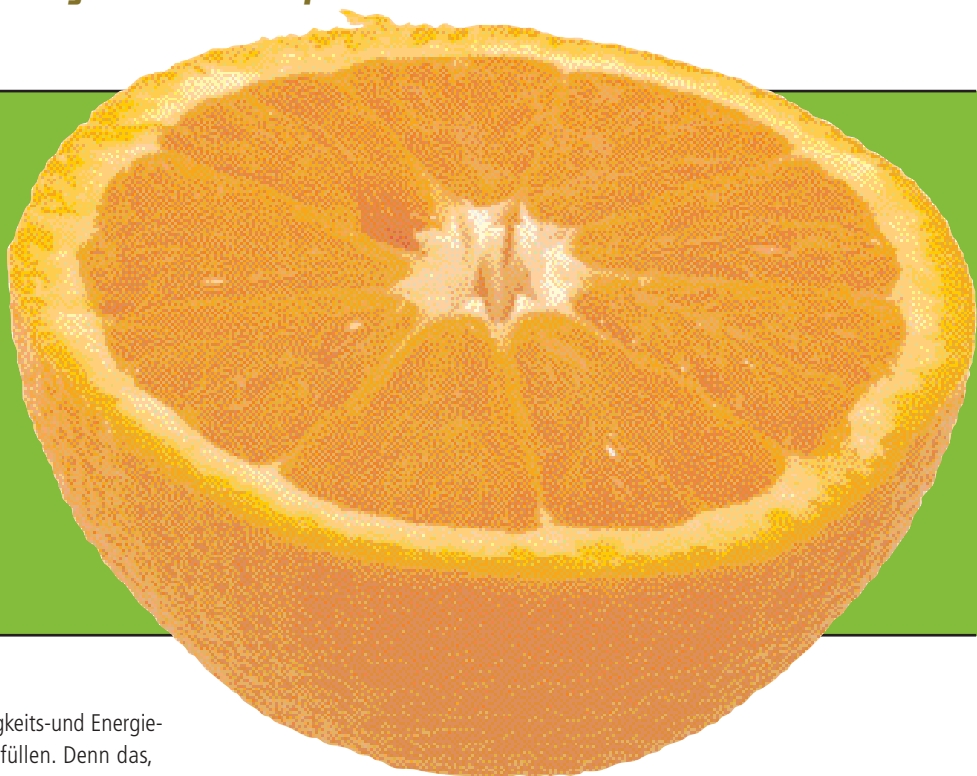


# REGENERATION UND ERNÄHRUNG

## Gibt es die Fitmacher in Pillenform?

Über eine gezielte Ernährung können wir unsere Regenerationsprozesse nach Training und Wettkampf, aber auch die Wiederherstellungsprozesse nach Krankheiten beeinflussen. Doch dass viel nicht immer viel hilft, zeigt dieser Beitrag von Ernährungs- und Ironman-Spezialist Olaf Sabatschus.



TEXT: OLAF SABATSCHUS  
FOTOS: SILKE INSEL

Die Ernährung dient nicht nur dazu unsere Flüssigkeits- und Energiespeicher für die nächste Trainingseinheit aufzufüllen. Denn das, was wir täglich essen und trinken, hat auch großen Einfluss auf unser Immunsystem. Dieses ist wiederum nicht nur bloßer Garant für die Abwehr Trainingszeit kostender Infekte, sondern es regelt auch viele Regenerationsprozesse auf verschiedenen Ebenen des Organismus: Unzählige Botenstoffe, zum großen Teil von den immunkompetenten Zellen produziert, können zum Beispiel in die Entzündungs- und spätere Regenerations- und Wachstumsprozesse von (zerstörten) Muskelzellen eingreifen und den Verlauf dieser Vorgänge beeinflussen. Die Werbung suggeriert unter anderem eine beschleunigte Erholung und eine niedrigere Infektionsrate sowie einen besseren Schutz vor Sauerstoff-Radikalen, die durch den Sport vermehrt produziert werden. Doch nur selten wird aufgezeigt, welche Nahrungsinhaltsstoffe halten, was versprochen wird, und welche Gefahren bei Überdosierung lauern.

