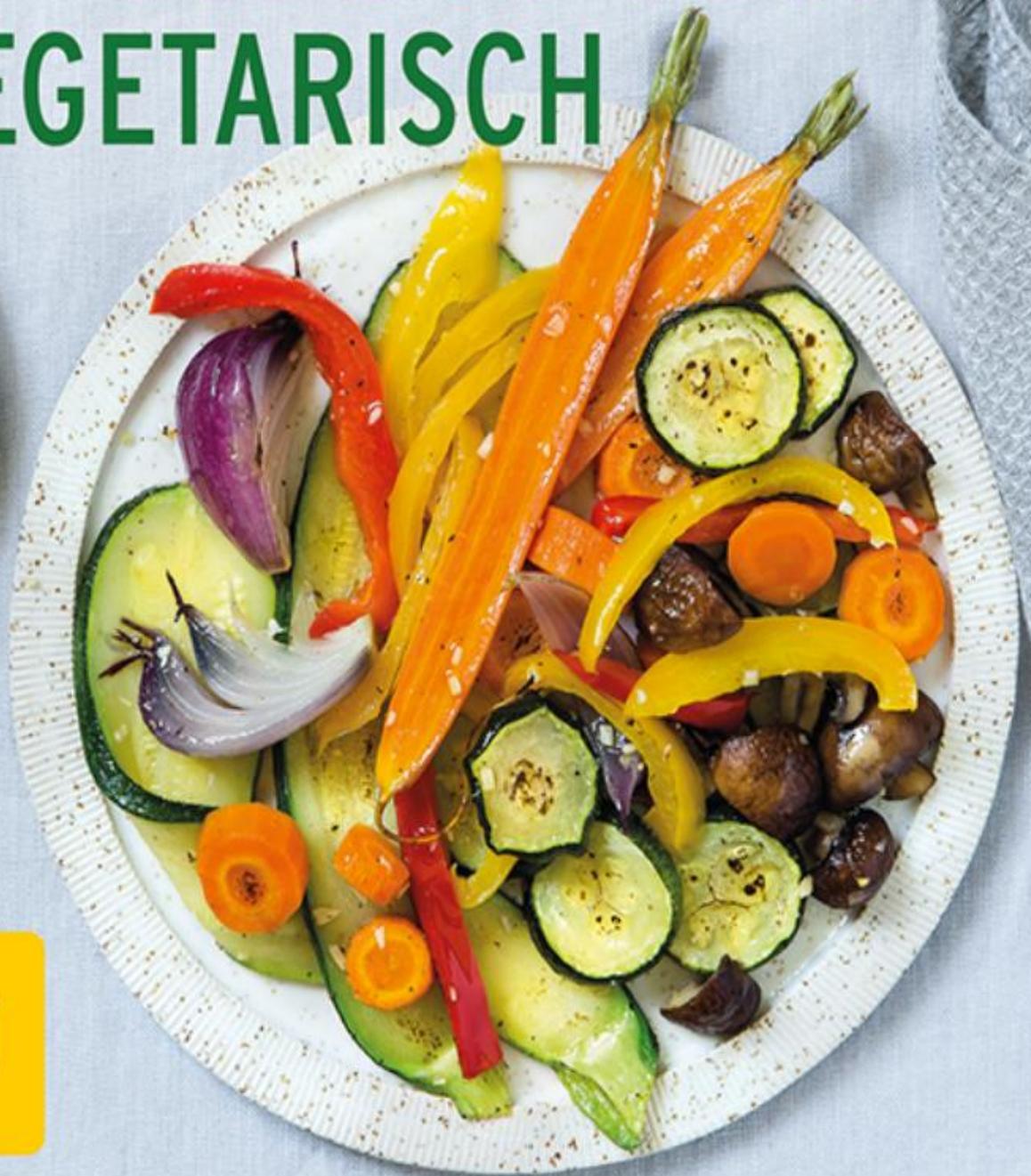


PROF. DR. JÜRGEN VORMANN | MALIKA STENGER

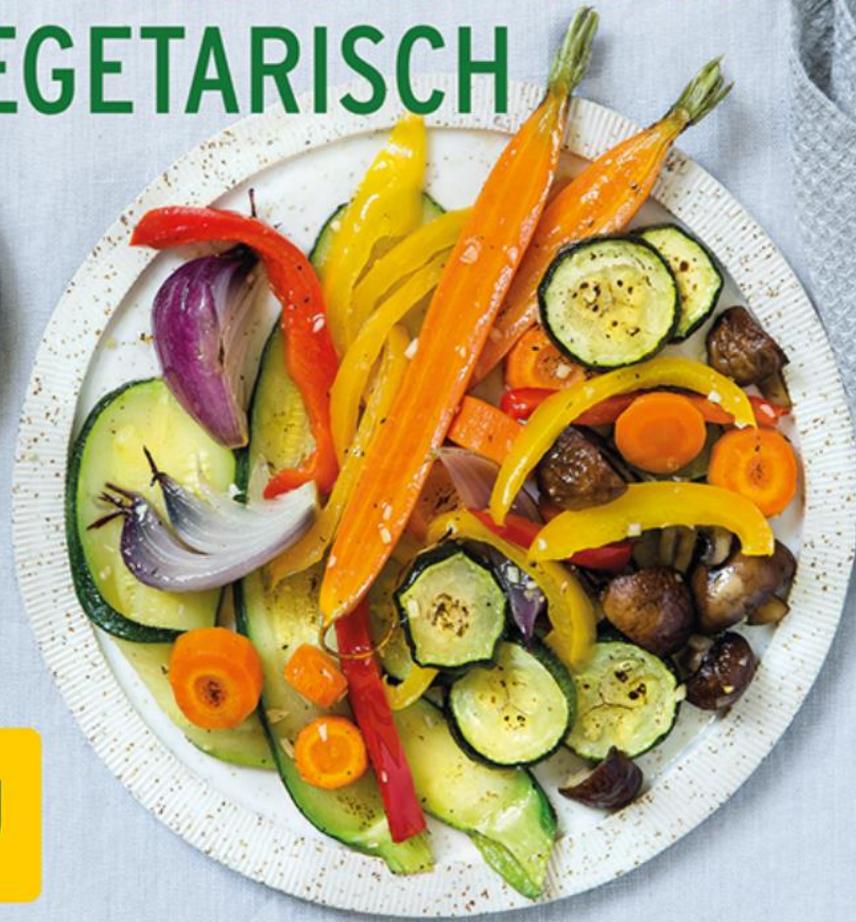
# LOW CARB HIGH FAT VEGETARISCH



**G|U**

PROF. DR. JÜRGEN VORMANN | MALIKA STENGER

# LOW CARB HIGH FAT VEGETARISCH



Unsere eBooks werden auf kindle paperwhite, iBooks (iPad) und tolino vision 3 HD optimiert. Auf anderen Lesegeräten bzw. in anderen Lese-Softwares und -Apps kann es zu Verschiebungen in der Darstellung von Textelementen und Tabellen kommen, die leider nicht zu vermeiden sind. Wir bitten um Ihr Verständnis.



# LOW CARB HIGH FAT VEGETARISCH

---

## DIESES BUCH ZEIGT ...

- ... warum es sich auch für Vegetarier lohnt, weniger Kohlenhydrate und mehr Fett zu essen und was im Körper bei der Umstellung passiert.
- ... welche Nährstoffe für Vegetarier besonders wichtig sind und wie Sie sich optimal damit versorgen.
- ... warum Kohlenhydrate dick machen und wie die LCHF-Ernährung beim Abnehmen hilft – ganz ohne Hunger, mit Top-Lieferanten für pflanzliches Eiweiß und Fett.
- ... warum Fette der Turbo für unseren Stoffwechsel sind.
- ... wie unsere Gesundheit von guten Fetten profitiert.
- ... vielseitige und genussvolle Rezepte für den Einstieg in die vegetarische LCHF-Küche.



PROF. DR. JÜRGEN VORMANN

Ernährungswissenschaftler



## MALIKA STENGER

Bachelor of Science in Ernährungswissenschaften

»Der Königsweg zu einer gesunden Ernährung:  
Essen Sie weniger Kohlenhydrate, mehr Fett und  
dazu noch vegetarisch.«



