Ernährung
Bewegung und mehr

Fitness für Geeks

Hacks, Apps und Wissenswertes rund um deine Gesundheit

O'REILLY®

Bruce W. Perry
Deutsche Übersetzung von Petra Hildebrandt

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049997838689940499

Inhaltsverzeichnis

Vorwort xi

1. Fitness und die menschliche Codebase: Reboote dein Betriebssystem 1

Der Büro-Blues 1
Das Entwurfsmuster im Fokus 2
Vorinstallierte Software 3
Designt für einen Tritt in den Hintern 6
Ein quengeliger Anthropologe 7
Hey, die Steinzeit war echt ungemütlich! 9
Die moderne Ernährung ist lame! 10
Eine hilfreiche Vorlage 12
Das metabolische Äquivalent (MET) 13
Force Quit – Reboot 14
And Now for Something Completely Different 15

2. Fitnesstools und Apps 23

Quantified Self 23
Sport und Fitness 24
Persönliche Messdaten 24
Ausrüstung ≠ Gesundheit 25
Fitbit 25
Endomondo 31
Fitocracy 36
Garmin Connect 39
NutritionData 42
FitDay 44
Die USDA National Nutrient Database 47
Ernährungswissen für Fortgeschrittene 49
Vernetzte Geräte 50

3. Makronährstoffe: Proteine, Fette und Kohlenhydrate 55

Wissen ist Macht 56
Makronährstoffverhältnisse 57
Kohlenhydrate 63
Protein 69
Fette 77
Ketone 89

4. Mikronährstoffe: Vitamine, Mineralien und sekundäre Pflanzenstoffe 91

Kleine Ursache, große Wirkung 91
Äpfel gegen Nutellabrötchen 91
Genug Vitamine bekommen ist kein Problem 92
Wie geht es weiter? 93
Was sind Mikronährstoffe? 93
Und wie viel von den Nährstoffen braucht man nun? 94
Beim Erzeuger einkaufen 96
Kochen verändert den Nährstoffgehalt 99
Das kleine Mikronährstoff-Einmaleins 100
Vitamine 101
Mineralstoffe 119
Onlineinformationen zu Mikronährstoffen: Webtools 127

5. Food Hacks: Wie man das gute Zeugs findet 137

Regionales Essen: Aus dem Supermarkt kommen nur die Extras 137
Navigieren in den Untiefen der Supermärkte 143
Lebensmitteleinkauf mit Apps 146
Foodhacks für unterwegs 149
Code Crash: Essen in schweren Zeiten 151

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404997

6. Essen und Fasten: Eine Frage des Timings ... 155

Intermittierendes Fasten ... 157
Varianten: 19/5 und »Eat Stop Eat« ... 159
Die Grundlagen des intermittierenden Fastens ... 161
Essen in festen Zeitabschnitten ... 165
Seid kein Vampir ... 165
Fasten-Apps ... 167

7. Die andere Welt: Draußen ... 169

Die Sonne ist unser Freund ... 170
Bewegung an der frischen Luft ... 172
Eigengewichtübungen ... 186
Crosstraining an der frischen Luft ... 201
Airport Fitness Hacks ... 212

8. Fitnessstudio: Wie man es richtig macht ... 217

Und was jetzt? ... 217
Krafttraining als Kern der Sache ... 218
Trainieren mit Gewichten – beliebte und falsche Vorurteile ... 221
Ein paar Sport- und Physiologie-Fachbegriffe, wie versprochen ... 223
Top-40-HIT: Hochintensitätstraining ... 226
Begriffe aus dem Krafttraining ... 227
Wie viele Sätze und Wiederholungen brauche ich? ... 229
Der große Auftritt: Zeit zum Aufwärmen ... 233
Bankdrücken ... 235
Schulterdücken ... 236
Kreuzheben ... 237
Beinpresse ... 238
Kniebeuge mit Hantelstange ... 240
Hanteln ... 242
Bizepscurls und Hammercurls ... 242
Beinstrecker und Latziehen ... 243
Videoanleitungen ... 245
App oder nicht App, das ist hier die Frage ... 246

9. Abwechslung, Schlaf und Regeneration 255
Den Affen schocken 255
Ein morgendlicher Fitness-Mix 256
Einfach nur schlafen 256
Kraft durch Ruhe 257
Randomisieren 257
Ausruhen und reduzieren 267
Schlaf, wichtiger denn je 272
Meditationstools 283

10. Codepflege: Den Körper biochemisch aufwerten 287
Fitness befeuern 287
Esst genügend Proteine 289
Macht den Tank voll 291
Wasser 297
Versorgung mit Mikronährstoffen 301

11. Lifestyle-Hacks 305
Hormesis 305
Sportmassage 317
Zum Abschluss 319

A. Anmerkungen 321

Index 333

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404997

Mikronährstoffe: Vitamine, Mineralien und sekundäre Pflanzenstoffe

4.

ug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
y.de/catalog/fitnessgeeksger/
nterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Winzige Auslöser können riesige Auswirkungen haben. Wahrscheinlich seid ihr keine Meteorologen, die sich der Chaostheorie verschrieben haben (das Flattern eines Schmetterlings in Mexiko verändert die Wettermuster in Amerika). Aber ihr wisst sicher, dass ein Computerchip in der Größenordnung eines Fingernagels Millionen unsichtbarer Türen haben kann und dass der Verlust dieses Chips bedeutet, dass die Sieben-Millionen-Pixel-Photoshop-Montage, an der ihr gerade gesessen habt, für immer ins Nirvana verschwindet.

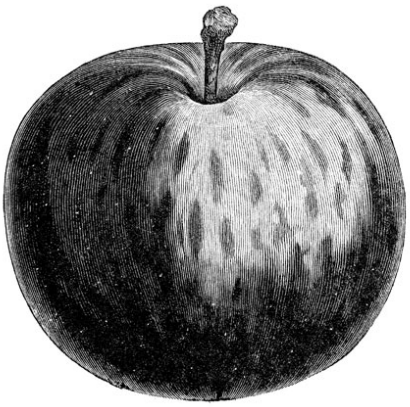
Kleine Ursache, große Wirkung

Ein scheinbar harmloser Glitch kann Software zum Absturz bringen, die aus Hunderttausenden Zeilen Code besteht. Schon mal von dem unauffindbaren »divide by zero«-Bug gehört? Nur weil etwas sehr klein ist, bedeutet das nicht, dass es nicht Auswirkungen im *gigantischen* Maßstab haben kann. Genauso ist das mit den Mikronährstoffen in unserem Essen.

»Vitamine-popine,« sagt ihr jetzt vielleicht abschätzig.

Alles was ihr wissen müsst, ist, dass die dauerhafte Abwesenheit wirklich geringfügiger Mengen der Vitamine B1 (Thiamin) und B3 (Niacin) euch scheußliche und potenziell tödliche Erkrankungen namens Beriberi und Pellagra einhandeln kann. In der Menschheitsgeschichte waren diese Erkrankungen weit verbreitet.[1] Und von diesen Vitaminen benötigen wir nur Mengen im *Mikrogrammbereich*.[2]

Wenn euer Abendessen ein Strand wäre, wären die B-Vitamine eine Handvoll Sand.



Äpfel gegen Nutellabrötchen

Und was ist mit dem Vitamin C, das euch jeder aufdrängen will – ungefähr seit den Tagen, da in eurer Schultasche das Nutellabrötchen mit dem Apfel konkurrierte?

Eine Studie aus dem Jahr 2004, bei der Tausende US-Amerikaner auf ihren gesundheitlichen Zustand hin getestet wurden, ergab, dass bei drei von zehn Amerikanern der Vitamin-C-Status entweder als defizitär (etwa 7 %) oder als marginal einzustufen war, in anderen Worten: Sie waren, sofern sie weiterhin zu wenig Vitamin C zu sich nahmen, nur ein paar Monate vom Ausbrechen ernstlicher Skorbut-Symptome[3] entfernt (werft einen Blick auf den Kasten »Vitamin C: Baustein für gesundes Gewebe und die Fettverbrennung«).

Voll entwickelter Skorbut ist eine potenziell tödliche und widerwärtige Erkrankung mit Symptomen wie Blutungen aus gerissenen Blutgefäßen und einer systemweiten Auflösung des Kollagens, des faserigen Bindegewebes, das Sehnen, Bänder, Knorpel, Haut, Knochen, Muskeln und Venen stabilisiert. Vitamin C ist für die Synthese von Kollagen zwingend erforderlich, weswegen man ohne Vitamin C im Wortsinn zerfällt!

Britische Seeleute starben wie die Fliegen an Skorbut, aber die Schiffskatzen überlebten.

Wo ich gerade dabei bin: Ein mittelgroßer Apfel enthält ca. 8,4 mg Vitamin C (ihr benötigt 6 mg am Tag, um nicht zu sterben!), und es bedarf schon ein bisschen mehr frischer Nahrung als nur eines Apfels, um auf die empfohlene Tagesdosis von 100 mg für Erwachsene (laut DGE) zu kommen.

Genug Vitamine bekommen ist kein Problem

Die gute Nachricht: Für die meisten Menschen ist es vergleichsweise einfach, ausreichend Mikronährstoffe mit ihrem Essen zu sich zu nehmen (sofern man bereit ist, ein bisschen über Nahrungszusammensetzung zu lernen) oder durch eine Kombination aus Nahrung und Nahrungsergänzungsmitteln.

Wir müssen Mikronährstoffe mit der Nahrung und/oder Tabletten zu uns nehmen, weil der menschliche Körper die meisten davon nicht selbst herstellen kann. Tatsächlich beruht ein Teil unserer Liebe zu pflanzlicher Kost darauf, dass wir unseren evolutionären Nachteil, solche lebensspendenden Chemikalien nicht selbst machen zu können, durch den Verzehr von Pflanzen ausgleichen können, die genau das tun (lest die Kästen zu Vitamin C und Antioxidantien).

