



# Ernährung für jugendliche Leistungssportler\*innen

## Bausteine der Ernährung

### Kohlenhydrate: Funktionen und Beispiele

#### Funktionen:

- Schnelle Energielieferanten (willkürliche und unwillkürliche Bewegungen, Stoffwechselprozesse, kognitive Prozesse...)
- 1g KH = 4,1kcal
- Speicherung in Muskulatur (Muskelglycogen) und Leber (Leberglycogen) → direkt am Ort des Verbrauchs
- Energiespeicher ist begrenzt (2000-2500kcal)
- Kurzkettig:
  - o schnell verdaut, sodass die Energie schnell verfügbar ist
  - o halten nicht lange satt
- Langkettig:
  - o Müssen erst in kleinere Teile zerlegt werden, Verdauung dauert länger
  - o Halten daher länger satt
  - o Muskel-, Leberglycogen
- Ballaststoffe:
  - o Liefern keine Energie
  - o Wasserlösliche Ballaststoffe
    - binden Wasser, haben viel Volumen und machen daher satt
    - Binden Schadstoffe, die mit den Ballaststoffen aus dem Körper transportiert werden
  - o Wasserunlösliche Ballaststoffe
  - o Passieren den Körper unverdaut, regen somit die Darmmuskulatur und die Verdauung an



1 Kilokalorie (kcal)  
= Wärmemenge, die benötigt wird, um 1l Wasser um 1°C zu erwärmen.





## Fette: Funktionen und Beispiele

### Funktionen:

- Energielieferanten (Bereitstellung dauert länger als bei KH)
- 1g F = 9,3kcal
- Langfristige Energiespeicher (unbegrenzt)
- Subkutanes Fett (Speicherfett)
- Viszeral Fett (an den Organen als Schutz, im Übermaß-gesundheitsschädigend)
- Strukturfett (Gehirn, Zellmembranen...)
- Aufnahme von fettlöslichen Vitaminen
- Produktion bestimmter Hormone, Hormonregulation
- Nicht nur Fett wird zu Fett (überschüssige KH und Eiweiße werden in Fett umgewandelt und gespeichert)
  - o Zur Nutzung müssen diese dann wieder in KH umgewandelt werden)
- Gesättigte Fettsäuren (tierische Fette)
  - o Erhöhen Cholesterinspiegel und Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Ungesättigte Fettsäuren
  - o Einfach ungesättigt (Bratöle)
    - können Cholesterinspiegel und Risiko für HK-, und Krebserkrankungen senken.
  - o Mehrfach ungesättigt (Nüsse, Samen, Fisch..)
    - essentiell
    - Bestandteile der Zellmembranen, Hormonen u.v.m.,
    - beugen HK-Erkrankungen vor
    - entzündungshemmend.
  - o Transfettsäuren sind ungesättigte Fettsäuren (frittierte Produkte, Back- und Bratfette)
    - Erhöhen HK-, Krebserkrankungen, Cholesterinspiegel, Insulinresistenz
- Ein Produkt enthält selten eine einzige Art von Fettsäuren, sondern eine Kombination. Daher sind die unten aufgeführten Beispiele in die Kategorie der überwiegenden FS eingeordnet.



### Fettsäure-Quellen



### Omega-3



### Transfettsäuren





## Eiweiße: Funktionen und Beispiele

### Funktionen:

- (sekundäre Energielieferanten)
- 1g E = 4,1kcal (durch spezielle Verstoffwechslung entsteht Wärmeenergie, sodass der Brennwert sich verringert)
- Baustoffe des Körpers
  - o Aminosäuren sind die Bestandteile von Proteinen (essentielle und nicht-essentielle)
    - Kollagen (passive Strukturen: Bindegewebe, Bänder und Sehnen)
    - Muskeln (aktive Strukturen)
    - Enzyme (Verdauung, Zellerneuerung..)
    - Immunsystem (Antigene binden Antikörper, Tötung, Abtransport)
    - Transportsysteme der Zellen (bspw. Hämoglobin der Blutzellen)
    - Bestandteile Zellwände (Zellkommunikation→ Bindung von Botenstoffen)
    - Blutgerinnungsfaktoren
- Durch spezielle Verstoffwechslung halten Eiweiße länger satt
- Kurzkettige Eiweiße (Molkeprotein/ Whey) liefert schnelle Versorgung für die Muskulatur nach dem Training
- Langkettige Eiweiße (Milchprotein/ Casein) versorgt die Muskulatur lange mit Eiweiß, da sie langsamer verdaut werden

Lebensmittel enthalten meist nur einen Anteil der Aminosäuren (Aminosäureprofil) den der Körper benötigt. Deshalb ist eine Kombination besonders sinnvoll. Eine der besten Kombinationen sind Kartoffeln und Ei, zusammen liefern sie alle benötigten Aminosäuren.