### Kohlenhydrate

In vergangenen Ausgaben wurde schon auf die herausragende Funktion der Kohlenhydrate im Energiestoffwechsel des Leistungssportlers eingegangen. Es besteht kein Zweifel daran, dass mit einer guten Auffüllung und Zufuhr vor und während körperlicher Belastungen kurzfristig eine höhere Belastungsintensität im Training und dadurch langfristig eine bessere sportliche Form aufgebaut werden kann. Aber auch das Immunsystem wird von der Verfügbarkeit von Kohlenhydraten stark beeinflusst. Beispielsweise ist die

Aktivität von »Fresszellen« abhängig von der Menge der zur Verfügung stehenden Glukose (die universelle Kohlenhydratwährung unseres Körpers). Durch körperliche Belastungen wird vermehrt das Hormon Kortisol gebildet, ein niedriger Kohlenhydratspiegel im Blut fördert dies zusätzlich.

Auf Kortisol reagieren bestimmte Immunzellen wenig erfreulich, unter anderem sind die Produktion von Immunglobulinen und die Aggressivität von Killerzellen gegenüber gefährlichen Fremdkörpern negativ betroffen. Die Einnahme von Kohlenhydraten während und vor sportlichen Belastungen führt zu geringeren Änderungen der Blutglukosewerte und dann zu einem geringeren Kortisolgehalt des Blutes und weniger stark ausgeprägten Schwankungen der immunologischen Parameter: Wir sind »abwehrstärker« mit ausreichender Kohlenhydratversorgung. Auch Entzündungsparameter nach sportlicher Belastung korrelieren mit den Blutglukoseleveln. Diese Werte sind wahrscheinlich unter anderem mit dem Ausmaß der Zerstörung von Muskelzellen verknüpft.

Da eine überhöhte Aufnahme von Kohlenhydraten (mehr als 70 Prozent) dazu führen kann, dass andere wichtige Nahrungsinhaltsstoffe aus protein- und fettreichen Lebensmitteln in zu geringer Menge aufgenommen werden, ist trotz der sehr wichtigen Rolle der Kohlenhydrate von einer einseitigen Kohlenhydratmast abzuraten. Während und unmittelbar nach den Trainings- und Wettkampfbelastungen ist allerdings die Kohlenhydrataufnahme das Wichtigste.

## Fette

Fette genießen gerade bei Ausdauersportlern einen schlechten Ruf. Sie sind jedoch nicht nur »schlecht« für uns, wenn wir mit Gewichtsproblemen und deren Folgen zu kämpfen haben. Nein, Fette sind absolut unverzichtbare Bestandteile unserer Nahrung, denn sie erfüllen so wichtige Funktionen wie den Aufbau und die Funktion von Zellmembranen, die Produktion von Hormonen und den Transport von fettlöslichen Vitaminen. Allerdings spielt es eine sehr große Rolle, in welcher Menge und in welchen Relationen wir die unterschiedlichen Fette zu uns führen.

Zum Beispiel können zu viel aufgenommene so genannte Omega-3-Fettsäuren die Zellmembranen von Fremdkörper präsentierenden Zellen derart verändern, dass weniger krankheitsverursachende Keime unschädlich gemacht werden. Ein Zuwenig dieser Fettsäuren sorgt allerdings für eine proentzündliche Hormonlage. Die Arachidonsäure ist die Ausgangssubstanz für den das Immunsystem herunterregulierenden Botenstoff PGE2. Eine hohe Aufnahme von Omega-3-Fettsäuren, die diesbezüglich mit der Arachidonsäure konkurrieren, kann die Produktion von PGE2 verringern. Stattdessen wird vermehrt das »harmlosere« PGE3 produziert.

Nach dem heutigen Wissensstand ist eine Relation von Omega-3- zu Omega-6-Fettsäuren von ungefähr 1 zu 5 und eine Fettaufnahme (für Ausdauersportler) von rund 20 Prozent der Gesamtenergiezufuhr am günstigsten. Diese Relationen erreichen allerdings wenige Sportler – wer jedoch zwei- bis dreimal pro Woche Seefisch (besonders Seelachs, Thunfisch, Makrele oder Hering) isst und sich ansonsten kohlenhydratbetont ernährt, liegt aber ganz gut. Wer Omega-3-Fettsäuren substituiert, sollte nicht mehr als etwa ein bis zwei Gramm pro Tag zusätzlich aufnehmen und die gleichzeitige Aufnahme von Vitamin E (etwa 20 bis 50 Milligramm pro Tag zusätzlich) erwägen. Vitamin E hilft, die oxidationsanfälligen mehrfach ungesättigten Fettsäuren zu stabilisieren und die »Lipidperoxidation« (die Veränderung dieser Fettsäuren durch Stoffwechselradikale, denen die Zellmembranen von Immunzellen besonders ausgesetzt sind) zu vermindern.