Ihr erinnert euch eventuell an die Geschichte: Britische Seeleute starben wie die Fliegen an Skorbut, aber die Schiffskatzen überlebten, weil sie Vitamin C synthetisieren können. (Und die »Limeys« begannen, Zitronen und Limetten zu essen, die Vitamin C enthielten, um so ihre Seereisen besser zu überstehen.)

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Wie geht es weiter?

Der Mensch benötigt zwar keine großen Mengen an Vitaminen und Mineralien in der Nahrung, kann aber auch nicht auf sie verzichten. Im folgenden Abschnitt befassen wir uns mit empfohlenen täglichen Verzehrmengen für Mikronährstoffe (in den USA Recommended Dietary Allowances, oder RDA, herausgegeben von einer Abteilung der U.S. National Academy of Sciences; in Deutschland durch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung, DGE; zum Teil aber auch die der WHO).

Manchmal sagt ein Arzt oder ein Freund oder der örtliche Guru, der die Werke aller asiatischen Philosophen kennt und stets barfuß geht, nach einem skeptischen Blick auf euch etwas wie: »Vielleicht solltest du mehr Magnesium nehmen …«

Da es grundsätzlich betrachtet von Vorteil ist, Magnesium von Vitamin C unterscheiden zu können (für Einsteiger: das eine ist ein Mineralstoff, das andere ein Vitamin), findet ihr in diesem Kapitel auch kurze Beschreibungen einiger der wichtigsten Vitamine und Mineralien.

Bei dieser Gelegenheit werfen wir einen Blick auf das amerikanische Supplement Facts-Label und finden ein paar Argumente für sogenannte »Superfoods«, nämlich die darin enthaltenen Phytochemikalien (nach dem Motto: klein, aber oho).

Schließlich zeige ich euch ein paar der Onlinetools, mit denen ihr eure Nährstoffaufnahme analysieren könnt. Wissen ist Macht, besonders Wissen über uns selbst. Euer Nährstoffprofil mag zu Anfang eine traurige Angelegenheit sein, aber wir arbeiten auf einen triumphalen Abschluss hin.

Fangen wir erst mal mit ein paar Begriffsdefinitionen an.

Was sind Mikronährstoffe?

Ein *Mikronährstoff* ist ein winziger Bestandteil der Nahrung, eine Biochemikalie, die eine entscheidende Rolle in unserem Körper spielt, wie ein Vitamin, ein Mineralstoff oder eine Phytochemikalie – das sind Substanzen, die von Pflanzen hergestellt werden, etwa Beta-Carotin, Lycopen (in Tomaten) oder Resveratrol (in Trauben).

Ein Mikronährstoff ist ein winziger Bestandteil der Nahrung, eine Biochemikalie, die eine entscheidende Rolle in unserem Körper spielt, z. B. ein Vitamin, ein Mineralstoff oder eine Phytochemikalie – das sind Substanzen, die von Pflanzen hergestellt werden.

Makronährstoffe (damit haben wir uns in Kapitel 3 befasst) sind die Bestandteile der Nahrung, die wir als Brennstoff und zum Aufbau von irgendwas brauchen, wobei sie verbraucht werden: Proteine, Kohlenhydrate und Fette. Mikronährstoffe werden für chemische Reaktionen benötigt (Vitamine können auch Kofaktoren für Enzyme darstellen), werden im Körper als Teil von dessen Struktur oder chemischer Zusammensetzung eingelagert (wie

Kalzium und Phosphor in Knochen) oder dienen als Antioxidanzien (Vitamin C, E und der Mineralstoff Selen).

Mikronährstoffe werden häufig in Milligramm und Mikrogramm gemessen. Ein Milligramm (mg) ist ein Tausendstel eines Gramms. Ein Mikrogramm (µg) ist ein Millionstel eines Gramms.

Natriumchlorid (Salz) ist beispielsweise ein »Makromineral«. Die meisten Menschen, die sich von einer westlichen Diät ernähren, bekommen davon üblicherweise mehr als genug aus Fertigfutter. Ein Makromineral(stoff) sollte in Mengen von mindestens 100 mg, manchmal auch mehr, in der Nahrung vorkommen, aber in den Beschreibungen der einzelnen Nährstoffe findet ihr auch spezifische Aufnahmeempfehlungen.

Um ein Milligramm zu visualisieren, stellt euch ein einzelnes Salzkörnchen aus dem Salzstreuer vor. Manche der Spurenelemente oder »Mikromineralien«, die wir hier nennen, wie Jod oder Selen, und B-Vitamine benötigen wir nur in Mengen von ein paar Milligramm, in einigen Fällen sogar nur *Mikrogramm*.

Und wie viel von den Nährstoffen braucht man nun?

Wie auch bei den Test- und Bug-Tracking-Tools der Softwarewelt, benötigt ihr irgendeine Art von Metrik, um zu bestimmen, ob ihr von einem Mikronährstoff nun genug aufnehmt oder nicht. Ihr wisst vielleicht, dass ihr 50 mg Vitamin C am Tag aufnehmt, aber was heißt das? Ist das zu viel, zu wenig oder angemessen für euer Alter und Geschlecht?

In den USA legt das Food and Nutrition Board der National Academy of Sciences die täglich empfohlenen Mindestmengen für Vitamine und Mineralien fest. Diese bezeichnet man dort als Recommended Dietary Allowances (RDAs), die im Allgemeinen in Milligramm und Mikrogramm angegeben werden. Die täglich empfohlenen (Mindest-)Verzehrmengen – die RDA – entsprechen der Menge eines Stoffs, die ein Defizit an eben diesem Vitamin oder Mineral verhindert (was bedeutet, es sind keinesfalls die *maximalen* Mengen, die man zu sich nehmen darf). Sie sind Bestandteil eines Gesamtkomplexes von Ernährungsempfehlungen, den Dietary Reference Intakes oder DRIs (die Ernährungs-Buchstabensuppe erkläre ich etwas später). In Deutschland orientiert man sich an den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) oder der WHO.

Einige der Empfehlungen für Vitamine werden auch in IU (International Units), auf Deutsch in IE (Internationale Einheiten) angegeben, etwa bei Vitamin A und D.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht, © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404 9049

Zur Umrechnung von IU zu Mikrogramm gilt für Vitamin D: 1 IU = 0,025 µg (40 IU Vitamin D = 1 µg). Für Vitamin A gilt: 1 Mikrogramm = 3,33 IUs.

Eine RDA ist ganz einfach zu kapieren: beispielsweise 90 mg Vitamin C für männliche Erwachsene und 75 mg am Tag für weibliche Erwachsene.

Im Allgemeinen ist es nicht schwer, die täglichen Mindestverzehrmengen zu erreichen, wenn man sich von unverarbeiteter Nahrung wie Obst und Gemüse ernärt. Das hält jedoch die Mehrheit der Amerikaner – mehr als 90 Prozent – nicht davon ab, sich mangelhaft zu ernähren, wie Dr. Jeffrey Blumberg, Direktor des Antioxidants Research Laboratory at Tufts' Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging, erklärt.

Eine Multivitamintablette ist eine »Rückversicherung« gegen Defizite bei Vitaminen und Mineralien, aber kein Ersatz für gesunde Nahrungsmittel. Sich entweder gesund zu ernähren oder Nahrungsergänzungsmittel zu nehmen ist nach seinen Worten eine »falsche Dichotomie«.

Die meisten Menschen müssen beides tun, aber ihr dürft nicht denken, dass Tabletten frische pflanzliche Nahrung ersetzen können, die – ganz im Gegensatz zu einem Multivitaminpräparat – Dutzende wichtiger Phytochemikalien wie Beta-Carotin, Lycopen, Flavonoide und Epicatechin (in grünem Tee) enthalten.

Einige neuere Nahrungsergänzungsmittel sind vollgestopft mit »Superzutaten«, aber diese Produkte sind nicht standardisiert und daher mit viel Unsicherheit behaftet. Ihr könnt genauso gut auf dem Wochenmarkt nach frischen Lieferanten von Flavonoiden und anderen Phytochemikalien schauen, denn das sind in etwa die Nahrungsquellen, die den Menschen in früheren Phasen ihrer Evolution zur Verfügung standen.

Wahrscheinlich sind wir daraufhin angepasst, pflanzliche Nahrung zu uns zu nehmen und deren schützende Antioxidantien und entzündungshemmende Abwehrstoffe für uns zu verwenden. »Vor langer Zeit, als wir zu Menschen wurden, haben wir die Fähigkeit verloren, diese Substanzen selbst [in unserem Körper] herzustellen«, sagt Blumberg.

Schaut euch auf dem Wochenmarkt nach frischen Quellen für Flavonoide und andere Phytochemikalien um.

Mehr braucht ihr über RDAs gar nicht zu wissen; sie sind nicht die *maximale* Menge, die ihr essen dürft, sondern der Mindestbedarf, der dafür sorgt, dass ihr keine Mangelerscheinungen bekommt. (Die Obergrenze kürzt man im angelsächsischen Sprachraum mit TUL ab). Der guten Ordnung halber – der Gesamtkomplex DRI wird hier beleuchtet: *http://www.ars.usda.gov/News/docs.htm?docid=10870*.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Danach bestehen die DRIs effektiv aus vier Referenzwerten, von denen die RDA einer ist.

