

UGB-AKADEMIE

### Ernährung von Sportlern

- Energieversorgung
- Trinken
- Vitamine und Mineralstoffe
- Trainings- und Wettkampfnahrung praktisch umgesetzt



© UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Fortbildung im Bereich Gesundheitsförderung

### Einflussgrößen auf die sportliche Leistungsfähigkeit

Einflussgrößen auf die sportliche Leistungsfähigkeit

- genetische Faktoren
- Training
- **Ernährung**
- körperliche Faktoren
- psychische Faktoren
- soziale Faktoren
- Umweltfaktoren
- Gesundheitszustand



UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Einflussgrößen auf die sportliche Leistungsfähigkeit

„Es gibt kein Pharmakon, das den Menschen in die Leistungsform bringt, die er durch systematisches Training, richtige Ernährung, ausreichenden Schlaf und eine natürliche Entspannung erreicht.“

Prof. J. Keul

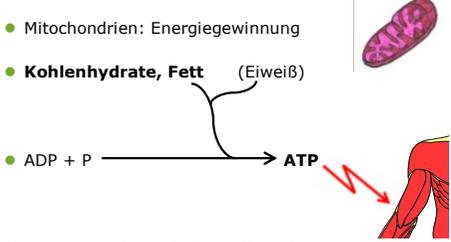


UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Energieversorgung

#### Energiegewinnung in den Mitochondrien

- Mitochondrien: Energiegewinnung
- **Kohlenhydrate, Fett** (Eiweiß)
- $ADP + P \rightarrow ATP$



UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Energieversorgung

#### Kohlenhydrate als Energielieferanten

- Die Kohlenhydratvorräte sind begrenzt  
Leber ca. 120 g, Muskeln 300 - 700 g
- Weniger Sauerstoffverbrauch als bei Fett oder Eiweiß
- Die Energiebereitstellung aus Kohlenhydraten ist:
  - bei geringen und bei hohen Belastungen möglich
  - mit Sauerstoff und ohne Sauerstoff möglich
  - erfolgt schneller als aus Fett
  - wichtig für Ausdauer und Kraftausdauer

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Energieversorgung

#### Kohlenhydrate – Carboloadung

- **Kohlenhydratspender:** (Vollkorn)nudeln, (Vollkorn)reis, (Vollkorn)brot, Kartoffeln, Müsli
- **Kaliumspender:** Tomatensauce, Gemüse, Tomaten, Paprika, Quark, Früchte, Kräuter
- **Chromspender:** Pilze, Hart- und Schnitt-Käse, Vollkornflocken, Tomatensauce, Nüsse
- **Eiweißspender:** Käse fettarm, Hülsenfrüchte, Fleisch, Quark, Milch/Joghurt fettarm, Eier, Tofu

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

**Energieversorgung**

**Fette als Energielieferanten**

- Die Vorräte (Depotfett) sind nicht limitierend
- Fette sind nur mit Sauerstoffverbrauch nutzbar
- Liefern mehr als doppelt so viel Energie wie Kohlenhydrate und Eiweiße
- (Ausdauer-)Sportler vergrößern durch Training ihre Fähigkeit, aus Fett Energie zu gewinnen
- Je höher die Belastungsintensität, desto geringer wird der Fettanteil an der Energiebereitstellung, und desto höher der Kohlenhydratanteil

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

**Energieversorgung**

**Energielieferanten**

- Je höher die Belastungsintensität, desto geringer wird der Fettanteil und desto höher der Kohlenhydratanteil an der Energiebereitstellung

