



# Supplemente im Sport

Kursleitung: Tommaso Cimeli, dipl Ernährungsberater HF  
Ausbilder mit Eidg. Fachausweis

1

## Themen

- Grundsätze bei der Supplementation
- Einsatz von Supplementen
- Klassifikation der Supplemente
- Definition Doping

2

## Grundsätze der Supplementierung

- Supplemente lassen sich leicht in die Basisernährung einbauen.
- Sie können jedoch weder Training noch eine ausgewogene Ernährung ersetzen.
- Als erstes sollte immer die Basisernährung optimiert werden.
- Nur supplementieren, wenn von einer vernünftigen Basisernährung und einem hohen Trainingsaufwand ausgegangen werden kann oder labordiagnostisch ein Mangel festgestellt wurde.

3

## Grundsätze der Supplementierung

- Falls eine Einnahme in Betracht gezogen wird, sollte sie unter Beizug einer im Bereich Sporternährung versierten Fachperson an Trainings -und Wettkampfpläne angepasst werden.
- Objektive Information des Athleten/der Athletin: Beratung bezüglich Wirkung, Dosierung, Einnahme und möglichen Nebenwirkungen.
- Die langfristige Gesundheit des Athleten/der Athletin steht im Vordergrund. Der Nutzen soll wissenschaftlich belegt sein und die potentiellen Nebenwirkungen übertreffen.
- Keine Supplementierung von Substanzen der Dopingliste oder verwandter Substanzen.

4

## Einsatz von Supplementen

- Supplementierung von essentiellen Makro- und Mikronährstoffen, die mit der natürlichen Ernährung nicht in ausreichender Menge zugeführt werden können
- Kohlenhydrate
- Protein (Aminosäuren)
- essentielle Fettsäuren
- Vitamine
- Mineralstoffe
- Spurenelemente

5

## Einsatz von Supplementen

- Supplementierung von einzelnen Wirkstoffen in hoher Dosis, um eine **spezifische Wirkung** zu erreichen.
- Stoffwechseleoptimierung
- Reduktion des zellulären Stresses
- Antikatabolismus
- Anabolismus
- Immunmodulation

6

## Klassifizierung der Supplementen

A = Schnell eintretende positive Leistungsbeeinflussung

B = Zeitlich verzögerte Leistungsbeeinflussung

C = Leistungsbeeinflussung kontrovers diskutiert

**D = steht auf der Dopingliste**

E = Keine positive Leistungsbeeinflussung

F = Negative Leistungsbeeinflussung

Keine Klassifikation = zu wenig Daten vorhanden

7

## Supplementen **D = Doping**

- Alkohol
- Anabolika
- Antiöstrogene
- Betablocker
- Cannabinoide
- Glukokortikoide
- Hormone

8

## Supplementen **D = Doping**

### ■ **Hormone**

1. Erythropoetin (EPO)
2. Wachstumshormone (HGH)
3. Insulinähnlicher Wachstumsfaktor (IGF-1)
4. Muskulärer WF MGF`s (Mechano Growth Factors)
5. Gonadotropin (LH, HCG)
6. Insulin
7. Corticotropin
8. Synthetische Hormone in der Zukunft ?...

9

## Supplementen **D = Doping**

- **Maskierende Substanzen**
- **Diuretika**
- **Narkotika**
- **Stimulanzen**

10

## Beta-Hydroxi-beta-Methylbutyrat (HMB) / Klasse B

### Definition:

- Stoffwechsellendprodukt von der Aminosäure Leucin

### Wirkung:

- Verringert Katabolie (Muskuläre Schäden)
- Schneller wiederaufbau geschädigter Strukturen
- Immunstimulierender Effekt

### Mögliche Nebenwirkungen:

- Keine Nebenwirkungen bekannt
- Dauersupplementation wird abgeraten



Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

11

## Glyzerin / Klasse A

### Definition:

- Aus 3 Kohlenstoffatomen bestehender Alkohol
- Süsslich, sirupähnliche Konsistenz