> *»Recommended Dietary Allowance« (RDA) – zu deutsch: die empfohlene Tagesdosis – entspricht der durchschnittlichen täglichen Aufnahme eines Nährstoffs mit der Nahrung, die ausreichend ist, um die (Grund-)Bedürfnisse so gut wie aller (97-98 %) gesunden Personen zu decken.*
>
> *»Adequate Intake« (AI), die adäquate Aufnahmemenge, wird nur festgelegt, wenn eine RDA nicht bestimmt werden kann. Für einen Nährstoff gibt es also entweder eine RDA oder eine AI. Die adäquate Aufnahmemenge wird durch Beobachtung der Aufnahmemenge des Stoffs in einer Gruppe gesunder Personen ermittelt.*
>
> *»Tolerable Upper Intake Level« (TUL) bezeichnet die Höchstmenge, die am Tag von einem Stoff aufgenommen werden sollte, bei der für die Mehrzahl der Menschen kein Risiko für Toxizität besteht. Steigt die Aufnahme des Nährstoffs über diesen Wert, steigt auch das Risiko.*
>
> *»Estimated Average Requirement« (EAR) die Menge, von der angenommen wird, dass sie den Bedarf von etwa der Hälfte aller gesunden Individuen einer Population abdeckt.*

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Beim Erzeuger einkaufen

Das Schlucken einer Multivitamin- oder Mineral-Tablette ist nur eine Seite der Medaille (oder weniger) in Sachen Mikronährstoffe. Die andere Seite ist der spaßige Teil: essen, um gesund zu bleiben/werden.

Ich versuche, mein Essen bei lokalen Erzeugern und auf Bauernmärkten zu kaufen. (In Kapitel 5 geht es darum, Essen zu finden und auszuwählen.) Ich bemühe mich, möglichst viele Vitamine und Mineralien aus gesunder Nahrung zu bekommen. Mit gesund meine ich reichlich Gemüse (Möhren, Salat, gelbe/rote/orange Paprika, Brokkoli, Spargel usw.) und Obst (jede Menge Beeren, Äpfel, Orangen, Bananen, Zitronen), Milchprodukte aus Weidemilch (Butter, Käse, Milch), Kokosmilch, Fleisch von Weidetieren, Fisch (und Meeresfrüchte), ein möglichst neutrales Getreide wie Vollkornreis (Getreide können problematisch sein), ein paar Nüsse, Samen und pflanzliche Öle wie (in Maßen) Olivenöl und Kokosöl.

Mit den Werkzeugen, die ich euch am Ende des Kapitels vorstelle, könnt ihr abschätzen, ob eure Zufuhr an Vitaminen und Mineralien adäquat ist oder nicht. Der *Zerfall* der Nährstoffe in gelagertem Essen ist ebenfalls ein Thema, Oxidation (Säfte in Kartons oder altes Gemüse im Kühlschrank, das seine Farbe ändert) kann den Nährwert eines Nahrungsmittels abbauen, und

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404 9

Nahrungsergänzungsmittel jenseits des Verfallsdatums haben nicht mehr die Stärke, die auf der Packung angegeben ist.

Benutzt euren gesunden Menschenverstand: Orangensaft aus dem Karton verliert im Kühlschrank schnell seinen Vitamin-C-Gehalt (im Glasbehälter und frisch aus gefrorenem Konzentrat hergestellter Saft ist besser), sagt Professor Carol Johnston von der Arizona State University. Verkümmert aussehende Gemüse in der hintersten Ecke des Gemüsefachs haben vermutlich auch einen Großteil ihrer Antoxidantien und Vitamine eingebüßt. Und schaut auf das Verfallsdatum eurer Vitamin-/Mineraltabletten (MVMs).

Für die meisten von uns ist das Leben ein Marathon, komplett durchgeplant, in dem wir den Großteil der Zeit sitzend verbringen, und gelegentlich zufällig schnell irgendwelche Nahrung ergattern, wenn es sich ergibt. Daher wird dem einen oder anderen ein Multivitamin-/Mineralpräparat ganz guttun, aber etwas gesunde Skepsis ist hinsichtlich der Qualität und Wirksamkeit solcher Produkte angebracht.

Die *Bioverfügbarkeit* künstlich hergestellter Nährstoffe ist ebenso eine wichtige Variable, einer Zusammenfassung im *American Journal of Clinical Nutrition*[4] aus 2006 zufolge:

> *Schlüsselfaktoren für die Bioverfügbarkeit eines Mikronährstoffs sind die chemische Form, in der ein Nährstoff mit der absorbierenden Oberfläche im Darm in Kontakt kommt, die Anwesenheit anderer, konkurrierender Chemikalien im Darmlumen, die Konzentration von Lebensmittelbestandteilen (wie Phthalaten und anderen Chelatbildern), die sich an den Nährstoff binden und seine Absorption verhindern, die Verweildauer im Darmtrakt und die Enzymaktivität.*
>
> *Ein Nährstoff kann sich nicht nur auf die Absorption eines anderen Nährstoffs auswirken, sondern auch auf den Transport, die Gewebeaufnahme, die Funktion und den Stoffwechsel eines anderen Nährstoffs.*

Die Forschung ist sich nicht nur nicht einig, ob Vitaminpräparate chronische Krankheiten verhindern können,[5] sondern es gibt auch noch riesige Qualitätsunterschiede bei den Tausenden Nahrungsergänzungsmitteln auf dem Markt.

Die folgende URL, eine Suche bei Google Scholar, liefert eine ganze Menge an Informationen über Nährstoffe aus Pillen, die zu denken geben: http://scholar.google.com/scholar?q=efficacy+of+multivitamin+mineral+products&hl=en&btnG=Search&as_sdt=1%2C46&as_sdtp=on.

Es kann vermutlich nicht schaden, sich etwas abzusichern. Kombiniert ein Nahrungsergänzungsmittel (z.B. D3, Kalzium, Magnesium) mit frischen, regionalen, saisonalen Nahrungsmitteln. Wenn ihr ein Ernährungs-Poweruser

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

seid – und ich schätze, das trifft auf viele zu, die dieses Buch lesen – könntet ihr auch testen lassen, inwieweit eure Versorgung mit Vitaminen und Mineralien unzureichend ist, ehe ihr zu Multivitamin-/Mineraltabletten oder anderen isolierten Nährstoffen greift.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

DAS MVM SUPPLEMENT FACTS LABEL

In den USA müssen alle Ernährungsergänzungsmittel ein sogenanntes Supplement Facts Label tragen. Wenn sie es nicht tun, weg damit. Man sollte grundsätzlich solche Informationen genau lesen, ehe man irgendwas einnimmt (egal ob es nun Tabletten, Kautabletten oder eine Flüssigkeit ist), erst recht, ehe man eventuell Kinder oder andere Familienmitglieder damit beglückt.

Abbildung 4-1 zeigt ein solches Supplement Facts Label. In der ersten Spalte findet sich der Mikronährstoff, wie Vitamin E oder Kalzium (hier ist nur ein Mineral enthalten, es ist eine spezielle Mischung aus Vitaminen und Phytochemikalien).

Supplement Facts

Serving Size 2 Wafers
Servings Per Container 30

	Amount Per Serving	% Daily Value
Calories	10	
Total Carbohydrate	3 g	1%*
Vitamin A (as beta-carotene)	5,000 IU	100%
Vitamin C (as ascorbic acid)	60 mg	100%
Vitamin D3 (as cholecalciferol)	1,000 IU	250%
Vitamin E (as d-alpha-tocopheryl succinate)	30 IU	100%
Thiamin (as thiamin mononitrate)	1.5 mg	100%
Riboflavin	1.7 mg	100%
Niacin (as niacinamide)	20 mg	100%
Vitamin B6 (as pyridoxine HCl)	2 mg	100%
Folate (as folic acid)	400 mcg	100%
Vitamin B12 (as cyanocobalamin)	6 mcg	100%
Biotin	300 mcg	100%
Pantothenic acid (as D-calcium pantothenate)	10 mg	100%
Calcium (as calcium citrate)	50 mg	5%
Choline (as choline dihydrogen citrate)	20 mg	†
DHA concentrate	50 mg	†
Proprietary fruit and veggie blend	300 mg	†
Carotenoids concentrate: Apricot, carrot, mango, melon, peach, summer squash, tomato, cantaloupe, plum and watermelon		
Cruciferous/Organosulfides concentrate: Asparagus, beet greens, broccoli, garlic, Brussels sprouts, cauliflower, kale, leek, onion and radish		
Flavonoids concentrate: Black currant, blueberry, cranberry, tangerine, celery, grapefruit, lemon/lime and orange		
Fruit enzyme concentrate: Papaya and pineapple		
Isoflavone concentrate: Soybean		
Lutein concentrate: Spinach and kale		
Phenolics concentrate: Apple, cherry, grape, pear, raspberry and strawberry		
Super foods blend: alfalfa, artichoke, peas and red beet		

* Daily Values are based on a 2,000 calorie per day diet.
† Daily Value not established.

Abbildung 4-1. *US-Etikett für Vitamintabletten*

In der nächsten Spalte seht ihr die Menge je Portion (Amount Per Serving). Das ist die Menge, die ihr bekommt, wenn ihr die empfohlene Dosierung einnehmt, in diesem Fall zwei Tabletten.

Die Mengen sind in mg, µg und IUs angegeben. Das kann etwas verwirren, da unterschiedliche Nährstoffe verschiedene Maßeinheiten erhalten. Beispielsweise werden die Vitamine A, D und E in IU angegeben, Vitamin C in mg und Folsäure in µg.

Je mehr ihr über Mikronährstoffe wisst, umso leichter wird es euch fallen, mit IUs und µg klarzukommen, denn die einzelnen Nährstoffe sind quasi immer mit den gleichen Maßeinheiten versehen, egal wo sie euch über den Weg lauft. Man gewöhnt sich dran.

In der nächsten Spalte findet ihr die Angabe »% Daily Value« (gemessen an den Empfehlungen/RDA der amerikanischen Gesundheitsbehörden), also wie viel Prozent der Tagesdosis ihr damit abdeckt. Das ist erheblich hilfreicher bei der Einschätzung eines Nahrungsergänzungsmittels.