## VEGETARISCH + LCHF = DOPPELT GUT!

Die vegetarische Ernährung ist »in«. Ungefähr 4 Prozent der Deutschen essen ausschließlich vegetarisch. Bei Erhebungen geben weitere zehn Prozent der Befragten an, fleischarm zu leben. Dennoch konsumieren viele Bundesbürger immer noch mehr Fleisch, als aktuelle Ernährungsempfehlungen vorsehen. Diese Empfehlungen propagieren allerdings auch den Verzehr kohlenhydratreicher Getreideprodukte, was inzwischen von vielen Ernährungsexperten und Anhängern der kohlenhydratarmen Ernährung kritisch gesehen wird - und auch »low carb« ist zunehmend populär.

Auf den ersten Blick scheint es schwierig, die kohlenhydratarme und die vegetarische Ernährungsweise zusammenzuführen. Der Verzicht auf Brot und Pasta wird gern als Argument für einen höheren Fleischverzehr angeführt, denn: »Irgendwo müssen die Kalorien ja herkommen.« Aber auch hier bahnt sich ein Umdenken an. Schließlich können Kalorien, die nicht mehr in Form von Kohlenhydraten gegessen werden, auch in Form von Fett verzehrt werden.

Doch Fett hatte in den letzten Jahrzehnten ein schlechtes Image. Ein zu hoher Fettverzehr wurde mit verschiedenen Erkrankungen und dem Übergewichtsproblem in der Bevölkerung in Verbindung gebracht. Nun zeigen immer mehr Untersuchungen, dass dieses Pauschalurteil falsch ist. Wenn man es richtig macht, wirkt der Ersatz von Kohlenhydratkalorien durch Fettkalorien sogar positiv.

»Low Carb High Fat« (kurz: LCHF) hat also einen Sinn. In diesem Buch zeigen wir, wie Sie diese Ernährungsform auch vegetarisch genussvoll gestalten können.