**Thomas Springer,  
Junioren-  
Vizeeuropameister**

## Proteine

Da der durchschnittliche Athlet bei einer den Energiebedarf deckenden Nahrungszufuhr im generellen Konsens qualitativ und quantitativ genug Proteine aufnimmt (Ausnahme: Gewichtsreduktionsphasen, Veganer), sei hier exemplarisch nur eine derzeit stark beworbene Aminosäure, das Glutamin, genannt. Seine Rolle im Immunsystem (neben zahlreichen anderen Funktionen) besteht vor allem in der Energielieferung. Fünf bis zehn Prozent der Lymphozyten- und Macrophagenenergie wird daraus gewonnen. Außerdem dient es in der Vorstufenfunktion für Genbestandteile – also letztlich der rechtzeitigen Herausbildung der nötigen Immunfunktionen unserer Immunzellen. Der Glutamin-Blutspiegel korreliert außerdem mit der Aktivität unserer Killer-Zellen.

Glutamin kann vom Körper selbst hergestellt werden, ist also nicht »essenziell«. Für ausreichend mit Energie und Proteinen versorgte Athleten scheint eine Ergänzung der normalen Ernährung mit Protein oder Glutamin daher nicht hilfreich, sondern behindert die optimalen Regenerationsvorgänge durch unnötige Ausscheidungs- und Umwandlungsprozesse mit zusätzlichen Wasser- und Elektrolytverlusten. Es könnte allerdings sein, dass unter Kohlenhydratmangel (Glutamin kann im Organismus in Glukose umgewandelt werden und unterliegt daher bei Kohlenhydratmangel verstärkt diesem Prozess), bei Gewichtsreduktionsdiät unter Beibehaltung des Trainings oder nach einer »Hungerasteinheit« eine kohlenhydratreiche Mahlzeit mit einer zusätzlichen Glutaminquelle das Immunsystem unterstützen kann. Diese Quellen stecken in Ergänzungsprodukten oder in Lebensmitteln wie Milch, Weizen, Mais, Puten- und Hühnerbrust, Hühnerrei. Der Glutaminspiegel im Blut nimmt nämlich während und nach Ausdauerbelastungen ab. Allerdings ist in den bisherigen Studien der eindeutige Beweis für einen positiven Immuneffekt von Glutaminzulagen bei durchschnittlich versorgten Athleten ausgeblieben.

*»Nach der Europa-meisterschaft habe ich erstmal ein paar Tage nur Mist gegessen. Ich hatte mich ja lange genug zurück gehalten. Der Sekt drei Stunden nach dem Wettkampf war auch der erste Alkohol in diesem Jahr.«*



## Vitamine, Mineralstoffe & Co.

Durch den während der Sportausübung dramatisch erhöhten Sauerstoffumsatz werden auch vermehrt reaktive Sauerstoffmetabolite gebildet, die verschiedene negative Auswirkungen, unter anderem auf unsere Immunzellen, haben. Antioxidativ wirksame Vitamine und Pflanzeninhaltsstoffe sowie in Enzymsystemen involvierte Mineralstoffe und Spurenelemente wirken dem entgegen. Zusätzlich zu den antioxidativen Eigenschaften können einige der genannten Stoffe eine direkte Wirkung auf Immunparameter wie beispielsweise die Aktivität und die Zahl von Abwehrzellen haben. Hier gilt allerdings ebenso wie bei den anderen in diesem Artikel genannten Nahrungsinhaltsstoffen, dass die positiven Eigenschaften nur in einem relativ engen Zufuhrbereich in Kraft treten. Denn bei Überdosierung sind akute Vergiftungserscheinungen und auch Langzeitfolgen zu befürchten. Außerdem wird unsere Immunabwehr bei zu hoher Zufuhr fast aller Vitamine geschwächt!

Alle diese Stoffe können bei einer unserem Energieverbrauch angepassten abwechslungsreichen Ernährung ohne Zusatzpräparate zumindest in Höhe der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) zugeführt werden – inklusive der Erhöhungen, die für Sportler als angebracht angesehen werden. Allerdings kann dies nach einigen Literaturquellen noch im suboptimalen Bereich liegen. Daher zeigt Tabelle 1 die am stärksten diskutierten »Immunstoffe« mit Lebensmitteln, die diese in besonders hohen Mengen enthalten. Sofern vorhanden, sind die absolut oberen Grenzwerte einer höchstwahrscheinlich noch nebenwirkungsfreien Zufuhr aufgeführt – falls jemand zu Präparaten greifen möchte (Präparate und normale Lebensmittel zusammen).



