

# Vitamine und Mineralien für Sportler

19. Oktober 2001

## 1 Bedeutung von Vitaminen und Mineralien im Sport

Die sportliche Aktivität wird im wesentlichen durch zwei Komponenten geprägt: die Sauerstoffverwertung und den Abbau von Schlackenstoffen. Beide sind abhängig vom Trainingszustand, aber auch von der Nährstoffversorgung.

Leistungssport ist immer einhergehend mit starkem oxidativen Stress. Das bedeutet, daß während extremer sportlicher Aktivitäten freie Radikale entstehen, die der Organismus nicht alle unschädlich machen kann. Neben einer Übersäuerung kommt es dann zu einer radikalischen Belastung, deren Auswirkungen sich im Ausdauersport häufig durch die folgenden Symptome äußert:

- verstärktes Schmerzempfinden
- Neigung zu Infekten
- allergische Reaktionen
- entzündlichen Reaktionen von Gewebe, Gelenkkapseln und Bändern
- erhöhte Verletzungsanfälligkeit der Muskeln

Bei intensivem Training steigt der Sauerstoffverbrauch der Muskelfasern bis auf das 100- bis 200-fache des Normwertes an, dies führt zu einem enormen Anstieg von freien Radikalen. Normalerweise sind die Muskeln gegen diesen oxidativen Stress gewappnet, sind allerdings aufgrund von intensiven Trainingseinheiten die Muskelglykogenvorräte (Kohlenhydratspeicher der Muskulatur) erschöpft, werden die Muskeln besonders anfällig.

Durch eine gute Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen, den sogenannten Radikalfängern, wird verhindert, daß die freien Radikale die Oberhand gewinnen. Auf diese Weise kann der oxidative Stress im Körper stark reduziert und somit Verletzungen vorgebeugt werden.

### Vitamine

Eine besondere Rolle nimmt das gepufferte **Vitamin C** (Calciumascorbat) ein. Gepuffertes Vitamin C erhöht zum einen die Festigkeit des Haltemechanismus für Sehnen, Bänder, Muskulatur, Knochenansatzbereiche und Gelenkkapseln. Zum anderen vermindert es in seiner Eigenschaft als Radikalfänger den oxidativen Stress. Außerdem stärkt es direkt unser Immunsystem und ist somit besonders in Zeiten von erhöhter Infektanfälligkeit und vor Wettkämpfen wichtig.

Der Nachteil des gewöhnlichen Vitamin C liegt darin, daß es sauer reagiert, was die ohnehin schon saure Stoffwechsellaage bei Sportlern zusätzlich belastet.

Neben dem Vitamin C spielt aber auch das **Vitamin E** eine wichtige Rolle. Beide unterstützen sich gegenseitig in ihrer Wirkung. Das Vitamin E senkt die Gefahr von Muskelschädigungen durch extreme Ausdauerleistungen. Damit das Vitamin E aber seine volle Wirkung erzielen kann, sollte es schon 3-4 Wochen vorher im Training eingenommen werden, z.B. 4 Wochen vor einem Marathon:

### **Mineralstoffe & Spurenelemente**

Das Multitalent unter den Mineralien ist das **Magnesium**. Es ist für die Aktivierung nahezu aller Enzyme, die im Energiestoffwechsel Bedeutung haben, verantwortlich. Darüber hinaus ist Magnesium an der Aufrechterhaltung der Zellmembraneigenschaften beteiligt und spielt eine große Rolle für das neuromuskuläre System, d.h. bei der Erregungsübertragung vom Nerv auf den Muskel und der Muskelkontraktion. Deshalb kommt es bei Magnesiummangel zu Muskelkrämpfen. Weil der Körper Magnesium durch den Schweiß ausscheidet (die Magnesiumkonzentration kann im Schweiß bis zu fünffach höher liegen als im Blut), haben vor allem Sportler einen erhöhten Magnesiumbedarf.