J. V. van

M. Stenge



## LCHF FUNKTIONIERT AUCH VEGETARISCH

WER DEN FLEISCHKONSUM REDUZIEREN MÖCHTE ODER SICH VEGETARISCH ERNÄHRT, MUSS KEINESWEGS AUF EINE LCHF-ERNÄHRUNG VERZICHTEN. WENN MAN ES RICHTIG ANSTELLT, BIETET DIE KOMBINATION SOGAR DIE VORTEILE BEIDER ERNÄHRUNGSFORMEN.



## DER VEGETARISCHE LEBENSSTIL

Immer mehr Menschen gelangen zu der Überzeugung, dass es sinnvoll ist, den Konsum von Fleisch zu reduzieren. Auch wenn es nicht sofort zu einer vollständigen Umstellung auf eine vegetarische Ernährung kommt, versucht ein immer größerer Anteil der Bevölkerung zumindest zeitweise, Nahrungsmittel zu meiden, die von getöteten Tieren stammen. In Deutschland verzichten bereits mehrere Millionen Menschen auf rotes Fleisch, essen aber noch Geflügel oder Fisch und Meeresfrüchte. Auch der Anteil der Veganer wächst, die alle tierischen Produkte vom Speisezettel streichen.

In der Vergangenheit wurde oft die Meinung vertreten, eine vegetarische Ernährung könne einen Mangel an bestimmten Nährstoffen (wie Protein oder Eisen) verursachen. Bei richtiger Lebensmittelauswahl ist diese Befürchtung aber unbegründet siehe >.

# Es spricht viel für die vegetarische Ernährung

Menschen werden aus vielen Gründen zu Vegetariern: wegen der Gesundheit, aus religiöser Überzeugung und aus Tierschutzgründen; weil sie Bedenken bezüglich der Verwendung von Antibiotika und Hormonen bei der Viehzucht haben; oder weil sie sich so ernähren möchten, dass Umweltressourcen geschont werden.

## Das Gesundheitsargument

In den letzten Jahren haben viele Studien die gesundheitlichen Vorteile einer pflanzenbasierten Kost bestätigt. Diese kann uns nicht nur mit allen notwendigen Nährstoffen versorgen, sondern birgt möglicherweise auch ein geringeres Risiko für chronische Krankheiten wie Diabetes Typ 2 oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen siehe >. Ernährungsorganisationen wie die Deutsche Gesellschaft für Ernährung schreiben, eine angemessen geplante vegetarische Ernährung einschließlich aller vegetarischen oder veganen Diäten sei gesund, ernährungsphysiologisch angemessen und könne gesundheitliche Vorteile bei der Prävention und Behandlung bestimmter Krankheiten bieten. Allerdings sollte man sich vor der Umstellung über die Erfordernisse einer vegetarischen Nahrungsmittelauswahl informieren.

## **AUF DIE LEBENSMITTEL KOMMT ES AN**

Natürlich kann man sich auch als Vegetarier ungesund ernähren. Wenn vorwiegend Softdrinks, Pizza oder auch Süßigkeiten auf dem Speiseplan stehen, ist das zwar technisch gesehen vegetarisch, aber unserer Gesundheit gewiss nicht sonderlich zuträglich.

## INFO

### SCHWIERIGE STUDIEN

Viele Studien sind der Frage nachgegangen, wie sich eine vegetarische Ernährung auf die Gesundheit auswirkt. Leider ist es schwierig, den Einfluss des Essens von anderen Lebensstilfaktoren zu trennen. Denn häufig ist es so, dass Vegetarier zum Beispiel auch weniger rauchen, körperbewusster leben oder sich mehr bewegen als die Durchschnittsbevölkerung. Um wissenschaftlich feststellen zu können, wie die vegetarische Ernährung wirkt, wären umfangreiche Interventionsstudien nötig. Das sind Untersuchungen, bei denen große Bevölkerungsgruppen miteinander verglichen werden, und das gestaltet sich schwierig. Man müsste sehr viele Menschen zufällig einer (vegetarischen oder nicht-vegetarischen) Ernährungsweise zuordnen, die sie streng einzuhalten hätten. Jahre später müsste man untersuchen, wie sich ihr Gesundheitszustand unterscheidet. Ein solches Vorgehen ist zwar wissenschaftlich plausibel, aber nicht praktikabel.

Es spielt also selbstverständlich eine Rolle, wie man die Kalorien kompensiert, die nicht mehr in Form von Fleisch verzehrt werden. Manche Menschen erhöhen den Konsum von Gemüse und Obst, aber oft werden mehr Kohlenhydrate aus Getreideprodukten oder Süßigkeiten aufgenommen. Allein dadurch ergeben sich bereits bedeutende gesundheitliche Unterschiede. Besser ist es, reichlich Obst und Gemüse, ein wenig Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Nüsse und Pilze sowie Eier und Milchprodukte zu wählen siehe >. Wichtig ist auch, dass man gesunde Fette und Öle zu sich nimmt siehe >, ohne die Gesamtmenge an Kalorien aus den Augen zu verlieren.