*»Nach dem Wettkampf esse ich Aminosäuren oder Proteinriegel. Eiweiße und Kohlenhydrate kann mein Körper nach dem Rennen am besten aufnehmen. Neben der richtigen Ernährung brauche ich aber vor allem Zeit, um mit Elan in die nächste Trainingsphase gehen zu können.«*

*Maik Petzold, Deutscher Triathlonmeister*

## Flüssigkeit

Es ist festgestellt worden, dass eine regelmäßige Flüssigkeitszufuhr (optimalerweise mit Kohlenhydraten angereichert) die Sekretion von Speichelflüssigkeit und deren Gehalt an Immunstoffen erhöht. Praktisch gesehen lohnt es sich also auch in punkto Infektabwehr regelmäßig während und nach dem Sport zu trinken. Getränke, die harntreibend wirken (wie alkoholische und koffeinhaltige Getränke) sollten in Maßen genossen werden, denn unser Flüssigkeits- und Mineralstoffhaushalt spielt ja auch eine nicht untergeordnete Rolle, wenn wir schnell wieder fit werden wollen. In vorhergehenden Ausgaben sind wir schon auf eine gute Zusammensetzung und die nötigen Mengen der Flüssigkeiten für aktive Triathleten eingegangen.

## Fazit

Schon eine wenig abwechslungsreiche Ernährung kann einen negativen Einfluss auf unseren Immunstatus haben. Wenn jedoch zusätzlich die Belastung durch den Sport hinzukommt, dann ist es umso wichtiger, ein balanciertes Ess- und Trinkverhalten zu praktizieren. Denn eine zu geringe Nährstoffzufuhr birgt ebenso wie eine zu hohe die Gefahr einer geringeren Wirksamkeit des Immunsystems und durch die vielfältigen darüber hinausgehenden Wirkungen unserer Abwehrzellen (Produktion von Botenstoffen...) resultiert auch eine schlechtere Regenerations- und Trainingsfähigkeit. Es gibt verschiedene weitere Ansatzpunkte, das Immunsystem kurz- oder langfristig zu beeinflussen. Dazu gehören die immunstimulierenden Medikamente (zum Beispiel Echinacea) oder Colostralmilch (zum Beispiel Biestmilch), mit der eine Vielzahl von Immunstoffen zugeführt werden. Letztlich kommt es eben auf die bestmögliche Balance aller Einflussfaktoren an – eine Substanz allein macht uns nicht gesund und »besser«, wie es manches Mal in der Werbung behauptet wird.



**Tabelle 1: Immunwirksame Inhaltsstoffe unserer Ernährung**

Substanz	DGE-Empfehlung pro Tag (m/w) ohne geringe (!) Sportzulage	Sichere höchste Zufuhr pro Tag (langfristig) bzw. Gefährdung durch	Lebensmittel mit hohem Gehalt	Mangelgefährdung (abgesehen von Gewichtsreduktions-Phasen)
Vitamin C	100 mg	1000 mg	Fast alle Obst- und Gemüsearten	sehr geringer Obst- und Gemüseverzehr
Vitamin A (Retinoläquivalent)	1/0,8 mg	3 mg	Karotten, Feldsalat, Fenchel, Spinat, Mango, Innereien (Achtung: Überdosierung sehr leicht möglich!)	bei geringem Obst- und Gemüseverzehr
Vitamin B12	3,0 µg	3000 µg	Fleisch, Fisch, Ei, Milch	Veganer
Vitamin E	15 mg	800 mg	Keimöle, Vollkorn, Nüsse, Fenchel	
Zink	10/7 mg	30 mg	v.a. Fleisch, Fisch	evtl. Vegetarier
Eisen	10/15 mg	20 mg	v.a. Fleisch	Veganer
Selen	30-70 µg	200 µg	Fisch, Fleisch, Nüsse (regional sehr unterschiedlich)	
Kupfer	1-1,5 mg	8 mg	Fische, Schalentiere, Nüsse, Vollkorn	
Magnesium	400/310 mg	700 mg	Wenig verarbeitetes Vollkorn, Gemüse	
Sekundäre Pflanzenstoffe	750 g Obst, Gemüse (Nichtsportler)	Einseitige Zufuhr mit Präparaten	Obst, Gemüse, Rotwein, Kakao, grüner/schwarzer Tee	bei geringem Obst- und Gemüseverzehr