Für die Bildung von roten Blutkörperchen, die für den Sauerstofftransport zuständig sind, ist **Eisen** das wichtigste Mineral. Ein Eisenmangel hat somit eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit zur Folge. Es wurde gezeigt, daß es bei Ausdauersportlern zu einer vorzeitigen Zerstörung der roten Blutkörperchen (durch erhöhte Körpertemperatur, Druck in den Gefäßen durch Muskulatur, Übersäuerung, ...) und damit zu einer erhöhten Eisenausscheidung im Urin kommt. Deshalb haben vor allem einen erhöhten Eisenbedarf.

Mit der sportlichen Leistung steigt auch der Verbrauch an **Kupfer** und **Zink** stark an. Kupfer ist wichtig für unser Immunsystem und den Bindegewebsstoffwechsel. Zink leistet im Eiweißstoffwechsel und im Immunsystem wichtige Aufgaben. Zink leistet aber noch mehr, die zentrale Schlüsselreaktion zur Entsäuerung des Organismus ist zinkabhängig, deshalb ist Zink das wichtigste Mineral zur Entsäuerung.

### **Aminosäurenkonzentrate**

Vor allem freie Aminosäurenrezepturen haben eine große Bedeutung für die Förderung der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit. Auch Ausdauersportler profitieren von der Zufuhr freier Aminosäuren. Aus ihnen werden Eiweißstrukturen, Muskelgewebe, Hormone und körpereigene Antioxidantien (Radikalfänger) gebildet. Diese Aufbauarbeit benötigt etwa 24 Stunden, daher sollten Aminosäuren ein bis zwei Tage vor dem wichtigen Wettkampf gegeben werden.

Aufschluß über die Dosierung der wichtigsten Nährstoffe für den Sportler gibt die Tabelle 1.

## **2 Hohe Verluste durch Schweiß**

Wie schon beim Magnesium erwähnt, verliert der Körper durch Schweiß nicht nur Flüssigkeit, sondern auch eine Menge Elektrolyte und Spurenelemente (siehe Tabelle 2). Für den Sportler ist es wichtig diese verloren gegangenen Substanzen durch die richtige Flüssigkeitszufuhr zu ersetzen.

Vitamin C	1000-4000 mg täglich
Vitamin E	200-500 mg täglich
Betacarotin	30 mg täglich
Kupfer	1-2 mg nicht länger als 10 Tage, danach 3 Wochen Pause
Zink	15-30 mg täglich
Magnesium	durch Schweißverluste bis zu 700 mg
Eisen	15-30 mg
Aminosäurenkonzentrate	

Tabelle 1: Zufuhrempfehlung für Sportler

Natrium	50	mMol/L
Chlor	40	mMol/L
Kalium	5	mMol/L
Magnesium	0,7	mMol/L
Eisen	2	mg/L
Zink	2	mg/L

Tabelle 2: Konzentration von Elektrolyten und Spurenelementen im Schweiß

## Getränke- und Trinkempfehlungen

### Vor dem Training und Wettkampf empfehlenswert:

- Reine Fruchtsäfte mit Instant Haferflocken zum Abpuffern der Fruchtsäuren
- Magnesiumhaltige Elektrolytprodukte
- Teegetränke mit frisch gepreßtem Saft
- Fettarme Gemüsebrühen auf Hefebasis

### Vor dem Training und Wettkampf nicht empfehlenswert:

- Limonadengetränke (niedrige Nährstoffdichte , hoher Zuckergehalt)
- Milch

### Während des Trainings und Wettkampfes empfehlenswert:

- Hypo- bis Isotonische Sportlergetränke mit geringem Mineralsalz- und Kohlenhydratgehalt
- Stark verdünnte Säfte mit kohlensäurearmen , aber natrium- und magnesiumhaltigem Mineralwasser (etwa 1:2 bis 1:3)

- Tee , leicht gesüßt , mit Zitronensaft und geringem Zusatz einer Mineralstoffmischung