In einigen Religionen verbietet es der Glaube an die Seelenwanderung, Tiere zu töten.

## Ethische und religiöse Gründe

Weltweit gibt es etwa 75 Millionen Menschen, die sich als Vegetarier bezeichnen. Oft steht als Motivation im Vordergrund, dass das Töten von Tieren vermieden werden soll. Hinzu kommen ungefähr 1,5 Milliarden Menschen, die aus religiösen Gründen vegetarisch leben. Der in verschiedenen Religionen verbreitete Glaube an die Seelenwanderung verbietet grundsätzlich, Tiere zu verletzen oder zu töten.

## Der Umwelt zuliebe

Viele der Menschen, die freiwillig auf tierische Produkte verzichten, wollen einen Beitrag zum Schutz der Umwelt leisten. Tatsächlich würde bereits eine Halbierung des Verzehrs von Fleisch, Milchprodukten und Eiern die Stickstoffemissionen in der Europäischen Union um 40 Prozent reduzieren, da die in den Nahrungspflanzen enthaltene Energie derzeit zu einem großen Teil der Versorgung der Nutztiere dient, die entsprechend Gülle produzieren. Darüber hinaus würde man rund 23 Prozent weniger Ackerland für die Lebensmittelproduktion benötigen. Bei der Erzeugung der Lebensmittel für Mahlzeiten auf pflanzlicher Basis werden zudem weniger Treibhausgase freigesetzt.

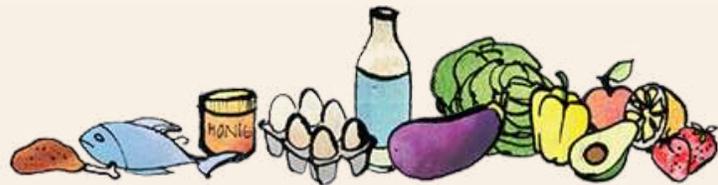
# DAS VEGETARISCHE SPEKTRUM

Vegetarier sind Menschen, die keine Nahrungsmittel von getöteten Tieren essen. Dies ist der kleinste gemeinsame Nenner, aber es gibt viele weitere Schattierungen.



## **FLEXITARIER**

essen zwar noch Fleisch, aber sie tun es selten, verzehren eher kleine Mengen und wählen sehr gezielt aus.



## **TEIL-VEGETARIER**

meiden Fleisch weitgehend, setzen aber individuelle Schwerpunkte. Die einen verzichten auf Fleisch, essen aber noch Fisch (Pescetarier). Die anderen lassen den Verzehr von Geflügel zu (Pollo-Vegetarier).



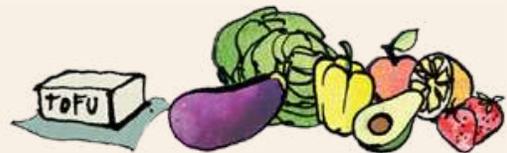
## **OVO-LACTO-VEGETARIER**

machen die Gruppe derjenigen aus, die allgemein als Vegetarier gelten. Sie meiden Fleisch, Geflügel, Fisch oder Meeresfrüchte. Dafür bedienen sie sich beim lebenden Tier und essen Eier, Milch und Milchprodukte.



## **LACTO-VEGETARIER**

für sie gilt das Gleiche wie für Ovo-Lacto-Vegetarier, sie verzichten aber auch auf den Verzehr von Eiern.



## **VEGANER**

meiden Fleisch, Geflügel, Fisch, Meeresfrüchte sowie alle weiteren tierischen Produkte. Sie essen weder Eier noch Milchprodukte, Gelatine oder Honig.

## Wichtige Nährstoffe im Fokus

Kann eine vegetarische Ernährung die Versorgung mit allen notwendigen Nährstoffen gewährleisten? Das steht inzwischen außer Zweifel. Dennoch gibt es einige Punkte, die Vegetarier beachten sollten, wenn sie optimal versorgt sein wollen.

### Versorgung mit Proteinen

Fleisch und Fleischprodukte, Milch und Molkereiwaren sind bei Gemischtköstlern die Hauptquellen für Protein. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass insbesondere ein hoher Fleischkonsum mit erhöhten gesundheitlichen Risiken verbunden sein könnte. Vegetarier müssen sich dagegen oft die Frage gefallen lassen, wie sie an die vom Körper benötigten Proteine kommen. Dabei lässt sich auch mit pflanzlichen Lebensmitteln der Proteinbedarf durchaus decken, der bei ungefähr 1 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht liegt siehe >. Wenn man viel Protein aus Hülsenfrüchten wie Erbsen, Bohnen, Linsen und Sojabohnen verzehrt, ist das sogar mit positiven Gesundheitseffekten verbunden: Es senkt die Gefahr von Diabetes Typ 2 oder von kardiovaskulären Krankheiten sowie Krebs siehe >. Außerdem haben Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen einen höheren Nährwert als Fleisch und Aufschnitt, enthalten also pro 100 Kilokalorien mehr Makro- und Mikronährstoffe und sind damit erheblich kostengünstiger.