Gluten ist das Eiweiß aus Weizen,  
gegen das viele Menschen eine  
Unverträglichkeit (≠Intoleranz)  
aufweisen



## Eiweißquellen



## Sinnvolle Kombinationen zur Verbesserung des Aminosäureprofils





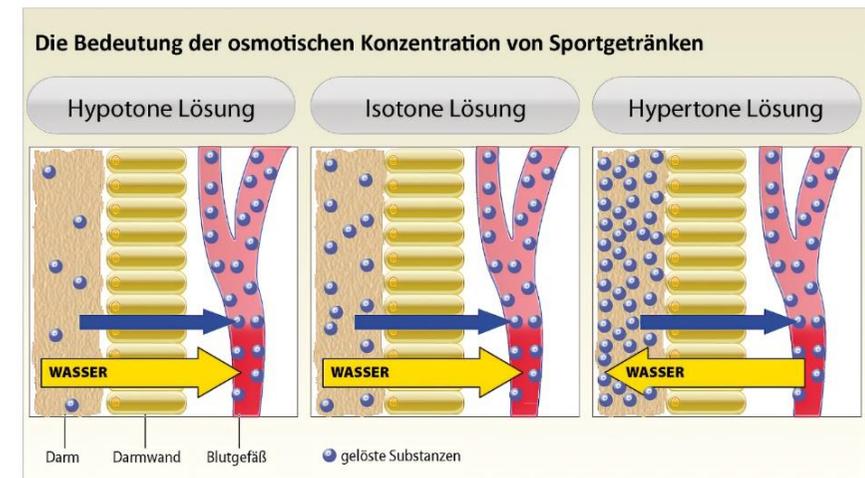
## Flüssigkeiten

### Funktionen:

- Der Körper besteht zu 55-60% aus Wasser
- 20% des Körpergewichts aus Wasser ist extrazellulär (außerhalb der Zellen) und dient bspw. als Schutz der Organe, Gelenkflüssigkeit und Plasma
- 40% des Körpergewichts aus Wasser ist intrazellulär (innerhalb der Zellen) bspw. in den Muskelzellen
- Zudem dient es der Struktur und Stabilität des Körpers und hält alle lebenswichtigen Funktionen aufrecht
  - Hypertone Flüssigkeiten (Konzentration > Blut)
    - Entziehen dem Körper Wasser durch Osmose und Diffusion
    - Keine guten Durstlöscher
    - Liefern meist viel Kohlenhydrate bzw. Zucker
  - Isotone Flüssigkeiten (Konzentration = Blut)
    - Versorgen den Körper schnell mit Flüssigkeit
    - Gute Durstlöscher
  - Hypotone Flüssigkeiten (Konzentration < Blut)
    - Versorgen den Körper langsam und anhaltend mit Flüssigkeit
    - Gute Hydratationsmöglichkeit über den gesamten Tag

Richtwerte nach DGE (Dt. Gesellschaft für Ernährung) 13-15 Jahre ~2,45l

- Bei intensiver, körperlicher Belastung ab 1 Stunde mind. +1l Flüssigkeit aufnehmen



Die Osmolarität von Flüssigkeiten und deren Aufnahme im Dünndarm.



Die Getränkepyramide der DGE gibt eine grobe Vorgabe zur Verteilung der Getränkezufuhr.



### Hypertone Getränke



### Isotone Getränke



  
1:1- 1:3  
Wasser & Saft mit einer  
Messerspitze Kochsalz



### Hypotone Getränke





## Energie und Bedarf: Kalorienbilanz

- Grundumsatz/GU (Thermoregulation, Osmoregulation, Vitalfunktionen)
  - Aktivitätskalorien (Spaziergänge, Fahrradwege, Training)
  - Gesamtumsatz = GU + Aktivitätskalorien
    - o Zunahme (Kalorienüberschuss)
    - o Abnahme (Kaloriendefizit)
  - Referenzbedarf (DGE):
    - o Jungen (13-19 Jahre) 2.700-3100 kcal/ Tag
    - o Mädchen (13-19 Jahre) 2.200-2.500 kcal/ Tag
- Energiezufuhr-Empfehlungen der DGE sind aufgrund folgender Punkte kritisch zu betrachten:
- ” Durch die Empfehlungen werden:
- o lebenswichtige physische und psychische Funktionen sichergestellt,
  - o Mangelkrankheiten ebenso wie eine Überversorgung verhindert,
  - o Körperreserven geschaffen und
  - o wo möglich, ein Beitrag zur Prävention chronischer ernährungsmitbedingter Krankheiten geleistet.“
- Es werden also keine Studien einbezogen, die besagen, dass eine erhöhte Eiweißzufuhr positive Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit hat. Das ist darauf zurückzuführen, dass ein Verdacht der Nierenschädigung bei einem erhöhten Eiweißkonsum bestand. Dieser ist jedoch bisher, im Gegensatz zur Leistungssteigerung, nicht bestätigt worden.