### Wirkung:

- Wasserbindender Effekt (Intra- Extrazellulär)
- Flüssigkeitsbindender Effekt
- Herzleistung und Regulierung der Körpertemperatur verbessert

### Mögliche Nebenwirkungen:

- Magen- Darmbeschwerden, unspezifische Symptome...
- Intravenöse Verabreichung hat Nebewirkungspotential

Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

12

## Koffein / Klasse A

- **Definition:**
  - gehört zu den Methylxanthine ⇒ älteste Genuss- und Arzneimittel
  - aktiver Inhaltsstoff der Kaffeebohne, Teeblätter, Guarana und Kolanuss
- **Wirkungen:**
  - stimulierender Effekt auf ZNS,
  - Ausdauer-Leistungsfähigkeit, verzögerte Ermüdung
  - gesteigerte Lipolyse ?
  - erhöhte Adrenalinausschüttung
- **Mögliche Nebenwirkungen:**
  - erhöhte Diurese ?
  - Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen
  - Magenbrennen, Aufstossen



[www.sfsn.ethz.ch/suppl/coffein\\_de.html](http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/coffein_de.html)  
[www.educeth.ch/chemie/diverses/coffein/](http://www.educeth.ch/chemie/diverses/coffein/)

13

## Kohlenhydratgetränke / Klasse A

### Definition:

- Kohlenhydrat-Elektrolytgetränke (Iso- Hypoton)
- Enthalten: Trauben- Fruchtzucker, Zucker, Maltodextrin als KH, Natrium, Kalium, Chlorid, BCAA, Taurin, MCT, Koffein, Vitamine

### Wirkung:

- Fördern schnelle Flüssigkeitsaufnahme
- Verbesserte Stoffwechselfunktion
- Kohlenhydratebereitstellung
- Wiederauffüllung der Flüssigkeit

### Mögliche Nebenwirkungen:

- Magen- Darmbeschwerden bei hoher Osmolarität ?
- Fettoxidation wird reduziert

Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

14

## Kreatin / Klasse B

- **Definition:**
  - wird aus der Nahrung zugeführt und aus den 3 essenziellen Aminosäuren Glycin, Arginin und Methionin synthetisiert
  - ist Bestandteil des Creatin-Phosphats (CP), ATP-Aufbau
- **Wirkung:**
  - Leistungssteigerung im hochintensiven Bereich
  - Zunahme der Muskelmasse, erhöhte Proteinsynthese
  - schnellere Erholung, verkürzte Regenerationszeit
- **mögliche Nebenwirkungen:**
  - Gewichtszunahme (Wassereinlagerung)
  - Muskuläre Probleme (Hypertonisierung)
  - Dehydratation, GI-Beschwerden



[http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/creatin\\_de.html](http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/creatin_de.html)

15

## Natrium-Bicarbonat/Citrat / Klasse A

### Definition:

- Regulation des Säure-Basenhaushaltes
- Kohlendioxid-Bikarbonatsystem über die Lunge
- Säure- Ammoniakausscheidung über die Nieren
- Bikarbonat- Amonium-Ionen-Elimination über die Leber

### Wirkung:

- Abbau der resp. Azidose / Alkalose (Puffer)
- Abbau der metabolischen Azidose (Puffer)
- Verbesserte Pufferkapazität des Blutes

### Mögliche Nebenwirkungen:

- Magen- Darmbeschwerden
- Verschiebungen im Mineralstoffhaushalt, Calciumablagerungen

Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

16

## Protein / Klasse C

- **Definition:**
  - Proteine aus der Milch (Kaseinate/Molkeproteine)
  - Hydrolysate (kürzere Aminosäureketten)
- **Metabolische Wirkungen:**
  - Ausdauersportler benötigen 1,2 -1,4 g Kg/KG
  - Kraftsportler benötigen 1,6 -1,7 g Kg/KG
  - Fördern Anabolie, Hemmen Katabolie bei Belastung
  - 0-2 Std. nach Belastung ist der Proteinaufbau erhöht
  - Direkt vor Belastung eingenommen scheint der Proteinaufbau positiv beeinflusst zu sein

Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

17

## Protein / Klasse C

- **Mögliche Nebenwirkungen:**
  - Sollte 2 g Kg/KG nicht übersteigen
  - Verstärkte Flüssigkeitsverluste
  - Starke Sättigung
  - Kalziumverluste über den Urin
  - AS-Dysbalance und Störung des Säure-Base-Haushaltes
- **Anwendung / Dosierung:**
  - 0,5 – 1 g Eiweiss pro Kg/KG als Zusatz
  - 12-15 g Milchproteine mit 35-45 g Kohlenhydrate nach der Belastung
  - Bei Proteinsupplementierung vermehrt Flüssigkeit zuführen

Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

18

## BCAA / keine Klassifikation

- **Definition:**
  - Branched-chain amino acids = verzweigtkettige AS
  - essentielle AS Leucin, Isoleucin, Valin
- **denkbare Wirkungen:**
  - zusammen mit KH (vor und direkt nach dem Training)
    - ⇒ anabole Wirkung auf Muskulatur und Beschleunigung der Regeneration
  - Förderung der Gluconeogenese
- **Mögliche Nebenwirkungen:**
  - erhöhte Ammoniakwerte - veränderte ZNS-Funktionen?
  - Absinken der Konzentration anderer AS im Plasma

Quelle: SupplementeGuide ESSM 1998

19

## Glutamin / Keine Klassifikation

- **Definition:**
  - früher Nicht-essentielle AS, heute Semi-essentiell
  - bei hoher Belastung, Verletzung oder Krankheit
    - ⇒ Bedarf stark erhöht, so dass der Körper diese AS nicht mehr in ausreichender Menge produzieren kann
- **Wirkung:**
  - Proteinsynthese ↑, vermindert Proteinkatabolismus
  - verbessert Glykogenspeicherung in der Muskulatur
  - stabilisiert das Immunsystem (Darmschleimhaut)
- **mögliche Nebenwirkungen:**
  - Absinken der Konzentration anderer AS im Plasma

[http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/as\\_de.html](http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/as_de.html)

[http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/prot\\_praep\\_de.html](http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/prot_praep_de.html)

20

## Regenerations-Supplemente / Klasse B

### Definition:

- Auffüllung von Glykogen und Flüssigkeit
- Verbesserte Regeneration (Insulin, Cortisol)
- Kohlenhydrat- Kohlenhydrat-Proteinmischungen

### Wirkung:

- Verbesserung des Glykogen- Eiweissstoffwechsels
- Wiederauffüllung der Glykogendepots
- Reduzierter Proteinabbau, Proteinaufbau

### Mögliche Nebenwirkungen:

- Magen- Darmbeschwerden bei hoch konzentrierten Kohlenhydrat- Eiweissmischungen

Quelle: [www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

21

## MCT / Keine Klassifikation

### ■ Definition:

- Mittelkettige Triglyceride (medium chain triglycerides)
- synthetisch hergestellte Fette

### ■ Eigenschaften:

- werden vorwiegend als freie Fettsäuren direkt ins Portalvenensystem resorbiert ⇨ direkt in Mitochondrien der Leber, Herz und Nieren (ohne Verdauungsleistung)

### ■ Wirkung:

- höhere Energieverfügbarkeit, Energiequelle

### ■ mögliche Nebenwirkungen:

- gastrointestinale Unverträglichkeiten (höhere Dosen)

22

## L-Carnitin / Keine Klassifizierung

- **Definition:**
  - für Energiestoffwechsel benötigte Substanz
  - für Transport von Fettsäuren in die Mitochondrien
- **folgende leistungsunterstützende Effekte denkbar:**
  - Förderung der Fettverbrennung und des Energiestoffwechsels unter Belastung
  - Verminderung der Laktatanhäufung
  - Verkürzung der Regenerationszeit
  - Verbesserung der Muskeldurchblutung
- **Mögliche Nebenwirkungen:**
  - kurzfristige gastrointestinale Beschwerden
  - evt. erhöhter BCAA-Abbau bei Ausdauerleistungen
- [http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/carnitin\\_de.html](http://www.sfsn.ethz.ch/suppl/carnitin_de.html)