#### **Während des Trainings und Wettkampfes nicht empfehlenswert:**

- Alle Getränke mit einem Kohlenhydratanteil von mehr als 6% (der hohe Kohlenhydratanteil wirkt sich verzögernd auf die Flüssigkeitsweitergabe aus)
- Reines Leitungswasser (enthält keine Nährstoffe , die der Körper jedoch über den Schweiß verliert)

#### **Nach dem Training und Wettkampf:**

- Alle kalium-,magnesiumhaltige und kohlenhydratreiche Getränke sind besonders empfehlenswert. (Es hat sich gezeigt , daß durch den Verzehr von kohlenhydratreichen Getränken direkt im Anschluß an eine sportliche Belastung und späterer Zufuhr von kohlenhydratreichen Speisen ,eine schnellere Auffüllung der Kohlenhydratspeicher erreicht wird , als durch alleinige spätere Zufuhr von Kohlenhydraten in Form von fester Nahrung  $\Rightarrow$  beschleunigte Regeneration)
- Nicht empfehlenswert dagegen sind alkoholische Getränke (Alkohol verzögert die Regeneration)

#### **Allgemein gilt:**

Eiskalte , stark kohlenensäurehaltige und/oder kohlenhydratreiche (mehr als 6%) Getränke – während eines Wettkampfes getrunken – führen zu einer verzögerten Magenentleerung und somit zu einer verzögerten Flüssigkeitsaufnahme.

## **3 Tips zu Nahrungsergänzungsmitteln**

### **Hinweise zur Einnahme**

Bei der Einnahme von Vitaminen und Mineralien ist zu beachten,daß sich manche Substanzen wirkungsvoll ergänzen , also sich ihre positiven Effekte durch die kombinierte Einnahme noch verstärken , andere sich aber auch gegenseitig behindern.Manche Vitamine und Mineralstoffe liegen in unterschiedlichen Verbindungen vor,die unterschiedliche Eigenschaften im Hinblick auf die Resorption und Verträglichkeit haben

Die nachfolgenden Zeilen geben Aufschluß über diese Verhältnisse.

#### **Vitamin C**

Empfehlenswert ist die reine Ascorbinsäure oder die säuregepufferte Form,das Calciumascorbat.Die Beste Wirkung erzielt das Calciumascorbat.Besonders für den überaäuerten Stoffwechsel eines Sportlers.

Es ist günstiger Vitamin C in kleinen Portionen über den Tag verteilt zu sich zu nehmen , da es so vom Körper besser aufgenommen werden kann.

Vitamin C gibt es als Kapseln und als lösliches Pulver , dieses sollte wegen der Temperaturanfälligkeit des Vitamin C nicht in heißen Getränken (z.B. Tee) aufgelöst werden.

### **Vitamin E**

Vitamin E gibt es in natürlicher Form , dem **d- $\alpha$ -Tocopherol** , und in synthetischer Form , dem **dl- $\alpha$ -Tocopherol**. Das natürliche Vitamin E ist auf jeden Fall zu bevorzugen.

Zur verbesserten Aufnahme empfiehlt es sich, Vitamin E zur Hauptmahlzeit einzunehmen , da Vitamin E ein fettlösliches Vitamin ist und der Körper zu seiner Resorbierung eben Fett benötigt.

Zu beachten ist , daß eine Überdosierung wegen der Fettlöslichkeit des Vitamin E nicht ausgeschlossen ist, dies kann aber verhindert werden , indem man Vitamin E kurmäßig anwendet , zum Beispiel 4 Wochen täglich , danach eine Woche Pause.

### **Magnesium**

Es gibt sowohl organische , wie auch anorganische Magnesiumverbindungen. Die Aufnahme von anorganischen Magnesiumverbindungen (Magnesiumcarbonat und Magnesiumoxid) aus dem Darm ist nicht optimal. Empfehlenswert sind Zitate , Melate oder sogenannte Chelate, dabei handelt es sich um Verbindungen von Magnesium und Aminosäuren, zum Beispiel Aspartate oder Orate.