### MILCHEIWEISS

In der vegetarischen Kost wird häufig auf Milchprodukte als Proteinlieferanten zurückgegriffen. Käse, Quark und Co. können einen wichtigen Beitrag zur Ernährung leisten, da das Milchprotein eine hohe biologische Wertigkeit besitzt, also gut in körpereigenes Protein umgesetzt werden kann.

## **PFLANZLICHES EIWEISS**

Trotz der lauter werdenden öffentlichen Diskussion über die negativen Auswirkungen der Fleischproduktion ist der Konsum von Hülsenfrüchten als alternative Proteinquelle bei uns im Vergleich zu vielen afrikanischen, asiatischen und südamerikanischen Ländern relativ niedrig. Das war früher anders. In den vergangenen 150 Jahren hat sich der durchschnittliche Fleischverzehr in Europa verdreifacht, während der Verzehr von Hülsenfrüchten um über 95 Prozent zurückgegangen ist.

Grundsätzlich ist der biologische Wert von Pflanzenprotein mit dem von tierischem Protein vergleichbar – vorausgesetzt, man kombiniert Protein aus verschiedenen Pflanzenquellen. So erreicht man zum Beispiel durch den Verzehr von Bohnen und Mais eine für unsere Ernährung gleichwertige Proteinzufuhr wie durch den Verzehr von Fleisch. Im Hinblick auf die LCHF-Ernährung ist allerdings zu bedenken, dass die Hülsenfrüchte viele Kohlenhydrate enthalten siehe Tabelle >. Die Verbindung mit Protein aus Ölsamen, zum Beispiel aus Leinsamen und Kürbiskernen, oder mit Protein aus Chia-Samen ist deshalb sinnvoll.

## **Vitamine und Mineralstoffe**

Bezüglich der Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen muss man bei vegetarischer Ernährung das Hauptaugenmerk auf B-Vitamine und Spurenelemente richten. Sollen auch noch die Kohlenhydrate reduziert werden, ist eine ausreichende Zufuhr von Magnesium siehe > sehr wichtig.

## **MANGEL AN VITAMIN B<sub>12</sub> VERMEIDEN**

Vitamin B<sub>12</sub> ist für die normale Entwicklung aller Zellen nötig, die DNA herstellen. Dazu gehören auch die Blutzellen und die Zellen des zentralen Nervensystems. Weder

Menschen noch Tiere können Vitamin B<sub>12</sub> selbst produzieren. Die tägliche Zufuhr sollte ungefähr 3 bis 4 Mikrogramm betragen. Im Gegensatz zu anderen B-Vitaminen ist es in pflanzlicher Nahrung nur in sehr geringen Mengen enthalten. Aus diesem Grund ist die Versorgung mit Vitamin B<sub>12</sub> bei Menschen, die sich streng vegetarisch ernähren, problematisch. Untersuchungen in Bevölkerungen mit verschiedenen vegetarischen Diätformen zeigten bei mehr als 60 Prozent der strengen Vegetarier sowie bei 40 Prozent der Ovo-Lacto-Vegetarier siehe > eine Unterversorgung mit Vitamin B<sub>12</sub>.

Mit einem Mangel an Vitamin B<sub>12</sub> ist nicht zu spaßen. Bei Erwachsenen können die ersten Anzeichen ein Kribbeln und Kältegefühl in Händen und Füßen, Erschöpfung und Schwächegefühl, Konzentrationsstörungen und sogar Psychosen sein. Da Vitamin B<sub>12</sub> sowohl für starke Nerven als auch für die Blutbildung und die Synthese unserer DNA unerlässlich ist, müssen Schwangere und stillende Mütter ganz besonders auf eine ausreichende Zufuhr achten.

## TIPP

### **KOREANISCHE ROTALGE UND ANGEREICHERTE LEBENSMITTEL**

Für Vegetarier ist die Koreanische Rotalge die beste Vitamin-B<sub>12</sub>-Quelle. 6 Gramm der getrockneten Meeresalge können den täglichen Vitaminbedarf decken. Sie ist in dieser Form auch unter der Bezeichnung »Nori« bekannt und findet bei der Zubereitung von Sushi Verwendung. Auch eigens mit dem Vitamin angereicherte Lebensmittel können Vegetariern helfen, ihren Bedarf zu decken.

Da das Vitamin ausschließlich von Bakterien hergestellt wird, können auch die Bakterien der menschlichen

Darmflora zur Versorgung beitragen – allerdings nicht in ausreichendem Maße. Im Dickdarm hergestelltes Vitamin B<sub>12</sub> wird schnell wieder ausgeschieden. Eine Möglichkeit, den Bedarf an Vitamin B<sub>12</sub> sicher zu decken, besteht in der Einnahme entsprechender Vitaminpräparate. Dabei sind auch dann keine Nebenwirkungen zu befürchten, wenn größere Mengen Vitamin B<sub>12</sub> zugeführt werden.