### Normale Referenz (DGE)



**KH: >50% der Energie\***

**Fett: 30-35% der Energie\***

**Eiweiß: 0,8g / 0,9g/kg Körpergewicht**

**Ballaststoffe  $\geq$ 25g (unter 16 J. )**

### Referenz für Sportlich Aktive (DGE)



**KH: > 50% der Energie\***

**Fett: 30-35% der Energie\***

**Eiweiß: 1,0-1,2g/kg KG**

**Ballaststoffe  $\geq$ 25g (unter 16 J. )**

### Angepasste Zufuhr für sportlich Aktive (Energy and Macronutrient Considerations for Young Athletes (2020))



**KH: 55% der Energie**

**Fett: 30-35% der Energie**

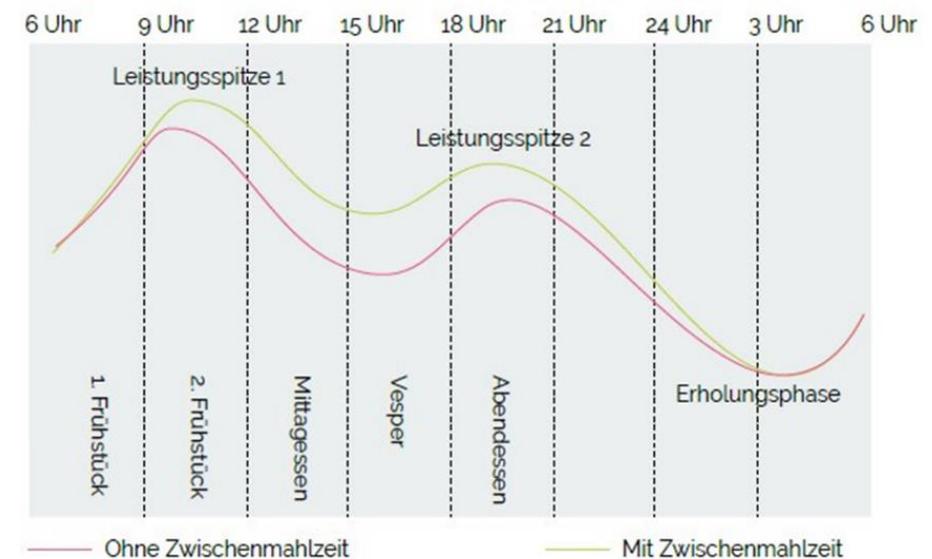
**Eiweiß: 1,4-2g/kg Körpergewicht**

**Ballaststoffe  $\geq$ 25g (unter 16 J. )**



## Nährstofftiming: Tagesverlauf und Trainingssituation

- Pre-Workout
  - o 2-3h vorher: Hauptmahlzeit\*
  - o 1h vorher: Leicht verdauliche KH
  - o Max 15 Min. vorher: kleiner KH/ eiweißreicher-Snack
  
- Intra-Workout
  - o Leicht verdauliche KH
  - o Wasser und Mineralien
  - o KH-haltige Getränke
  - o Wasser ohne Kohlensäure
  - o Schweißverlust ausgleichen
  
- Post-Workout
  - o Direkt: KH aufladen und Eiweiß
  - o 1-2h danach: Hauptmahlzeit
  - o vor dem Schlafen: Eiweiß um Muskelabbau zu verhindern
  
- Fette möglichst lange vor oder nach dem Training, da ihre Verdauung den Muskelaufbau beeinträchtigt.



Trainingszeitpunkt	Uhrzeit																
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Vormittag</b>	bis 7 Uhr leichtes Frühstück		Training >1 Stunde		10 Uhr Snack		12 Uhr Mittagessen			15 Uhr Snack			18 Uhr Abendessen				
<b>Mittag</b>	7 Uhr Frühstück				10 Uhr leichter Snack	Training >1 Stunde		13 Uhr Mittagessen			16 Uhr Snack			19 Uhr Abendessen		Wenn du noch hungrig bist: Snack	
<b>Nachmittag</b>	7 Uhr Frühstück				10 Uhr Snack			13 Uhr Mittagessen			16 Uhr leichter Snack		Training >1 Stunde		19 Uhr Abendessen		

\*Hauptmahlzeit beinhaltet alle Makronährstoffe



### Pre-Workout-Snacks



### Intra-Workout-Snacks



### Post-Workout-Snacks





## Exkurs: Mikronährstoffe

### Vitamine:

- Fettlöslich
  - o D, E, K, A
  - o Überdosierbar, weil speicherbar

- Wasserlöslich
  - o B, H, C,
  - o Werden wieder ausgeschieden

### Mineralstoffe:

- Mengenelemente
  - o Mg, Ca, Na, K, P, S, Cl
  - o >50 mg/kg KG

- Spurenelemente
  - o Z, Fe, Cu, J, Fl, Se
  - o <50 mg/kg KG



Jodiertes Kochsalz wirkt einer Unterversorgung von Jod entgegen und liefert Natrium und Chlorid