Muskeln.
4. Bei Sportlern ist sowohl in der Phase des Muskelaufbaus als auch unter Trainingsbedingungen mit intensiver Muskelarbeit ein erhöhter Bedarf an _____ anzunehmen.
5. Für Sportler ist es wichtig, dass die tägliche _____ abwechslungsreiche Lebensmittel beinhaltet und eine ausgewogene Nährstoffzusammensetzung.



Lösungsblatt

4

P	K	O	H	L	E	N	H	Y	D	R	A	T	E	N	E
R															R
	O									ß					N
		T								I					A
			E							E					E
				I	W										H
				I	N										R
			E							E					U
															N
										N					N
M	I	N	E	R	A	L	S	T	O	F	F	E			G

1. Die Energie aus Kohlenhydraten kann im menschlichen Körper sehr schnell freigesetzt werden.
2. Eiweiß (Trivialname) ist der entscheidende Hauptnährstoff für Muskeln und somit für Aufbau und Reparatur des Muskelgewebes verantwortlich.
3. Im menschlichen Organismus sind Mineralstoffe Bau- und Regelstoffe und dienen beispielsweise dem Aufbau von Knochen und Zähnen sowie dem Zusammenspiel von Nerven und Muskeln.
4. Bei Sportlern ist sowohl in der Phase des Muskelaufbaus als auch unter Trainingsbedingungen mit intensiver Muskelarbeit ein erhöhter Bedarf an Proteinen anzunehmen.
5. Für Sportler ist es wichtig, dass die tägliche Ernährung abwechslungsreiche Lebensmittel beinhaltet und eine ausgewogene Nährstoffzusammensetzung.



Ernährungstipps

Um euch einen Überblick über den **Energiegehalt** von verschiedenen Lebensmitteln zu geben, sind auf den folgenden Seiten Lebensmittel in sogenannten "Austauschtabellen" aufgeführt. Die Energie (Brennwert des Lebensmittels) wird in der veralteten Einheit Kilokalorien (kcal) angegeben. Obst und Gemüse werdet ihr in den Tabellen nicht finden, da sie von Natur aus einen niedrigen Energiegehalt haben und täglich in großen Mengen bedenkenlos verzehrt werden können. Als Richtlinie gibt die DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) den Slogan "5 am Tag" aus, welcher für 5 Portionen Obst und Gemüse am Tag steht. In Zahlen ausgedrückt heißt das 250 g Obst und 400 g Gemüse. Die Tabellen sind ursprünglich für Menschen entwickelt worden, deren primäres Ziel eine Gewichtsabnahme ist. Die in der grünen Spalte aufgelisteten Lebensmittel weisen in der Regel einen niedrigeren Energiegehalt auf, sind jedoch nicht zwangsläufig die gesünderen Nahrungsmittel. Eine vernünftige Ernährung gestaltet sich immer aus einer abwechslungsreichen Mischkost, was bedeutet, dass auch energiereiche Lebensmittel durchaus ihre Berechtigung im **Spei-**

seplan haben. Viel wichtiger bei der Zusammenstellung der Ernährung ist es, aus der Fülle der verschiedenen Lebensmittel mit Maß und Verstand auszuwählen. Gesunde Nahrungsmittel sind z.B. Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch und Nüsse.





Austauschtabellen³

Fleisch- und Wurstprodukte

Anstatt		Lieber	
150g Gans	513 kcal	150g Hühnerbrust	218 kcal
150g Ente	341 kcal	150g Brathuhn	249 kcal
150g Schweineschnitzel	250 kcal	150g Putenbrust	158 kcal
100g Lamm (Brust)	381 kcal	100g Lamm (Filet)	112 kcal
150g Lamm (Kotelett)	522 kcal	150g Lamm (Schnitzel)	197 kcal
30g Salami	165 kcal	30g magerer Kochschinken	65 kcal
100g Wiener Würstchen	296 kcal	100 Geflügelwurst	108 kcal
150g Kalb (Brust)	197 kcal	150g Kalb (Muskelfleisch)	143 kcal
100g Rinderhack	216 kcal	100g Rind (Muskelfleisch)	102 kcal
100g Schweinebacke	539 kcal	100g Schwein (Muskelfleisch)	105 kcal

Milch und Milchprodukte

Anstatt		Lieber	
250ml Vollmilch	165 kcal	250ml fettarme Milch	120 kcal
200ml Dickmilch (3,5%)	122 kcal	200ml entrahmte Dickmilch	64 kcal
150g Joghurt (3,5%)	92 kcal	150g Joghurt (1,5%)	66 kcal
100g Schichtkäse (50%)	175 kcal	100g Schichtkäse (10%)	88 kcal
150g Quark (40%)	240 kcal	150g Magerquark	108 kcal
100g Schlagsahne (30%)	309 kcal	100g Sahne (10%)	123 kcal
40g Creme fraiche (40%)	151 kcal	40g Saure Sahne (10%)	47 kcal
30g Frischkäse (60%)	75 kcal	30g Frischkäse (20%)	40 kcal
30g Butterkäse (60%)	114 kcal	30g Butterkäse (30%)	73 kcal
50g Camembert (60%)	189 kcal	50g Camembert (30%)	108 kcal
50g Kochkäse (40%)	94 kcal	50g Kochkäse (10%)	50 kcal