100 Prozent bedeutet, ihr bekommt etwa so viel, wie die amtliche Empfehlung für diesen Nährstoff beträgt, 400 % dass ihr die vierfache Menge der empfohlenen Mindestmenge aufnehmt.

Die kreuzförmige Glyphe bedeutet, dass noch keine offiziellen Empfehlungen für diesen Nährstoff festgelegt wurden. Es könnte dennoch ein »Superfood« sein, sagen wir, Carotinoide oder Blaubeerextrakt, für die es einfach derzeit keinen Standard gibt,

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404 9049

Vor nicht allzu langer Zeit habe ich drei Tage damit zugebracht, Mt. Rainier zu besteigen, einen 4.392 Meter hohen aktiven Vulkan bei Seattle, Washington. Da oben wächst absolut nichts. Wasser gewinnt man ausschließlich aus geschmolzenem Schnee. Das Essen, das die Bergführer im Gemeinschaftszelt auftischten, war in Sachen Geschmack großartig (Gemüseburritos mit massenhaft Avocado und Tomate, mit Früchten und Nüssen angereicherter Haferbrei und Berge von Eiern mit Käse und Speck). Dennoch könnte ich von so einer Kost, unter dem Aspekt der Mikronährstoffe betrachtet, nicht zu hundert Prozent leben. Hätte ich also vor, wochenlang unter ähnlichen Bedingungen Bergwandern zu gehen, würde ich erwägen, eine Multivitamin-Mineral-Kombo als Nahrungsergänzung mitzunehmen.

Kochen verändert den Nährstoffgehalt

Ihr solltet euch bewusst machen, dass verschiedene Methoden des Kochens signifikante Auswirkungen auf den Nährwert von Obst, Gemüse und Fleisch haben.

Wenn ihr beispielsweise einen Brokkoli kocht (und das Kochwasser wegschüttet) und annehmt, ihr würdet nun fantastische Mengen Vitamin C und B12 aufnehmen, erinnert euch daran, dass der Kochvorgang den Vitamingehalt um 75 % bzw. 50 % verringern kann.[6]

> *In einer Studie hat sich gezeigt, dass sich Kochen auf verschiedene Gemüse, wie etwa Brokkoli und Spargel, unterschiedlich auswirkt.[7] Beim Spargel wird durch das Kochen dessen Fähigkeit, freie Radikale abzufangen (»[free] radical scavenging activity« oder RSA), um 10 % erhöht, und etwa 15 % des Vitamin C verbleiben im Kochwasser. Brokkoli dagegen hatte nach dem Kochen nur noch 83 % der Ausgangs-RSA, während sich viele Antioxidantien im Kochwasser wiederfanden.*

Es gibt ein paar Lösungen für dieses Problem. Wenn ihr einen Eintopf macht, stellt sicher dass ihr die Brühe mitesst, denn in der Flüssigkeit finden sich viele der Nährstoffe.

Wenn ihr gelegentlich Gemüse kocht, könnt ihr so hardcore wie ich vorgehen: Nehmt das verbliebene Kochwasser und benutzt es als Grundlage oder Zutat für einen Smoothie. In der zuletzt erwähnten Studie z.B. wurde festgehalten, dass ein Kopf Brokkoli 28 mg Vitamin C an das Kochwasser abgibt (also locker ein Fünftel einer durchschnittlichen Tagesdosis). Klar, am Anfang schmeckt das etwas ungewohnt, aber seid kreativ, eine Idee findet ihr im Rezept im Kasten.

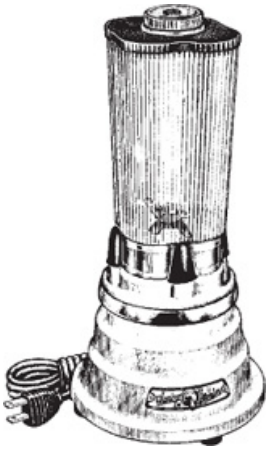
Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Ihr könnt natürlich auch eure Freunde und Familie beeindrucken und das Kochwasser einfach aus dem Topf trinken.

Wie schon in Kapitel 2 gesehen, gibt es einige ganz nützliche Tools zur Bestimmung der Nährstoffe (oder des Mangels an ebendiesen) in eurem Essen. Wir werfen im Abschnitt »Onlineinformationen zu Mikronährstoffen: Webtools« am Ende dieses Kapitels einen weiteren Blick darauf und auch auf ein paar neue. Im Abschnitt »FitDay und Essen aus dem Automaten« schauen wir uns die »nahrungsähnlichen Substanzen«, die manche von uns Geeks gern essen, mal genauer an.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

WIE MAN DIE NÄHRKRAFT GEKOCHTER GEMÜSE PER SMOOTHIE EINFÄNGT



Ich habe hier ein Rezept für einen Smoothie, der euch ein paar der Vitamine und Mineralien zurückgibt, die ihr verliert, wenn ihr euer Gemüse kocht (für all die Dämpfer da draußen – ich bin auch einer – auch diese Zubereitungsform reduziert den Nährwert). Werft das Folgende in einen Mixer:

1 geraspelte Möhre

½ Zitrone (mehr Vitamin C) – ihr könnt auch eine Orange oder Ähnliches nehmen, aber Zitronen enthalten weniger Fruktose

125-250 ml Kokosmilch (gesunde Fette, Kalzium)

1 Messlöffel Molkeneiweißpulver (verzweigtkettige Aminosäuren)

1 Handvoll Himbeeren (Phytochemikalien und Geschmack)

½ Teelöffel (regional erzeugter) Honig (ein bisschen Süße)

1 Esslöffel vollfetter Naturjoghurt (Konsistenz, Kalzium)

Gießt dazu das Kochwasser von Spargel, Brokkoli oder auch anderem Gemüse. Gut durchmixen. Ich habe das selbst probiert, und es schmeckt köstlich. Danach aß ich die warmen Gemüse mit einem Klacks Butter aus Weidemilch und einem Stück Biohuhn aus meinem Tiefkühlvorrat. *Voilà!*

Das kleine Mikronährstoff-Einmaleins

Wenn ihr so ähnlich wie ich drauf seid, habt ihr wahrscheinlich vor euch hin gedöst oder Monika Muckel auf dem Platz neben euch geärgert, als das Thema Ernährung in der Grundschule dran war und die Lehrerin was über die Wichtigkeit der Vitamine erzählt hat. In den folgenden Abschnitten findet ihr eine Menge Wissen zu Vitaminen und Mineralien, und ich habe sie als kleine, gut verdauliche Häppchen aufbereitet. Ihr könnt diesen Teil auch erst mal überblättern, bei den Onlinetools weiterlesen und hier später bei Bedarf nachschlagen.

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404 9049

Eine der besten Quellen für biochemische Informationen zu Nährstoffen ist das Linus Pauling Institute's Micronutrient Information Center an der Oregon State University: *http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/*. Soweit vorhanden, gibt es zu jedem Nährstoff hier einen Link zu den Seiten des LPI.

Vitamine

Vitamine sind organische Moleküle (das sind die mit den Kohlenstoffatomen), die als Kofaktoren oder Hilfsmoleküle für Enzyme dienen, die im Körper lebenswichtige Aufgaben erfüllen. Anfang des 20. Jahrhunderts entstand der Begriff »Vitamin« aus »vital amines«, als man noch dachte, alle Vitamine seien Amin-Moleküle.

Vitamine werden nicht direkt als Brennstoff im Körper verwendet, aber sie sind in vielen der chemischen Prozesse in unserem Körperinneren unverzichtbar, um die Proteine, Kohlenhydrate und Fette zu Energie umzuwandeln.

In der Ernährungswissenschaft wird ein Nährstoff nur dann als Vitamin betrachtet, wenn er für den Metabolismus oder ein anderes lebenswichtiges Körpersystem unerlässlich ist und über die Nahrung aufgenommen werden muss. Affen, Menschenaffen und Menschen sowie einige Vogelarten haben beispielsweise die Fähigkeit verloren, Vitamin C zu synthetisieren. Wir können allerdings Vitamin D biosynthetisieren, wenn wir unseren Körper der ultravioletten Strahlung (UV) in der Sonne aussetzen, und einige unserer Darmbakterien können Vitamin K herstellen, ein fettlösliches Vitamin.

Enzyme sind Biochemikalien (üblicherweise Proteine), die chemische Reaktionen initialisieren oder katalysieren, durch diese Reaktionen aber nicht aufgebraucht werden. Enzyme erkennt man meist an der Wortendung »ase«, wie in *Laktase*, dem Enzym, das Menschen ermöglicht, Milchzucker (Laktose) zu verdauen, oder dem Enzym im Speichel, das Stärke in kleinere Zucker zerlegt, *Amylase*.

Wir benutzen Vitamine zwar nicht zur Energieerzeugung, wie wir das mit Kohlenhydraten oder Proteinen aus dem Essen tun, aber sie sind ein Bestandteil zahlreicher lebenswichtiger chemischer Reaktionen im Körper, oder sie sind sogar selbst Hormone, wie die aktive Form des Vitamin D.

Auch wenn Vitamin D derzeit die meiste mediale Aufmerksamkeit bekommt, spielen die acht Vitamine des B-Komplexes und die Vitamine A, C, E und K ebenfalls entscheidende Rollen in den physiologischen Prozessen, die uns am Leben erhalten.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Fettlösliche Vitamine

Eine Untergruppe der Vitamine kann im Körperfett eingelagert werden und wird deswegen als »fettlöslich« bezeichnet. Diese Klassifizierung hat zwei maßgebliche Auswirkungen. Zum einen ist es sinnvoll, solche Vitamine, wenn man sie als Tablette einnimmt, mit etwas Fett zusammen zu schlucken, damit die Absorption verbessert wird (da reicht ein Löffel Sahnejoghurt). Und der Verzehr gesunder Fette, wie Eier von frei laufenden Hühnern, Avocado oder Kokosmilch, versorgt euch mit weiteren fettlöslichen Vitaminen, da die Nährstoffe in dem Fett zu finden sind, das ihr verdaut.