## **EISEN**

Vegetarier sollten besonders die angemessene Versorgung mit Eisen im Auge behalten. Für eine ausreichende Blutbildung werden täglich 10 bis 15 Milligramm dieses Spurenelements benötigt. Gute Eisenlieferanten sind Hülsenfrüchte, Nüsse, Vollkornprodukte, aber auch Gemüse. Allerdings ist Eisen in pflanzlichen Nahrungsmitteln in einer Form enthalten, die weniger gut aus dem Darm aufgenommen werden kann. Die Kombination von eisenhaltigen Nahrungsmitteln mit Vitamin C und anderen organischen Säuren, wie sie in Obst und Gemüse enthalten sind, verbessert jedoch die Bioverfügbarkeit – also wie gut und wie schnell das Eisen aufgenommen und vom Körper genutzt werden kann. Auf diese Weise lässt sich die geringere Ausnutzung, verglichen mit Eisen aus tierischen Nahrungsmitteln, ausgleichen.

## **ZINK**

Zink ist ein Spurenelement, das besonders für unser Immunsystem von Bedeutung ist. Wir nehmen es vor allem über den Verzehr von Vollkorngetreide und Hülsenfrüchten zu uns. Allerdings ist in diesen Lebensmitteln auch Phytinsäure enthalten, ein pflanzlicher Speicherstoff für Mineralstoffe. Die Phytinsäure bindet das Zink und macht es dadurch für die Resorption (Aufnahme) im Darm schlecht verfügbar. Durch das Einweichen und Keimen von Getreide oder Hülsenfrüchten sowie die Sauerteiggärung kann die

Phytinsäure jedoch abgebaut werden. Das dabei freigesetzte Zink kann uns ausreichend versorgen. In der LCHF-Ernährung sind Käse, Weizenkeime, Walnüsse und Pekannüsse, Pilze und Hefen gute Zinklieferanten, um den durchschnittlichen Tagesbedarf von etwa 15 Milligramm zu decken.

## **SELEN**

Der Organismus aller Säugetiere braucht Selen als wesentliches Spurenelement für Entwicklung, Wachstum und Gesundheit. Relativ hohe Konzentrationen findet man in Fleisch, Eiern, Milch und anderen Tierprodukten. Ein Grund dafür ist, dass Tierfutter oft mit Selen angereichert wird. Bei Verzicht auf diese Nahrungsmittel kann es schwierig werden, den Selenbedarf zu decken. Pflanzen benötigen kein Selen für ihr Wachstum und reichern das Spurenelement nur an, wenn es im Boden vorhanden ist. Da es viele selenarme Gegenden gibt, ist es in pflanzlichen Nahrungsmitteln oft nur in geringen Mengen enthalten. Bei ausschließlich vegetarischer Ernährung ist die Selenversorgung deshalb auch in Deutschland schlecht. Gute vegetarische Quellen für Selen sind Paranüsse, Pilze und Meeresalgen. Der Selenbedarf in Höhe von 60 bis 70 Mikrogramm pro Tag lässt sich selbstverständlich auch über Nahrungsergänzungsmittel decken.

## **JOD**

Das Spurenelement Jod ist elementarer Bestandteil der Schilddrüsenhormone, die den menschlichen Stoffwechsel zentral beeinflussen. Jodmangel ist eines der weltweit größten Gesundheitsprobleme. Wenn ein Mangel zu einer Unterfunktion der Schilddrüse führt, wird die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Da der natürliche Jodgehalt von Boden und Wasser sehr unterschiedlich ist und durch das Düngen beeinflusst wird,

schwankt dadurch auch der Jodgehalt von Nahrungsmitteln. Es spielt eine sehr große Rolle, wo sie angebaut wurden. In der vegetarischen Ernährung sind die Milchprodukte die Hauptlieferanten für dieses Spurenelement. Eine wichtige Möglichkeit, den täglichen Jodbedarf von durchschnittlich 200 Mikrogramm zu decken, ist die Verwendung von jodiertem Speisesalz. Vegetarier sollten deshalb darauf achten, bevorzugt jodiertes Speisesalz oder Meersalz zu verwenden. Meerwasser enthält viel Jod, und das macht nicht nur das Meersalz, sondern auch Seetang und Algen zu guten Jodquellen. Sogar Champignons und Erdnüsse können zur Jodversorgung beitragen.

## INFO

### **WELCHEN NUTZEN HABEN BLUTUNTERSUCHUNGEN?**

Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine, die sogenannten Mikronährstoffe, benötigen wir nur in kleinen Mengen. Sie sind essenzielle Bestandteile unserer Zellen und dort vor allem für die Aktivierung von Enzymen – den Regulatoren unseres Stoffwechsels – zuständig. Da diese Prozesse hauptsächlich innerhalb unserer Zellen ablaufen, ist es schwierig, anhand einer Messung der Mikronährstoffe im Blut festzustellen, wie gut ein Mensch damit versorgt ist.

Im Einzelfall können Blutuntersuchungen sinnvoll sein. Nicht sinnvoll ist es dagegen, den Status generell anhand solcher Untersuchungen erheben zu wollen.