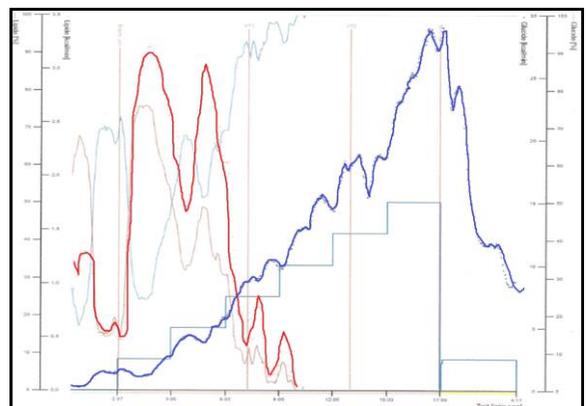
Abb. nach Schek, A.: Top-Leistung im Sport durch bedürfnisgerechte Ernährung. Münster 2005

**Energieversorgung**

**Praktisches Beispiel:**

|                  | Geschwindigkeit | Kalorienverbrauch | Fettverbrauch  |
|------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| Walking (60 min) | 6 km/h          | 300 kcal          | 70 %<br>→ 25 g |
| Joggen (60 min)  | 10 km/h         | 700 kcal          | 50 %<br>→ 40 g |

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de



**Energieversorgung**

**Eiweiß als Energielieferant**

- Eiweiß hat eine untergeordnete Rolle bei der Energiebereitstellung
- Eiweiß wird bei unzureichender Energieversorgung und längeren, hohen Ausdauerbeanspruchungen oder bei Überangebot als Energiequelle genutzt
- Eiweiß dient hauptsächlich zum Aufbau und Erhaltung von Körpereiwweiß: Muskeln, Sehnen, Bänder, Enzyme (!) und Hormone

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

**Eiweißversorgung**

**Zufuhrempfehlung**

- Nichtsportler: 0,8 g Eiweiß pro kg Körpergewicht pro Tag
- Ausdauersport und Kraftsport: 1,2-1,7 g / kg KG / Tag für Regeneration und Muskelaufbau
- Über 1g Eiweiß /kg KG/d → mehr trinken + 1 Liter pro Tag
- Der Mehrbedarf im Hochleistungssport wird durch die erhöhte Nahrungsmenge gedeckt
- Eine langfristige Eiweißaufnahme über 2,5 g/kg KG/Tag bringt unabhängig vom Training keinen Muskelzuwachs und keine Kraftleistungssteigerung, kann die Nieren belasten und das Osteoporoserisiko erhöhen

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

ugb.de  
© 2019

### Eiweißversorgung

**Eiweißpräparate**

- Enthalten oft zu viel Eiweiß – bis zu 40-60 g pro Portion
- Ein großer Teil des überschüssigen Eiweißes wird zur Energiegewinnung genutzt
- Positiv für Muskeleiweißsynthese nach dem Krafttraining: 15-25 g Eiweiß – z.B. 500 ml Kakaodrink
- Bei unregelmäßigen Mahlzeitenbedingungen sind Eiweißdrinks punktuell einsetzbar

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

ugb.de  
© 2019

### Eiweißversorgung

|                      | Umfang und Intensität       | Eiweiß g/kg KG |
|----------------------|-----------------------------|----------------|
| <b>Ausdauersport</b> |                             |                |
| Freizeitsport        | 2-3 x / Woche mäßig         | 0,8-1,0        |
| Leistungssport       | 5 x / Woche mäßig bis hoch  | 1,0-1,4        |
| Hochleistungssport   | deutlich mehr als 5 x Woche | 1,5-1,7        |
| <b>Kraftsport</b>    |                             |                |
| Anfänger             | 6 x/Woche 1,5 Stunden       | 1,6-1,7        |
| trainiert            | 6 x/Woche 2 Stunden         | 1,2-1,7        |

nach Tarnopolsky 2008, Poortmans 2012

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

ugb.de  
© 2019

### Eiweißversorgung

**Beispiel zur Eiweißaufnahme – Kraftsportler**

- Kraftsportler nehmen durch den höheren Energiebedarf ausreichend Eiweiß auf. Zusätzliche Präparate sind weder wünschenswert noch empfehlenswert.
- allgemein: 15 Energieprozent aus Eiweiß
- Anfänger: 70 kg Körpergewicht, 3500 kcal/Tag  
15 % Eiweiß → 130 g Eiweiß  
→ 1,8 g/kg KG/Tag)
- Trainierte:  
90 kg Körpergewicht, 4200 kcal/Tag  
15 % Eiweiß → 160 g Eiweiß  
→ 1,8 g/kg KG/Tag



UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

ugb.de  
© 2019

### Eiweißversorgung

**Beispiel eines Kraftsportlers**

- Anfänger:  
70 kg Körpergewicht, 3500 kcal/Tag  
15 % Eiweiß → 130 g Eiweiß  
→ 1,8 g/kg KG/Tag  
(bei 70 kg KG)
- Trainierte:  
95 kg Körpergewicht, 4300 kcal/Tag  
15 % Eiweiß → 165 g Eiweiß  
→ 1,8 g/kg KG/Tag  
(bei 95 kg KG)



UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

ugb.de  
© 2019

### Eiweißversorgung

**Tagesplan zur Deckung des Eiweißbedarfs**

| Nahrungsmittel  | Menge in g | Eiweißgehalt |
|-----------------|------------|--------------|
| Vollkornnudeln  | 400        | 48           |
| 4 Scheiben Brot | 200        | 14           |
| Haferflocken    | 80         | 10           |
| Käse            | 150        | 50           |
| Joghurt         | 250        | 8            |
| Nüsse           | 60         | 10           |
| Gemüse          | 300        | 9            |
| Obst            | 200        | 3            |
| Fleisch/Tofu    | 150/200    | 30           |
| Gesamt          |            | 182          |

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

ugb.de  
© 2019

### Eiweißversorgung

**Eiweiße und ihre Rolle im Sport**

- Timing der Eiweißzufuhr ein entscheidender Faktor für Muskelaufbau
- Muskeleiweißsynthese wird durch Trainingsreiz und Eiweißaufnahme erhöht
- max. sinnvolle Zufuhr für Muskelaufbau: 1,6 g/kg KG/d als vollwertige Mischkost (Morton et al. 2017)



UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Trinken

Flüssigkeitszufuhr

- pro 15 Minuten 250 ml

Anforderungen an ein Sportgetränk **Vorteil?**

- Zucker: 5-8 g pro 100 ml oder Maltodextrin: 10-20 g
- Natrium 40-110 mg pro 100 ml
- Calcium 20 mg/l
- Magnesium 10 mg/l
- Vitaminzusatz: (nicht unbedingt erforderlich)
  - Vitamin B1 0,01-0,02 mg/ 100 ml
  - Vitamin B2 0,013-0,026 mg/ 100 ml

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Trinken

Rolle von Flüssigkeit im Sport

- Schutzfaktor gegen Überhitzung
- alle biochemischen Vorgänge im Körper finden in wässriger Lösung statt
- Transport von Nährstoffen und Sauerstoff
- Schweißverlust: 0,3-2,4 Liter pro Stunde

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Trinken

Folgen nicht ersetzter Schweißverluste

- Durst
- Speichel ↓ Harn ↓
- Müdigkeit, Schwäche, Übelkeit, motorische Störungen
- Herzfrequenz ↑ Körpertemperatur ↑
- Schwindel, Kopfschmerzen, Atemnot
- Verwirrtheit, Krämpfe, Delirium

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Trinken und Kohlenhydrate

kohlenhydratreiche Getränke

- Reine Säfte mit Mineralwasser verdünnt
- Mineralwasser mit Zitrone und Apfel- oder Birnensaft
- Tees mit Apfelsaft und Honig
- Buttermilch mit Zitrone und Dicksaft

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Trinken und Kohlenhydrate

Glukose-Fruktose-Verhältnis (g in 100 ml)

**Glukose : Fruktose**

- Apfelsaft 2,4 : 6,2
- Traubensaft 8,1 : 8,3
- Roter Johannisbeersaft 3,0 : 3,5
- Sauerkirschsaft 6,5 : 5,3
- Orangensaft 2,5 : 2,6
- Grapefruitsaft 2,4 : 2,3

**eventueller Nachteil?**

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Trinken

Designer Energy Drinks

- 10-15 g Saccharose pro 100 ml
- 470-620 kcal pro Liter
- Coffein ca. 320 mg pro Liter → Nervosität und Diurese
- ...