³ siehe Quellenverzeichnis



Fisch und Meerestiere

Anstatt		Lieber	
100g Räucheraal	329 kcal	100g Flussbarsch	81 kcal
100g Schillerlocken	302 kcal	100g Schellfisch, geräuchert	93 kcal
150g Lachs in Blätterteig	410 kcal	150g Zander	125 kcal

Brot und Backwaren

Anstatt		Lieber	
50g Fladenbrot	185 kcal	45g Roggenmischbrot	95 kcal
60g Baguettebrötchen	150 kcal	60g Vollkornbrot	115 kcal
45g Blätterteigcroissant	185 kcal	45g Roggenbrötchen	100 kcal
55g Croissant	235 kcal	55g Mehrkornbrot	118 kcal
60g Schokocroissant	245 kcal	60g Früchtebrot	173 kcal

Brotaufstriche

Anstatt		Lieber	
20g Erdnussbutter	120 kcal	20g Fruchtgelee	50 kcal
20g Mandelmus	130 kcal	20g Honig	60 kcal
20g Nutella	105 kcal	20g Konfitüre	50 kcal

Getränke

Anstatt		Lieber	
200ml Cola	86 kcal	200ml Apfelschorle 1:1	57 kcal
200ml Eiskaffee	375 kcal	200ml Eistee	0 kcal
200ml Irish Coffee	430 kcal	200ml Matetee	0 kcal
200ml Eisschokolade	585 kcal	200ml Kakaotrunk (Magermilch)	105 kcal
200ml Fanta Orange	80 kcal	200ml Mineralwasser	0 kcal



Süßigkeiten und Knabberartikel

Anstatt		Lieber	
50g Vollmilchschokolade	263 kcal	50g Banane	47 kcal
120g Buttercremetorte	410 kcal	120g Apfelsine	50 kcal
100g Donauwellen	310 kcal	100g Mango	59 kcal
100g Nusstorte	420 kcal	100g grüne Melone	25 kcal
30g Gummibärchen	98 kcal	100g Apfel	54 kcal
40g Marzipan	197 kcal	40g Kiwi	17 kcal
200g Sahnetorte	730 kcal	200g Apfelkuchen, gedeckt	406 kcal
100g Mohnkuchen	330 kcal	100g Obstkuchen (Blech)	170 kcal
100g Sachertorte	345 kcal	100g Zwetschkuchen	180 kcal
140g Kirschtorte	440 kcal	140g Rhabarberkuchen mit Quark	266 kcal
28g Milch-Schnitte	115 kcal	50g Milcheis	63 kcal
100g Schaumküsse	260 kcal	125g Obstsalat	115 kcal
90g Plunder mit Marzipan	365 kcal	125g Quarkcreme mit Früchten	155 kcal
50g Schweinsöhrchen	235 kcal	50g Banane	47 kcal
50g Paprikachips	275 kcal	50g Salz-Dillgurken	10 kcal
50g Erdnussflips	280 kcal	50g Popcorn ohne Zucker	181 kcal
50g Käsesnacks	285 kcal	50g Weintrauben	31 kcal

Fast Food

Anstatt		Lieber	
200g Pommes frites	365 kcal	200g Pellkartoffeln	160 kcal
212g Big Mac	505 kcal	200g Corned beef	282 kcal
203g Gemüsemac	485 kcal	200g Gemüseburger (Iglo)	210 kcal
178g McChicken	460 kcal	200g Geflügelwurst (mager)	216 kcal
30g Mayonnaise (80%)	218 kcal	30g Mayonnaise (50% Fett)	147 kcal

Quellenverzeichnis

Literatur

Autor	Literaturname	Erscheinungsort	Erscheinungsjahr	Verlag
Breitenstein, B.	Die Kraftküche	Reinbeck	2000	Rowohlt
Biesalski	Ernährungsmedizin	Stuttgart	2010	Thieme
Elmadfa/Leitzmann	Ernährung des Menschen	Stuttgart	2004	Eugen Ulmer
Friedrich, W.	Optimale Sporternährung	Balingen	2006	Spitta Verlag
Raschka/Ruf	Sport und Ernährung	Stuttgart	2012	Georg Thieme

Internet

URL	Zugriffszeitpunkt
https://www.uni-hohenheim.de/wwwin140/info/interaktives/energiebed.htm	11.01.2012
http://de.wikipedia.org/wiki/Body-Mass-Index	11.01.2012
http://www.sportklinik-hellersen.de/index.php?id=180	18.01.2012
http://media.zentrum-der-gesundheit.de/titelbild/gesunde-ernaehrung-ia.jpg	05.01.2012

Abbildung / Foto

Nummer	Urheber/Zugriffszeitpunkt
Titelbild	Lisa Schmalen
1-6	Optimale Sporternährung
7-13	Ernährung des Menschen
Arbeitsmaterial 1-4	Robert Guzik
Arbeitsmaterial 5/6, ³ : http://www.zentrum-der-gesundheit.de/gesunde-ernaehrung.html	04.06.2013

Urheber des Beitrages

Autor	Berater	Institution
Jannik Koerner, Daniel Gombert, Stefan Ziegner, Robert Guzik, Lisa Schmalen/ Lehramtsstudenten	Minnich, Marlis Schlich, Michaela	Institut für Sportwissenschaft, Universität Koblenz- Landau, Campus Koblenz