Magnesium sollte in größeren Mengen nicht zusammen mit Calcium eingenommen werden , da sich die beiden Mineralien bei der Aufnahme auf Dauer behindern.

**Bemerkung:** Multimineralpräparate kommen nicht an diese Obergrenze, so daß sie durchaus empfehlenswert sind.

### **Zink**

Zink liegt in verschiedenen Salzverbindungen vor. Auch hier ist den organischen Verbindungen (Zinkpicolinate , -orotate und -aspartate) auf jeden Fall der Vorzug zu geben.

Zu beachten ist, daß die gleichzeitige Einnahme von Zink, Eisen und Kupfer zu einer verminderten Zinkaufnahme führen. Die einzelnen Präparate sollten deshalb mindestens 6 Stunden versetzt eingenommen werden.

### **Eisen**

Empfehlenswert sind Eisen-II-Verbindungen. Aufgrund der besseren Resorbierung sollte Eisen immer zusammen mit Vitamin C vor der Mahlzeit eingenommen werden.

### **Selen**

Selen gibt es in Verschiedenen Formen:

- **Selensalz (Natriumselenit)**  
Unbedingt zwischen den Mahlzeiten ohne Vitamin C und mit Flüssigkeit einnehmen
- **proteingebunde Selenverbindungen**  
Proteingebundenes Selen (Seleno-Methionin, Seleno-Cystein oder Selen-Picolinat) ist unempfindlicher gegenüber Störangriffen im Darm
- **selenhaltige Hefe**  
Hierbei handelt es sich um Hefe , die auf selenhaltigen Nährmedien gezüchtet wurde und Selen in unbekannten Formen enthält. Da die Bioverfügbarkeit weniger gut ist als bei den ersten beiden , ist diese Form nicht zu empfehlen.

## Dosierung

Dosierungsempfehlungen und Dosierungsobergrenzen für einzelne Nährstoffe sind in Tabelle 3 angegeben.

Vitamine und Mineralstoffe	Einheit	Empfehlung nach Dr. Müller-Wohlfahrt	nachgewiesene sichere Obergrenze bei täglicher Zufuhr
Vitamin A	mg	1-2	bis zu 3
Betacarotin	mg	6-15	bis zu 25
Vitamin D	$\mu\text{g}$	5-15	bis zu 20
Vitamin E	mg	100-800	bis zu 800
Vitamin K	$\mu\text{g}$	80-150	bis zu 150
Vitamin B1	mg	10-25	bis zu 50
Vitamin B2	mg	50	bis zu 200
Niacinamid (B3)	mg	250-750	bis zu 1500
Nikotinsäure (b3)	mg	50-200	bis zu 500
Panthothensäure	mg	250-500	bis zu 1000
Vitamin B6n	mg	10-150	bis zu 200
Vitamin B12	$\mu\text{g}$	400-1000	bis zu 3000
Vitamin C	mg	250-2000	bis zu 2000
Folsäure	$\mu\text{g}$	400-800	bis zu 1000
Biotin	$\mu\text{g}$	1500-1000	bis zu 2500
Calcium	mg	500-1000	bis zu 1500
Chrom	$\mu\text{g}$	100-200	bis zu 1000
Eisen	mg	15-30	bis zu 50
Jod	$\mu\text{g}$	100-300	bis zu 1000
Kupfer	mg	2-4	bis zu 9
Magnesium	mg	200-500	bis zu 700
Mangan	mg	5-10	bis zu 20
Molybdän	$\mu\text{g}$	80-300	bis zu 300
Selen	$\mu\text{g}$	50-400	bis zu 900
Zink	mg	5-50	bis zu 60

Tabelle 3: Allgemeine Zufuhrempfehlung

## Literatur

- [1] *So schützen Sie Ihre Gesundheit* , Dr. Müller-Wohlfahrt  
Auszuleihen bei Konny
  
- [2] *Handbuch Sportler Ernährung* , K.-R. Geiss & M. Hamm  
Auszuleihen bei Andre'