Beurteilung

- hyperton
- nur für Rehydratation in der Regenerationsphase
- auf keinen Fall mit Alkohol vermischt trinken

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

## Vitamine und Mineralstoffe

### Vitamine und Mineralstoffe

- Ein überproportionaler Bedarf für einen einzelnen Nährstoff durch sportliche Betätigung ist nicht bekannt
- Mehrbedarf ist bei ausgewogener Ernährung in der Regel durch die erhöhte Nahrungsaufnahme gedeckt
- bei ungünstiger Lebensmittelauswahl eventuell problematisch: Eisen, Magnesium, Calcium, Zink, Chrom, Jod, Vitamine A, C, E, und B6
- Im Hochleistungssport (Energiebedarf > 5000 kcal/Tag) kann die zeitweise Supplementierung von Nährstoffen sinnvoll sein (Mengen-Zeit-Problem)

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

## Vitamine und Mineralstoffe

### Vitamine und Mineralstoffe

| Reich an                 | sind ...   |
|--------------------------|--|
| Vitamin A / beta-Carotin | Milchprodukte, Fisch / Karotten, Kürbisse, Spinat, Broccoli, Endivien, Chicorée, Tomaten |
| Vitamin C                | Zitrusfrüchte, Johannisbeeren, Kiwi, Sanddorn, Paprika, Kohl, Kartoffeln                 |
| Vitamin E                | Vollkorn, Nüsse, Öle   |
| Vitamin B <sub>6</sub>   | Fleisch, Fisch, Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Paprika, Bananen                        |
| Magnesium                | grüne Gemüse, Mais, Fenchel, Banane, Beeren, Vollkornprodukte, Fleisch, Nüsse            |
| Calcium                  | Milchprodukte, Grünkohl, Brokkoli, Hülsenfrüchte, Mandeln, Sesam, Mineralwasser          |
| Eisen                    | Fleisch, Fisch, Hülsenfrüchte, Vollkornprodukte, Nüsse                                   |
| Zink                     | Fleisch, Fisch, Eier, Milchprodukte, Vollkorn, Hülsenfrüchte, Nüsse                      |
| Chrom                    | Fleisch, Vollkornprodukte, Tomaten, Pilze, Käse, Nüsse                                   |
| Jod                      | Meeresfisch, Milchprodukte, jodiertes Salz   |

## Antioxidanzien

### Antioxidanzien 1

- Vitamine A, C, E: fangen Sauerstoffradikale ab und machen sie unschädlich
- Sehr hohe körperliche Belastungen und Übertraining können durch oxidativen Stress Muskelzellen und andere Körperzellen schädigen
- Tipp: Gemüse und Obst in Ampelfarben, Zitrusfrüchte und Beerenfrüchte; Raps-, Oliven-, Nussöle, Avocado, Fisch, Vollkornprodukte
- **Cave:** Vor der Aufnahme synthetischer ACE-Gaben wird gewarnt!

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

## Antioxidanzien

### Antioxidanzien 2

- **Carotinoide** in rot-gelb-grünem Gemüse und Obst
- **Flavonoide** in Zitrusfrüchten, Äpfeln, Birnen, Trauben ...
- **Sulfide** in Knoblauch, Zwiebeln ...
- **Glukosinolate** in Kohlgemüse
- **Proteaseinhibitoren** in Hülsenfrüchten, Vollkornprodukten, Kartoffeln ...



UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

Fotos: Foto-Objets

## Ernährung von Sportlern

- Energieversorgung
- Trinken
- Vitamine und Mineralstoffe
- **Trainings- und Wettkampfernährung praktisch umgesetzt**

## Trainings- und Wettkampfernährung

### Essen und Trinken vor dem Sport I

#### Wichtig ist ...

- schon vorher immer ausreichend zu trinken
- sowohl Hunger- als auch Völlegefühl zu vermeiden
- nur bekannte, gut verträgliche Speisen mit hohem Kohlenhydratgehalt und geringem Fettgehalt zu verzehren
- bei der Zubereitung Speisen zu dünsten oder zu dämpfen, wenig Fett zu verwenden und mild zu würzen.

→ **Optimale Anlage von Energie-, Flüssigkeits- und Nährstoffspeichern**

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Trainings- und Wettkampfernährung

ugb.de  
© 2019



#### Essen und Trinken vor dem Sport II

- bis 3 Stunden vorher
  - übliche Portion kohlenhydratreicher, ballaststoffarmer Lebensmittel mit niedrigem bis mittlerem glykämischen Index wie Vollkornreis/-nudeln mit gedünstetem Gemüse oder Obst
  - reichlich trinken
- 20-40 Minuten vorher
  - kleine Menge ballaststoffarme, kohlenhydratreiche Lebensmittel wie Apfel, Banane, Kekse plus natriumreiches Mineralwasser (max. 500 ml) oder
  - natriumreiches Mineralwasser mit Obst- oder Gemüsesaft gemischt (1:1, max. 500 ml)

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Trainings- und Wettkampfernährung

ugb.de  
© 2019



#### Essen und Trinken während des Sports I

- Starke Erschütterungen im Magen-Darm-Trakt beeinträchtigen die Bekömmlichkeit
- Wettkampfpausen zur Aufnahme fester Nahrung nutzen
  - 60 Minuten Pause: Knäckebrot, Kracker, Banane ...
  - 2-3 Stunden Pause: Reis, Nudeln, Kartoffeln mit Gemüse, Brot mit magerem Käse ...
- Ein konstanter Blutzuckerspiegel trägt dazu bei, die Ermüdung hinauszuzögern

→ **Ausgleich von Flüssigkeits-, Natrium- und Energieverlusten**

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Trainings- und Wettkampfernährung

ugb.de  
© 2019



#### Essen und Trinken während des Sports II

- Trinkmenge an Intensität und Klima anpassen
- **bis 2 Stunden**  
stilles Mineralwasser mit Kohlenhydratgehalt, z. B. Fruchtsaftschorle (3:1)
- **über 2 Stunden**
  - isotone Getränke mit Kohlenhydraten und Natrium wie Fruchtsaftschorle alle 15-20 Minuten 150-250 ml oder
  - stilles natriumreiches Wasser plus gut verträgliche, kohlenhydratreiche Lebensmittel mit hohem glykämischen Index (z. B. beim Radfahren)

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de

### Trainings- und Wettkampfernährung

ugb.de  
© 2019



#### Essen und Trinken nach dem Sport

- bei Beanspruchungen bis zu einer Stunde ohne hohe Schweißverluste: vollwertige Basisernährung
  - bei hohen Beanspruchungen über 90 Minuten
    - Mineralwasser mit oder ohne Fruchtsaft
    - kohlenhydrat-, kalium- und chromreiche Speisen mit mittlerem bis hohem glykämischen Index z. B. Kartoffel-, Nudel-, Reisgerichte mit Gemüse oder Obst sowie Pilze und Nüsse zur raschen Wiederauffüllung der Glykogenspeicher
- Ausgleich der verlorenen Flüssigkeit, Energie und Nährstoffe; Regeneration fördern

UGB-Akademie – Institut für Forschung, Entwicklung und Bildung im Bereich Gesundheitsförderung – www.ugb.de