

## 7 Mikronährstoffe und Sporternährung

### 7.1 Vitamine

Die Mikronährstoffe wie **Vitamine**, **Mineralstoffe** und **Spurenelemente** haben eine **Schlüsselfunktion im Energiestoffwechsel**.

Wer viel und intensiv Sport treibt, setzt mehr dieser Stoffe um und muss diese in einer entsprechenden Menge auch wieder zuführen. Sportler greifen nachweislich sehr gerne zu Nahrungsergänzungspräparaten, um ihre Leistungsfähigkeit im Training und Wettkampf zu verbessern. Von den Teilnehmern der Hallen-Leichtathletik-WM der Senioren 2004 nahmen 60,5 % Nahrungsergänzungsmittel zu sich. Davon wählten 33,4 % Vitamine. Neben der Vorbeugung von Mangelzuständen werden die Vitamine vor allem mit der Erwartung eingenommen, dass sportrelevante Faktoren wie **Leistungsfähigkeit**, **Belastbarkeit**, **Regenerationsvermögen** und **Immunfunktion** dadurch günstig beeinflusst würden. Hierbei handelt es sich um einen finanziell äußerst lukrativen Markt (vgl. *Nieß* 2008).

Eine Studie von *Faude* (2005) ergab, dass von allen getesteten Leistungssportlern die meisten Vitamin C (70 %), gefolgt von Vitamin E (65 %), B 2 (57 %), B 1 ( 52 %), B 6, B 12, Folsäure, Vitamin A und Vitamin D einnahmen. Dies geschah in der Regel durch die Einnahme von Multivitaminpräparaten. Für Folsäure und die Vitamine D sowie A war die Zufuhr zu niedrig. In Einzelfällen kam es sogar zu einer deutlich unter den Empfehlungen liegenden Zufuhr der Mikronährstoffe. Insgesamt gesehen haben sich die Sportler sportgerecht ernährt.

Eine Supplementierung ohne Gründe hält *Faude* für unnötig, diese könnte nach neueren Erkenntnissen der Wissenschaft sogar kontraproduktiv sein.

In einer Studie zu einer Vitamin-C- und Vitamin-E-Supplementierung stellten *Paulsen et al.* 2014 fest, dass diese die zelluläre Anpassung an Ausdauertraining behindert. Entgegen der allgemeinen Auffassung, haben darüber hinaus verschiedene Studien aufgezeigt, dass durch die Supplementierung mit Antioxidanzien die durch die Belastung ausgelöste Zellsignalisierung im Skelettmuskel behindert werden kann. Solche Veränderungen in der Zellsignalisierung können Trainingsanpassungen beeinträchtigen oder sogar blockieren.

Die Vitamine sind im Rahmen der Energieproduktion und des Proteinstoffwechsels als Co-Enzyme an zahlreichen metabolischen Reaktionen beteiligt. Man unterscheidet die **wasserlöslichen** und die **fettlöslichen** Vitamine (siehe Tab. 31).

Vitamine sind allerdings keine Energielieferanten. Eine Verbesserung der körperlichen Leistungs- und Regenerationsfähigkeit ist durch eine erhöhte Vitaminzufuhr nur dann zu erwarten, wenn zuvor eine Unterversorgung bestand. Bei einer ausreichenden Versorgung mit Nährstoffen kann man mit einer zusätzlichen Vitamingabe keine leistungssteigernden oder leistungsverbessernden Effekte bewirken (vgl. *Berg* 1996).

Wasserlöslich	Fettlöslich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thiamin (Vitamin B 1)</li> <li>• Riboflavin (Vitamin B 2)</li> <li>• Nikotinsäureamid</li> <li>• Pantothersäure</li> <li>• Biotin (Vitamin H)</li> <li>• Folsäure</li> <li>• Pyridoxin (Vitamin B 6)</li> <li>• Cobalamin (Vitamin B 12)</li> <li>• Ascorbinsäure (Vitamin C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retinol (Vitamin A)</li> <li>• Calciferol (Vitamin D)</li> <li>• Tokopherol (Vitamin E)</li> <li>• Phyllochinon (Vitamin K)</li> </ul>

Tab. 31: Aufteilung der Vitamine nach ihrer Löslichkeit

Die von der deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfohlenen Werte entsprechen nicht denen eines Sport treibenden Menschen. Daher kann für Sportler eine Vitaminsubstitution oder -supplementation sinnvoll sein. Unter Substitution versteht man den erlaubten Ausgleich eines Mangels, während Supplementation einer Zufuhr über den eigentlichen Bedarf hinaus entspricht.

### Thiamin (Vitamin B 1)

Thiamin ist ein wasserlösliches Vitamin, für das es im Körper keine Speicher gibt. Aufgrund seiner wichtigen Funktionen als Co-faktor im Kohlenhydratstoffwechsel und im Proteinstoffwechsel ist es in allen Organen und Geweben sowie – für **Sportler** besonders interessant – auch in der Skelettmuskulatur zu finden (vgl. *Biesalksi* 1999). Es wandelt z. B. Pyruvat in Acety-Coenzym A um, sorgt also für die Einschleusung des Pyruvats in den Citratzyklus, was für die Energiebereitstellung im Sport von Bedeutung ist. Gleichzeitig hilft es der  $\alpha$ -Ketoglutaratdehydrogenase in der Übertragung von  $\alpha$ -Ketoesten im Zitronensäurezyklus, also wiederum in der Energiebereitstellung.

### Zufuhrempfehlungen

Thiamin kommt wie die meisten B-Vitamine in Getreidearten vor, Schweinefleisch und Innereien. Thiamin ist nicht toxisch, auch wenn man höhere Dosen konsumiert (vgl. *Elmadfa* 2004). Die folgende Tabelle zeigt die D-A-CH-Werte sowie die amerikanischen DRI-Werte für die empfohlene tägliche Aufnahme.

Referenz	Frauen	Männer	Upper Level
D-A-CH	1,1 mg	1,3 mg	nicht definiert
DRI	1,1 mg	1,2 mg	nicht definiert

Tab. 32: Richtwerte für die Vitamin-B-1-Zufuhr für gesunde Erwachsene (mod. nach *Mettler* 2010)

### Vorkommen in Nahrungsmitteln

Das Vitamin B 1 kommt in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln vor, vor allem in den Randschichten aller Getreidearten. Gute pflanzliche Lieferanten sind auch Hülsenfrüchte, wie z. B. Linsen, Erbsen, Bohnen und Kartoffeln. Neben den Innereien ist be-