Zum anderen: Da fettlösliche Vitamine eingelagert werden können, besteht die Möglichkeit, sich mit fettlöslichen Vitaminen in Kapsel- oder Tablettenform eine Überdosis derselben einzuhandeln. Obwohl das nicht ganz einfach ist, könntet ihr zum Beispiel mit Lebertran viel zu viel Vitamin A verzehren und potenziell toxische Mengen davon in eurem Körper einlagern.

> *In einem der nächsten Abschnitte geht es um die Vitamin-A-Toxizität oder Vitamin-A-Hypervitaminose. Der folgende Artikel dazu geht tiefer auf die wissenschaftlichen Details ein: http://lpi.oregonstate.edu/info-center/vitamins/vitaminA/.*

Deshalb solltet ihr nicht einfach anfangen, Megadosen Vitamin A (oder *irgendeines* anderen Nährstoffs) einzunehmen, ohne dass ihr einen genauen Blick auf das Etikett geworfen und geprüft habt, wie hoch die empfohlen Tageszufuhr für Erwachsene und Kinder ist (mehr im Kasten über das Supplement Facts Label).

Die fettlöslichen Vitamine sind A, D, E und K.

Vitamin A

Dieses Vitamin findet man in der Nahrung in zwei Varianten vor:

- Retinol, oder auch *vorgeformtes Vitamin A* (»echtes« Vitamin A) aus tierischen Quellen wie Eiern, Butter aus Weidemilch, Fisch, Fleisch und Lebertran.
- Provitamin A, ein Carotinoid, das in Obst und Gemüsen zu findende Beta-Carotin (z.B. in Orangen und anderen kräftig leuchtenden, »bunten« Nahrungsmitteln, wie Möhren, Cantaloup-Melonen, Pfirsichen, Süßkartoffeln und Blattgemüsen). Der Körper kann Provitamin A zu Retinol umwandeln, wenn auch mit einer sehr geringen Konversionsrate.[8]

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

International hat man sich auf einen Konversionsfaktor für Nahrung und Nahrungsergänzungsmittel geeinigt, der als Retinoläquivalent (*retinol activity equivalents,* RAEs) bezeichnet wird. Darum geht es im folgenden Kasten. Zum Beispiel entsprechen 12 Einheiten Beta-Carotin dem Äquivalent von 1 Einheit Vitamin A oder Retinol.[9]

Beta-Carotin ist ein sehr wirkungsvolles Antioxidans.

Theoretisch (abhängig von der Zubereitungsmethode und eurer individuellen Fähigkeit, Nahrung aufzuschließen – keine Verdauungsstörungen, Alter usw.) könntet ihr das gesamte Vitamin A, das ihr an einem Tag benötigt, aus einer Möhre, einer gebackenen Süßkartoffel und einem Salat mit Spinat drin aufnehmen. Vermutlich würdet ihr damit sogar mehr als das Tagesmindestmaß erhalten (es sei denn, ihr seid ein Sportler, der extreme Distanzen zurücklegt).

Der Körper wandelt Retinol aus den verschiedenen Vitamin-A-Formen in Retinsäure um, das Molekül, das für die biologischen Wirkungen des Vitamin A verantwortlich zeichnet.

Retinsäure beeinflusst z.B. die Gentranskription und damit die Art und Weise, in der bestimmte Proteine im Körper synthetisiert werden (manche Gewebe besitzen Retinsäurerezeptoren – »retinoic acid receptors« bzw. RARs).[10]

Vitamin A ist für die Gesundheit der Netzhaut (Retina) lebenswichtig, besonders für das Sehen im Dunkeln. Wenn ihr nach einer Phase des Mangels eure Vitamin-A-Aufnahme deutlich erhöht, könnt ihr den Unterschied bei der Nachtsicht meist sehr schnell wahrnehmen.

Vitamin A wirkt im Immunsystem stark infektionshemmend: Retinol wird für das normale Funktionieren der Epithelzellen benötigt, der »ersten Verteidigungslinie«, das sind die Zellen, die zum Beispiel die Atemwege und den Verdauungstrakt bedecken. Der Körper braucht Vitamin A, um weiße Blutkörperchen wie Lymphozyten herzustellen, die für das Immunsystem von zentraler Bedeutung sind.[11]

»Vitamin A scheint den Transport von Eisen aus Einlagerungen [im Körper] in sich bildende rote Blutkörperchen zur Einbindung ins Hämoglobin zu erleichtern«, findet sich beim Linus Pauling Institute (LPI) in diesem Artikel: *http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/vitamins/vitaminA/index.html#function*.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

RETINOLÄQUIVALENTE (RAEs) FÜR VITAMIN A

Nicht alle Arten von Vitamin A sind gleichwertig. Wenn ihr Beta-Carotin aufnehmt, das der Körper zu kleinen Mengen in Vitamin A oder Retinol umwandeln kann, könnt ihr die folgende Gleichung anwenden, um das Äquivalent an tatsächlicher Retinolaufnahme zu errechnen (Retinol ist die »reine« Form des Vitamin A, die in Lebensmitteln wie Leber, Eiern, Fischöl, Milch und Käse vorkommt):

```
RAE Vitamin A = µg Retinol + (µg Beta-Carotin-Äquivalent/12)
```

µg steht für Mikrogramm. Eine mittelgroße Möhre enthält nach NutritionData 0,0 µg Retinol und 5.054 µg Beta-Carotin, das entspricht also einem RAE von ca. 421 µg. Als empfohlene Tagesdosis betrachtet man in USA 900 µg RAE für Männer ab 14.700 µg RAE bei Frauen ab 14, bis hin zu 770 µg RAE bei Schwangeren und 1.300 µg RAE für stillende Frauen.

Die RDA für Kinder von 1 bis 3 liegt bei 300 µg RAE, 400 µg RAE zwischen 4 und 8, und 600 µg RAE von 9 bis 13. Anders gesagt, mit einer mageren Karotte ist man schon ziemlich gut dabei. Und dann kommen noch Spinat und Süßkartoffeln.[12]

Vitamin-A-Toxizität

Da es sich bei Vitamin A um ein fettlösliches Vitamin handelt, kann man zu viel vorgeformtes Vitamin A zu sich nehmen (der Verzehr von sehr vielen Carotinoiden, wie sie in Möhren, Paprika, Süßkartoffeln oder Mangos zu finden sind, führt *nicht* zu Vitamin-A-Toxizität oder einer Vitamin-A-Hypervitaminose).

Obwohl sie extrem selten ist, verursacht eine Vitamin-A-Hypervitaminose ernste Symptome, wie Leberabnormalitäten, reduzierte Knochendichte, und Hirnödeme (das, was bei der lebensbedrohlichen Form von Höhenkrankheit passiert). Die meisten Menschen erholen sich, nachdem sie einfach die Überdosierung des Vitamins einstellen.

Werft einen Blick auf die Höchstmengen (TUL) für die Vitamin-A-Aufnahme, ehe ihr eine Menge davon in Tablettenform oder in Lebertran zu euch nehmt.[13]

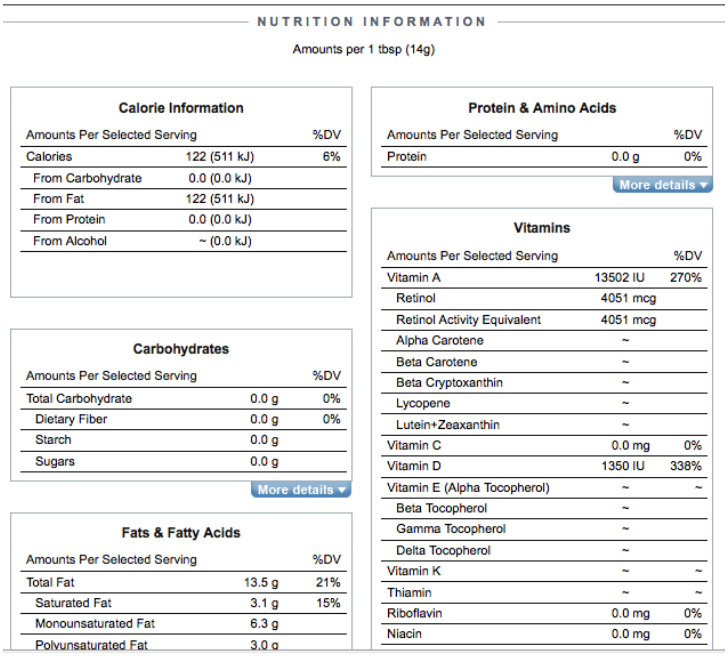
Vitamin-A-Mengen werden in IU/IE angegeben. Für die Umrechung in Mikrogramm gilt hier: 1 IU Vitamin A entspricht 0,3 Mikrogramm.