Mangelsituationen lassen sich erst verhältnismäßig spät diagnostizieren. Eine wesentlich einfachere (und billigere) Methode ist es, bei Verdacht auf einen Mangel zu Mikronährstoffpräparaten zu greifen. Sie können auch als Kur angewendet werden. In Ihrer Apotheke wird man Ihnen diesbezüglich weiterhelfen.



## DIE LCHF-ERNÄHRUNG

Seit Jahrzehnten wird uns vermittelt, eine Kost mit wenig Fett und vielen Kohlenhydraten sei der gesündeste Weg, den menschlichen Körper zu ernähren, ihn zu kräftigen und chronischen Krankheiten vorzubeugen. Allerdings stellt sich dann die Frage, warum sich die westliche Welt derzeit einem beispiellosen Ausmaß an gesundheitlichen Problemen gegenüber sieht. Bei Herzkrankheiten, Übergewicht, Diabetes, Bluthochdruck, Alzheimer-Krankheit, Krebserkrankungen, Allergien, Darmproblemen und vielen weiteren Beschwerden liegt die Vermutung nahe, dass bei ihrer Entstehung auch die Ernährung eine gewisse Rolle spielen könnte.

Wie wäre es, wenn wir vielen gesundheitlichen Schwierigkeiten ganz einfach dadurch aus dem Weg gehen könnten, dass wir unsere Lebensmittelauswahl und damit auch unsere Ernährungsgewohnheiten ändern?

## Kohlenhydrate – weniger gesund als ihr Ruf

Wir sollten die bekannte Nahrungsmittelpyramide auf den Kopf stellen. Die Folge davon wäre, dass der überwiegende Teil der täglichen Kalorien in Form von Fett zugeführt würde. Denn Fette machen nicht fett! Vielmehr sind die Kohlenhydrate dafür verantwortlich, dass wir an Leibesfülle zulegen. Fette hingegen machen satt und gewährleisten langfristig die Versorgung der Zellen mit Energie. Damit wir die Gründe für diese Behauptungen verstehen können, müssen wir einen kleinen Ausflug in die physiologischen und biochemischen Abläufe im menschlichen Körper machen.

Was passiert mit aufgenommenen Kohlenhydraten?

Stellen Sie sich ein üppiges Mahl mit großen Mengen stärkehaltiger Spaghetti oder Brot vor. Durch den Verdauungsprozess wird die enthaltene Stärke im Darm in einzelne Glukosemoleküle (Traubenzucker) gespalten. Die Glukosekonzentration des Blutes (umgangssprachlich »Blutzuckerspiegel«) steigt. Das Gehirn kann die Glukose leicht in die Nervenzellen aufnehmen und zur Energiegewinnung nutzen. Dies teilt es uns dadurch mit, dass wir uns satt und wohl »fühlen«.

### **SPEICHERUNG VON GLUKOSE**

Wenn sich viel Glukose im Blut befindet, wird sie auch von anderen Körperzellen aufgenommen. Sie wird insbesondere von unserer Skelettmuskulatur genutzt, um schnell Energie für Bewegung bereitzustellen. Ein Teil der Glukose wird außerdem in Form von Glykogen in der Muskulatur und in der Leber gespeichert. Sind alle Speicher voll, wird die weitere aus dem Darm ins Blut nachströmende Glukose

nicht mehr direkt verwertet, und die Blutglukosekonzentration erhöht sich. Allerdings weiß unser Körper auch mit dieser Situation umzugehen: Er verwandelt die Glukose in Fett. Dieser Mechanismus ist auch der Grund dafür, dass zu viele Kohlenhydrate in der Nahrung Übergewicht fördern können.

## INFO

### **ENERGIE FÜRS GEHIRN**

Unser Gehirn benötigt jederzeit ausreichend Glukose. Aus diesem Grund ist die Blutzuckerkonzentration auch so intensiv reguliert. Normalerweise entfallen auf unser Gehirn in Ruhe etwa 20 Prozent des täglichen Kalorienbedarfs. Bei 2 000 Kalorien am Tag sind das etwa 400 Kalorien. Wollten wir diesen Energiebedarf ausschließlich aus Glukose decken, müssten wir dazu ungefähr 100 Gramm Kohlenhydrate verzehren. Aber die Versorgung des Gehirns lässt sich etwa zur Hälfte auch indirekt durch den Abbau von Fett sicherstellen – allerdings erst, wenn der Stoffwechsel entsprechend umgestellt ist siehe >. Dadurch würde sich der absolute Glukosebedarf auf ungefähr 50 Gramm reduzieren. Dabei ist zu beachten, dass Stoffwechsel und Energiebedarf von Mensch zu Mensch verschieden sind. Bei einer LCHF-Ernährung findet man im Laufe der Zeit den individuellen Minimalbedarf an Kohlenhydraten selbst heraus.