Bei *www.nutritiondata.com* habe ich mal einen Blick auf den Lebertran geworfen. Ihr seht das Ergebnis in Abbildung 4-2. Schaut mal auf den Retinolgehalt für nur einen Esslöffel davon: 4.051 µg. Die maximale Tagesdosis (TUL) wird

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404 9049

mit 10.000 IU für Erwachsene oder 3.000 µg angesetzt, und Kinder zwischen 4 und 9 sollten nicht mehr als 3.000 IU oder 900 µg aufnehmen.[14]



NUTRITION INFORMATION

Amounts per 1 tbsp (14g)

Calorie Information

Amounts Per Selected Serving		%DV
Calories	122 (511 kJ)	6%
From Carbohydrate	0.0 (0.0 kJ)	
From Fat	122 (511 kJ)	
From Protein	0.0 (0.0 kJ)	
From Alcohol	~ (0.0 kJ)	

Protein & Amino Acids

Amounts Per Selected Serving		%DV
Protein	0.0 g	0%

More details

Carbohydrates

Amounts Per Selected Serving		%DV
Total Carbohydrate	0.0 g	0%
Dietary Fiber	0.0 g	0%
Starch	0.0 g	
Sugars	0.0 g	

More details

Vitamins

Amounts Per Selected Serving		%DV
Vitamin A	13502 IU	270%
Retinol	4051 mcg	
Retinol Activity Equivalent	4051 mcg	
Alpha Carotene	~	
Beta Carotene	~	
Beta Cryptoxanthin	~	
Lycopene	~	
Lutein+Zeaxanthin	~	
Vitamin C	0.0 mg	0%
Vitamin D	1350 IU	338%
Vitamin E (Alpha Tocopherol)	~	~
Beta Tocopherol	~	
Gamma Tocopherol	~	
Delta Tocopherol	~	
Vitamin K	~	~
Thiamin	~	~
Riboflavin	0.0 mg	0%
Niacin	0.0 mg	0%

Fats & Fatty Acids

Amounts Per Selected Serving		%DV
Total Fat	13.5 g	21%
Saturated Fat	3.1 g	15%
Monounsaturated Fat	6.3 g	
Polyunsaturated Fat	3.0 g	

Abbildung 4-2. *Vitamingehalt eines Esslöffels Lebertran*

Auch hier gilt: Es ist nicht sonderlich schwer, ausreichend Vitamin A zu sich zu nehmen, indem man vollwertige Nahrungsmittel wie Gemüse mit Carotinoiden isst, Lachs (ein Retinoläquivalent von 229 µg) und dazu zwei Rühreier (ein RAE über 600 µg).

Vitamin D

Wenn es irgendein Vitamin gäbe, das man »sexy« nennen könnte, wäre das Vitamin D.

Der Hype um Vitamin D scheint sich immer mehr zu verbreiten: Eine sehr gebräunte junge Frau an der Supermarktkasse, die aussah, als habe sie erst kürzlich Owen Wilson und Matthew McConaughey das Herz gebrochen (zur selben Zeit), erklärte mir kürzlich, sie habe das Wochenende damit zugebracht, »ihr Vitamin D zu kriegen« (und das *hat* sie wahrscheinlich auch).

Wohin man auch schaut, überall tauchen neue Artikel in der Presse auf, die die zahlreichen Vorzüge des Vitamins basierend auf »neuesten Erkenntnissen« verkünden.

Der Hype scheint zumindest teilweise begründet.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Fotosynthese sorgt seit Millionen von Jahren für die Produktion von Vitamin D in Lebensformen, und es ist ein bemerkenswerter biochemischer Mechanismus, der uns erlaubt, eine lebenswichtige Chemikalie selbst aus Sonnenlicht zu erzeugen.

Wir sind wie Pflanzen, und Sonnenbaden ist für uns geradezu existenziell und nicht nur ein Vorwand, Ray Bans zu tragen.

Fotosynthese sorgt seit Millionen von Jahren für die Produktion von Vitamin D in Lebensformen und es ist ein bemerkenswerter biochemischer Mechanismus, der uns erlaubt, eine lebenswichtige Chemikalie selbst aus Sonnenlicht zu erzeugen.

Im menschlichen Genom gibt es Hunderte von Stellen, die Vitamin-D-Rezeptoren (VDRs) sind, was darauf hinweist, dass die aktive Form des Vitamin D sich an diese Stellen ankoppeln und die Genexpression beeinflussen kann (was bedeutet, dass »gesundheitspositive« Gene aktiviert und oder Gene mit negativen Auswirkungen abgeschaltet werden können).[15]

Geeks sind häufig Stubenhocker

Mal ganz abgesehen von Sonnenschutzmitteln, die die ultraviolette (UV-) Strahlung ausfiltern, die doch für die Produktion von Vitamin D nötig ist, hat uns das moderne Leben – insbesondere Dinge wie Facebook, Twitter, Netflix, Schreibtischarbeit und all die anderen Gründe, die uns vor einem Bildschirm hocken lassen – dazu gebracht, hauptsächlich drinnen zu leben, wofür wir wirklich nicht gemacht sind.

Als ich noch im Software Engineering arbeitete, habe ich versucht, an Arbeitstagen möglichst viel Sonne abzubekommen. Ich lief jeden Morgen eine halbe Stunde oder mehr vom Bahnhof über sonnige Fußgängerwege durch Cambridge (ja, manchmal scheint sogar in New England die Sonne). Mehrmals am Tag ging ich raus, um ein paar Sonnenstrahlen auf dem Kendall Square zu nutzen. Gleich werde ich rausgehen, auf einem Felsen in der Sonne hocken und dann in einem Fluss in Vermont schwimmen gehen, der Mad River heißt. Natürlich nehme ich auch Vitamin D ein. Ich verbringe schließlich den Winter in New England, einer Gegend und Jahreszeit, die nicht gerade für Sonnenschein bekannt sind.

Euer Vitamin-D-Status ist ein wichtiger Marker für eure Gesundheit. Eine Studie des Massachusetts General Hospital ergab, dass von 290 Patienten, die mit einer Vielzahl von Wehwehchen ins Krankenhaus kamen, 57 % ein Vitamin-D-Defizit hatten, mit Blutserumwerten von 15 ng/ml (Nanogramm pro Milliliter) oder weniger.[16]

In einer amerikanischen Studie mit über 3.000 älteren Menschen aus dem September 2009 stellte man fest, dass »im Vergleich zu denen, die einen optimalen Vitamin-D-Status aufwiesen, die [Personen] mit niedrigen Vitamin-D-Werten ein drei Mal höheres Risiko hatten, an Herzkrankheiten zu sterben, und 2,5 Mal häufiger an allen anderen Ursachen verstarben«.[17]

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Vitamin-D-Biosynthese

So stellen wir selbst Vitamin D her: Die Haut produziert *Cholecalciferol*, die inaktive Form des Vitamin D, wenn Cholesterinmoleküle in Epidermiszellen ultravioletter Strahlung ausgesetzt sind.[18]

Die Leber konvertiert diesen Stoff zu *Calcidiol*, oder 25-Hydroxyvitamin D, kurz 25(OH)D – ein Prähormon. Dies ist die Form des Vitamin D, die Bluttests messen können (vgl. den Abschnitt »Teste deinen Vitamin-D-Level«). Ein Prähormon ist eine Substanz, die von anderen Geweben im Körper zu einem *aktiven* Hormon umgewandelt wird, einer signalgebenden Substanz, die sich an Rezeptoren bindet und chemische Reaktionen im Körper startet.

Es ist gut, dieses ganze Zeug im Kopf zu haben, denn ihr werdet euch wahrscheinlich irgendwann einem Vitamin-D-Test unterziehen, und die Ärzte werden mit Begriffen wie »25(OH)D« um sich werfen. Außerdem kann man auch sonnengebräunte Kassenmädels (oder -jungs) mit seinem fortgeschrittenen Wissen über Vitamin D beeindrucken!

Das Vitamin, das ein Hormon war!

Ein Enzym in den Nieren, das als 25(OH)D-1α-Hydroxylase bezeichnet wird, verändert nun das Calcidiol zu *Calcitriol* bzw. 1,25-Dihydroxyvitamin D. Hierbei handelt es sich um ein Secosteroid-Hormon, das für die meisten der physiologischen Effekte von Vitamin D verantwortlich zeichnet. Ein *Secosteroid*-Hormon ähnelt Steroid-Hormonen wie Testosteron und Östrogen, hat aber eine ein wenig abweichende molekulare Struktur.

Dieses Hormon bindet sich an Hunderte von Stellen im Körper, die über Vitamin-D-Rezeptoren verfügen, und wirkt sich dadurch auf die Genexpression aus.

Vitamin D ist für die Knochengesundheit unerlässlich, aber es fördert auch die Insulin-Sensitivität (wie empfindlich Zellen auf die Anwesenheit von Insulin im Blut reagieren), verhindert die schnellen Zellwucherungen, die mit bestimmten Krebsformen in Verbindung stehen, etwa Prostatakrebs, Brustkrebs, Darmkrebs, und hilft gegen zu hohen Blutdruck.[19]

Vitamin-D-Quellen

Abgesehen davon, sich der Sonne auszusetzen, kann man auch mit Nahrung und Nahrungsergänzungsmitteln Vitamin D zuführen.

In den USA werden manche Nahrungsmittel mit Vitamin D3 angereichert (z.B. Milch, ungefähr 115-124 IU auf 50 ml[20]) oder enthalten von Natur aus moderate Mengen des Vitamins (Eier von frei laufenden Hühnern, Lachs). Eine Dose Sardinen liefert 250 IU Vitamin D3, aber das reicht nicht für einen ganzen Tag.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Die Sonne ist wohl immer noch der beste Weg, zu Vitamin D zu kommen, und zwar aus dem gleichen Grund, aus dem wir auch Wasser durch den Mund aufnehmen, statt es als Infusion durch den Körper zu jagen. Dafür sind wir nun mal gemacht. Außerdem ist es unmöglich, sich per Sonne eine toxische Dosis Vitamin D zuzuführen, es sei denn, man nimmt zusätzlich noch Vitamin-D-Tabletten ein. Ich vermute mal, dass Surfer und Rettungsschwimmer, die nicht den ganzen Tag in einem Neoprenanzug oder unter einer Schicht Sunblocker stecken, ziemlich gesunde Vitamin-D-Level aufweisen.

Eine Untersuchung von Jäger-Sammler-Kulturen in Ostafrika, den Massai und den Hadzabe, ergab, dass deren durchschnittliche 25(OH)D-Level im oberen Bereich der 40er-Skala lagen. Der Durchschnittswert der Massai lag bei »48 ng/ml (119 nmol/L) und rangierte zwischen 23 und 67 ng/ml«, bei den Hadzabe waren es »44 ng/ml und eine Bandbreite von 28 bis 68 ng/ml«. Ein »defizitärer« Wert nach US-Standards liegt unterhalb von 32 ng/ml (vgl. http://blog.vitamindcouncil.org/2012/01/25/new-study-vitamin-d-levels-of-the-maasai-and-hadzabe-of-africa/).

Und was ist mit denen von uns, die in nördlichen Breiten leben – nicht in Äquatornähe, Australien oder dem amerikanischen Sonnenscheingürtel? Oder mit denen, die dunkle Haut haben, was die Vitamin-D-Produktion mit Hilfe von Sonnenschein gegenüber Hellhäutigen erschwert, erst recht in nördlichen Regionen?

Übergewicht führt ebenfalls dazu, dass das durch Fotosynthese erzeugte Vitamin D in geringerem Maße vom Körper genutzt werden kann (vgl. http://hjira.com/acjn/72-3-690.full.pdf).

Nahrungsergänzungsmittel

Vitamin-D3-Tabletten sind (in den USA) günstig (ungefähr 30 Dollar im Jahr für täglich 2.000 IU) und (dort) überall zu finden. (In Europa sieht das bedauerlicherweise anders aus.) Die amerikanischen Gesundheitsbehörden, die National Institutes of Health (NIH), empfehlen Erwachsenen, Kindern, Teenagern und auch schwangeren Müttern, wenigstens 600 IU am Tag einzunehmen, das entspricht der minimal notwendigen Menge zur Sicherung der Knochendichte. In Sachen Blutwerte werden Werte ≥ 50 nmol/L (≥20 ng/ml) als »ausreichend für die meisten Menschen« angesehen.[21]

40 IU Vitamin D entsprechen 1 Mikrogramm. Wenn ihr täglich 4.000 IU einnehmt, entspricht das also 100 Mikrogramm.

Das Vitamin D Council, eine Gruppe von Vitamin-D-Experten, ist dagegen der Ansicht, dass Erwachsene wie Kinder Serumwerte von 50 ng/ml (125 nmol/l) aufweisen sollten.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Die Regierung und das Fachgremium gehen bei ihren Empfehlungen augenscheinlich auseinander, was darauf schließen lässt, dass die amtlichen Empfehlungen einfach der neuesten Forschung hinterherhinken. Die aktive Form des Vitamin D beeinflusst im menschlichen Körper sehr viel mehr als nur den Kalziumstoffwechsel und die Knochengesundheit.

Ein konservativer Ansatz wäre, sich an der amtlich empfohlenen Dosierung zu orientieren und dann mit einem Bluttest zu verifizieren, ob das den gewünschten Effekt bringt. Hier könnt ihr die Position des Vitamin D Councils nachlesen: *www.vitamindcouncil.org/about-vitamin-d/how-to-get-your-vitamin-d/vitamin-d-supplementation*.

Das Beheben eines Vitamin-D-Mangels kann übrigens bei Profiathleten wie bei Freizeitsportlern zu einem deutlichen Anstieg in der Leistung führen. Mehr dazu im Kasten »Vitamin D: der Booster für sportliche Leistung«.

Wie viel Vitamin D ist richtig für mich?

Um einen höheren Blutserumlevel zu erreichen, muss man in quasi allen Fällen mehr Vitamin D3 einnehmen als die von den NIH empfohlenen 600 IU am Tag. Wie der Körper auf eine solche Vitamin-D-Zufuhr reagiert, ist allerdings von Fall zu Fall unterschiedlich. Manche Erwachsenen können schon mit 600 bis 2.000 IU am Tag auf den gewünschten Level gelangen, andere benötigen möglicherweise 4.000 IU oder mehr am Tag.

Fettlösliche Vitamine können im menschlichen Fettgewebe gespeichert werden, deswegen kann man bei unvorsichtiger Einnahme von beispielsweise Vitamin A und D schnell die toxische Grenze erreichen, besonders bei Kindern. Durch ihr geringes Körpergewicht ist die Gefahr einer Toxizität größer, wenn man die Dosierung rücksichtslos hochtreibt. Eine Dosis von 5.000 IU am Tag, die für einen Erwachsenen gedacht ist, hat bei einem Kind mit 30 kg Körpergewicht ganz andere Auswirkungen.

Die US-Behörden setzen das obere Limit (TUL, tolerable upper limit) für D3 bei 4.000 IU am Tag für Männer und Frauen ab neun Jahren aufwärts an, wobei es »unwahrscheinlich ist, dass bei Tagesaufnahmen unterhalb von 10.000 IU Symptome auftreten«.[22]

Andere Erforscher von Vitamin D3 glauben, dass die Obergrenze noch sehr viel höher liegen kann, da bereits 30 Minuten in der Sonne (bei nacktem Körper zur Mittagszeit) bis zu 20.000 IU auf natürlichem Wege erzeugen können.

»Übertriebenes Sonnenbaden führt nicht zu Vitamin-D-Toxizität, da die andauernde Wärme auf der Haut das Prävitamin D3 sowie Vitamin D3 via Photodegradation wieder abbaut, während es sich bildet«, steht in einem NIH-Merkblatt zu Vitamin D. Mehr Informationen findet ihr bei *http://ods.od.nih.gov/factsheets/vitamind/#h8*.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Teste deinen Vitamin-D-Level

Um euren Vitamin-D-Level zu testen, müsst ihr euren Hausarzt bitten, dies in einen Bluttest bei einem Check-up aufzunehmen, oder euch ein privates Testlabor suchen.

Das Ergebnis ist eine Zahl, die den (Blut-)Serumlevel an 25-Hydroxyvitamin D angibt. In den USA ist das im Allgemeinen ein 25-Hydroxyvitamin-D-Level (manchmal verkürzt zu »25 (OH) D«) in Nanogramm pro Milliliter (ng/ml), z.B. »48 ng«.

In anderen Ländern wird diese Zahl auch als Nanomol pro Liter (nmol/L) angegeben, was zu einer Zahl führt, die etwa 2,5 Mal so hoch ist (48 ng entsprechen 120 nmol/L).

Laut NIH sind Werte oberhalb von 20 ng/ml »ausreichend für gesunde Knochen und einen allgemein guten Gesundheitszustand«[23], aber andere Experten, wie etwa das Vitamin-D-Council, empfehlen höhere Werte – 50 ng/ml oder mehr.

Science Daily berichtete über eine Studie aus dem Februar 2011, in der festgestellt wurde, dass erheblich höhere Dosen Vitamin D nötig seien, um die meisten Erwachsenen vor Krebs zu schützen. »Wir kommen zu dem Schluss, dass Erwachsene täglich 4.000 bis 8.000 IU Vitamin D benötigen, um Blutserumwerte der Vitamin-D-Metaboliten aufrecht zu erhalten, bei denen das Risiko für verschiedene Erkrankungen – Brustkrebs, Darmkrebs, Multiple Skleorse, Typ-1-Diabetes – halbiert wird«, so ein Arzt vom UC San Diego Moores Cancer Center.[24]

Noch mal: Ihr müsst eure Werte regelmäßig testen lassen, wenn ihr vorhabt, sehr viel mehr Vitamin D3 einzunehmen.

Vitamin E

Vitamin E ist eines der primären Antioxidantien im menschlichen Körper. Es wird im Körperfett eingelagert und verhindert, dass freie Radikale die Fette in Zellmembranen beschädigen. Fette sind eine Hauptkomponente der Zellmembran, somit kommt dem Vitamin E eine Schlüsselrolle in der Zellbiologie zu. Vitamin E ist auch daran beteiligt, die Oxidation von Lipoproteinen geringer Dichte (LDL) durch freie Radikale (die »Bad Guys«, es sei denn, sie helfen bei der Abwehr von Erregern) zu bekämpfen.

LDLs sind Protein-Fett-Cholesterin-Komplexe, die durch den Blutkreislauf wandern.

Vitamin C hilft, die antioxidative Kapazität des Vitamin E zu regenerieren – ein Beispiel für eine synergetische Zusammenarbeit zweier Vitamine und ein Grund mehr, bei allen Vitaminen gut versorgt zu sein.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 97838689940499783868994049

Die Leber gibt eine Form des Vitamin E ab, die Alpha-Tocopherol genannt wird.[25]

Vitamin E aus natürlichen Quellen bezeichnet man als D-Alpha-Tocopherol; die synthetische Form ist DL-Alpha-Tocopherol.[26]

Der Tagesbedarf eines Erwachsenen (RDA) liegt bei 15 mg. 30 Gramm Mandeln, oder etwa 23 Stück, liefern 7,4 mg, also beinahe die Hälfte der Tagesdosis. Avocados (4,5 mg, ein Drittel der Mindestdosis), Olivenöl, Mangold, Spinat (roh wie gekocht), Spargel und Sonnenblumenkerne sind ebenfalls gute Vitamin-E-Lieferanten.

Avocados, Olivenöl, Mangold, Spinat, Spargel und Sonnenblumenkerne sind gute Vitamin-E-Quellen.

Vitamin E und C in Tablettenform

Einige Studien zu Vitamin E lassen bezweifeln, ob das Zuführen von Vitamin E in Tablettenform effektiv ist, ebenso wie bei Vitamin C, glaubt man den National Institutes of Health in den USA.[27] Andererseits kann es in den meisten Fällen auch nicht schaden, zumindest bis zum Tagesbedarf isolierte Vitamine zuzuführen. Im Kasten »Vitamin C: Baustein für gesundes Gewebe und die Fettverbrennung« setzen wir uns mit Vitamin-C-Nahrungsergänzung auseinander.