### **BEVORZUGTER ENERGIELIEFERANT**

Die Kohlenhydrate auf unseren Tellern sind im Wesentlichen Stärke und Zucker. Sie sind in Nahrungsmitteln wie in Frühstückszerealien, Brot, Nudeln, Softdrinks, Fruchtsäften, Keksen, Kartoffeln etc. enthalten. Unser Körper bevorzugt Kohlenhydrate, um den Energiebedarf unserer Zellen zu

decken. Glukose ist für ein funktionierendes Nervensystem unabdingbar und muss in einer bestimmten Menge im Blut vorhanden sein. Normal sind Werte von 70 bis 100 mg / dl (Milligramm pro Deziliter), das entspricht 3,9 bis 5,5 mmol / l (Millimol pro Liter). Sinkt die Blutglukosekonzentration unter 50 mg / dl, funktionieren unsere Nervenzellen nicht mehr optimal. Aber auch zu viel Glukose ist ein Problem, weil es zu einer unspezifischen Anlagerung von Glukose an Proteine der Gefäßwände kommen kann. Diese werden dadurch in ihrer Funktion beeinträchtigt, und langfristig drohen dann Durchblutungsstörungen. Die Blutglukosekonzentration darf also weder zu niedrig noch zu hoch sein. Wie gelingt dieser Balanceakt bei einer sehr unterschiedlichen Nahrungszufuhr von Kohlenhydraten?

Insulin – zentrales Hormon der Stoffwechselregulation  
Normalerweise kann Glukose nicht ohne Weiteres in unsere Körperzellen aufgenommen werden. Damit es klappt, muss ein bestimmtes Hormon vorhanden sein: Insulin.

## INFO

### **NERVENZELLEN MÖGEN'S SÜSS**

Bei der Aufnahme von Glukose in die Nervenzellen gibt es eine Besonderheit: Die Glukose gelangt einfach in die Zellen, ohne dass Insulin den Transport steuern muss. Das hat den Vorteil, dass die Nervenzellen bevorrechtigt mit Energie versorgt werden. Die Glukoseaufnahme in unser Gehirn wird deshalb als insulinunabhängig bezeichnet. Inzwischen weiß man aber, dass für die Aufnahme von Glukose zwar kein Insulin benötigt wird, dass sie im Gehirn aber nur in Anwesenheit von Insulin optimal verwertet werden kann. Indirekt ist also auch das Gehirn auf Insulin angewiesen.

Insulin wird in der Bauchspeicheldrüse produziert und immer dann freigesetzt, wenn nach einer Mahlzeit Glukose aus dem Darm ins Blut gelangt. Das Hormon aktiviert die Transportsysteme für Glukose, damit sie schnell in Muskel- und Fettgewebe aufgenommen wird.

Die Bauchspeicheldrüse schüttet also jedes Mal, wenn nach einer Mahlzeit Glukose ins Blut gelangt, Insulin aus. Dabei arbeitet sie nach dem Prinzip: Je mehr Glukose anflutet, desto mehr Insulin gibt sie ab.

## **INSULIN BLOCKT FETTVERBRENNUNG**

Das Insulin schleust aber nicht nur Glukose in die Zellen, es sorgt gleichzeitig auch dafür, dass die Verbrennung von Fett gestoppt wird. Grundsätzlich gilt: Solange größere Mengen Insulin im Blut sind, wird Fett nicht abgebaut, sondern gespeichert. Nach einer kohlenhydratreichen Mahlzeit wird so viel Insulin ausgeschüttet, dass es auch Stunden nach dem Essen noch im Blut kreist. Üblicherweise folgt dann aber schon die nächste Mahlzeit, und es wird erneut Insulin freigesetzt. So sorgen unsere Ernährungsgewohnheiten dafür, dass wir fast immer Insulin im Blut haben. Das bleibt nicht ohne Folgen, denn in dieser Zeit bleibt auch das Fett in den Fettzellen. Durch eine kohlenhydratreiche Ernährung geraten wir in einen Teufelskreis, der uns dick macht siehe >.

Wenn wir den Stoffwechsel auf Fettverbrennung programmieren möchten, ist es deshalb unerlässlich, dass wir die Insulinausschüttung so gering wie möglich halten. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass die Kapazität der Bauchspeicheldrüse für die Produktion von Insulin geschont wird. Wenn weniger Insulin im Blut schwimmt, bleibt auch die Empfindlichkeit unserer Körperzellen für das Hormon erhalten. Außerdem kann eine bereits gestörte Insulinempfindlichkeit wieder verbessert werden.

## INFO

### **STICHWORT: INSULINRESISTENZ**

Ist die Insulinkonzentration im Blut oft sehr hoch, reagieren unsere Zellen zunehmend unempfindlich auf das Stoffwechselformon. Die Folge davon ist, dass immer größere Mengen benötigt werden, um die überschüssige Glukose aus dem Blut zu entfernen. Irgendwann gelingt dies nicht mehr ausreichend, und ein Teil der Glukose wird dann sogar mit dem Urin ausgeschieden – ein erstes Zeichen für eine drohende Diabetes-Erkrankung. Die permanente Überlastung der Bauchspeicheldrüse kann langfristig dazu führen, dass die Insulinproduktion vollständig versiegt. Insulin muss dann in medikamentöser Form von außen verabreicht werden.