Vitamin K

Vitamin K, ein weiteres fettlösliches Vitamin, spielt eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung (das »K« steht für »Koagulation«), in der Knochengesundheit und bei der Verminderung oder Verhinderung arterieller Verkalkung.

Es gibt zwei natürlich vorkommende Formen, grob als K1 (Phyllochinon) und K2 (Menachinon) bezeichnet. Am einfachsten lässt sich Vitamin K so erklären: Es bringt Kalzium an die Stellen, an die es gehört (in die Knochen), und nimmt es da weg, wo es nicht sein sollte (in den Arterien).

Pflanzen produzieren K1, das ist das Vitamin K, das man Neugeborenen verabreicht (ich fand es als frisch gebackener Vater, der eher unnütz im Weg rumstand, schwer zu ertragen, dass meine beiden Kinder direkt nach der Geburt, noch ehe man sie in eine Decke wickelte, mit einer Spritze gepiekt wurden). Gute Vitamin-K-Lieferanten findet man unter den üblichen Verdächtigen: Petersilie, Spinat, grüne Blattsalate, Grünkohl, Brokkoli, Olivenöl.

Einige Bakterien im Dickdarm stellen K2 her, das ist einer der wenigen Fälle, bei denen ein Vitamin im Körper synthetisiert werden kann (gute Nahrungsquellen findet ihr etwas weiter unten).

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

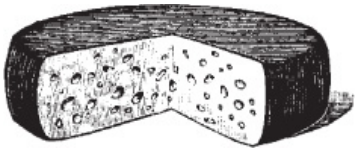
Und wieso soll man sich überhaupt um Vitamin K in der Nahrung und Tabletten einen Kopf machen, wenn die Darmflora das Zeug produzieren kann? Weil Antibiotika die Bakterien, die es produzieren, ausrotten können und es sich um ein sehr wichtiges und unterschätztes Vitamin handelt, bei dem ihr unbedingt sicherstellen solltet, das ihr genug davon bekommt.

Die Bakterien stellen verschiedene K2-Varianten her, die als MK-*n* klassifiziert sind (MK-4 in Fleisch oder Nahrungsergänzung, MK-8 oder -9 in Käse), wobei »n« für einen 5-Kohlenstoff-Block an einer Seite des Moleküls steht, befindet das Linus Pauling Institute zu K2: *http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/vitamins/vitaminK/*.

Menachinon-4 (MK-4) bedeutet, das Molekül hat 4 solcher 5-Kohlenstoffatom-Blocks.

Käse aus Weidemilch scheint eine gute Quelle dafür zu sein, sagt Mark Sisson in seinem Blog *Mark's Daily Apple*: *www.marksdailyapple.com/cheese-unhealthy/*.

Cheddar, Schweizer Käse, Eier und Huhn enthalten erheblich mehr MK-4 als andere Lebensmittel.[28]



Diese Kommentare zu Vitamin K2 in Käse und Natto (ein fermentiertes Sojaprodukt, das in Japan sehr beliebt ist und eine gute Protein- und Mineralstoffquelle darstellt) aus einer holländischen Studie aus 2004, die in *The Journal of Nutrition* veröffentlicht wurde, sind wahre Augenöffner:

> *Obwohl Käse reich an gesättigten Fettsäuren und Salz ist, konnte in epidemiologischen Studien keine Kausalverbindung zu Herzkreislauferkrankungen festgestellt werden. Wir denken, dass die Menachinone in Käse (MK-8 und MK-9) einen positiven Effekt auf das kardiovaskuläre System ausüben und dass der hohe Käsekonsum in Frankreich und dem Mittelmeerraum möglicherweise zur niedrigen Prävalenz [von Herzerkrankungen] dort beiträgt. […]*
>
> *Bei gesunden japanischen Probanden, die fermentierte Sojabohnen (Natto) verzehrten, die reich an Menachinon (insbesondere MK-7) sind, waren die Serumkonzentrationen von MK-7 und carboxyliertem Osteocalcin signifikant erhöht.*[29]

K2 aktiviert das Protein *Osteocalcin,* das Knochen (wieder)aufbaut, indem es Kalzium zu einer mineralischen Matrix bindet. K2 arbeitet mit Vitamin D und Kalzium zusammen daran, das Skelett stark und gesund zu halten. Die aktive Form des Vitamin D, Calcitriol, spielt eine Rolle bei der Synthese von Osteocalcin.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Das *Matrix-Gla-Protein* (MGP), ein weiteres von Vitamin K abhängiges Protein, verhindert das Verkalken oder die Verhärtung weicher Gewebe und Knorpel. Etwas, das besonders Läufer und Radfahrer im Hinterkopf behalten sollten, wenn sie über Nahrungsergänzungsmittel nachdenken.

Wasserlösliche Vitamine

Die wasserlöslichen Vitamine müssen nicht mit Fett gegessen werden, damit der Körper sie absorbieren kann, und es ist schwerer, Überdosen zu sich zu nehmen, da der Körper diese einfach mit dem Urin ausspülen kann. Das bedeutet aber nicht, dass diese Substanzen – die acht B-Komplex-Vitamine und Vitamin C – unwichtiger wären als die fettlöslichen. Einige der berüchtigsten Nährstoffmangelkrankheiten werden von Defiziten bei der Versorgung mit Vitamin C (Skorbut), Thiamin (Beriberi) und Niacin (Pellagra) verursacht.

B-Vitamine

Diese Gruppe von acht Vitaminen – B1 (Thiamin), B2 (Riboflavin), B3 (Niacin), B5 (Panthotensäure), B6, B7 (Biotin), B9 (Folsäure) und B12 – übernimmt eine große Bandbreite an lebenswichtigen Aufgaben im Körper. Auf Multivitamintabletten werden sie auch als *B-Komplex* bezeichnet.

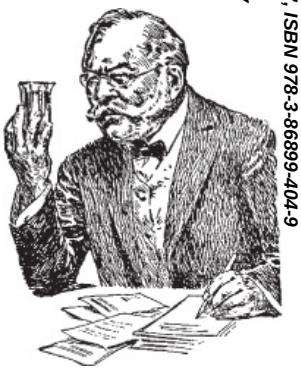
Solltet ihr euch jetzt fragen, was es mit den anderen Bs (B4, B8, B10 etc.) auf sich hat, hier die Kurzfassung: Wissenschaftler kamen zu dem Schluss, dass dies doch keine »Vitamine« im eigentlichen Sinne seien, da der Körper sie selbst herstellen kann.

Thiamin (B1) war eines der ersten jemals entdeckten Vitamine, und zwar Ende des 19. Jahrhunderts. »Die Geschichte des Thiamins ist die Geschichte von Beriberi, der Krankheit, die durch Thiamin-Mangel ausgelöst wird.«[30]

Um 1880 stellte ein japanischer Militärarzt, Kanehiro Takkaki, fest, dass sich mit der Zugabe von Fleisch, Fisch und Gemüse zu weißem Reis, dem Grundnahrungsmittel der Seeleute, eine Krankheit heilen ließ, die viele Seeleute dieser Zeit dahinraffte. Die Erkrankten ernährten sich teilweise von einer sehr kargen Kost, die fast nur aus poliertem Reis bestand.

> *Wenn man die braunen Häutchen vom Reis entfernt, was normalerweise Maschinen machen, um »weißen« Reis zu erzeugen, gehen auch die geringen darin enthaltenen Mengen Thiamin verloren. Beriberi, die grauenvolle Krankheit, die in Populationen, deren Nahrung auf Reis als Grundlage aufbaut, häufig auftritt, wird in »trockene«, »feuchte« und »zerebrale« Beriberi eingeteilt (vgl. http://lpioregonstate.edu/infocenter/vitamins/thiamin/).*

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly



Thiamin übernimmt entscheidende Aufgaben als Koenzym (ein essenzieller »Assistent« eines Enzyms) in grundlegenden metabolischen Vorgängen.[31]

Transketolase z.B. ist neben anderen Biochemikalien ein Schlüsselenzym bei der Synthese von DNS und RNS. Findet man davon nur sehr wenig in roten Blutkörperchen vor, ist das ein mögliches Indiz für einen Thiaminmangel.

Die Mindestdosis am Tag liegt für Erwachsene bei 1,0 bis 1,3 mg. Ein Rührei aus drei Eiern liefert gerade mal 0,1 mg, ungefähr genauso viel wie ein 250-ml-Becher Joghurt, 120 g gekochter Vollkornreis oder einer Scheibe Rinderleber. Thiamin kommt in sehr vielen Nahrungsmitteln in sehr kleinen Mengen vor.

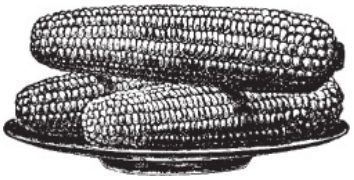
B2 (Riboflavin) ist an der Verstoffwechselung von Nahrungsmitteln (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) ebenso beteiligt wie bei der Anbindung anderer B-Vitamine wie Niacin an deren korrespondierende Koenzyme.

B2 ist u.a. ein integraler Bestandteil eines Koenzyms, das dem Glutathion zur Seite steht, einem der wichtigsten körpereigenen Antioxidantien.[32]

Die DGE empfiehlt eine Tagesmenge von mindestens 1,3 mg für Männer und 1,2 mg für Frauen über 18. Ein Apfel (0,1 mg), ein kleines Stück Lachsfilet (0,7 mg) und ein hart gekochtes Ei (0,3 mg) erledigen den Job schon fast vollständig laut NutritionData.

Niacin (B3) wird auch Nikotinsäure genannt, hat aber nichts mit dem Nikotin aus Zigaretten zu tun.[33]

Eine starke Unterversorgung mit Vitamin B3 kann *Pellagra* auslösen, eine Erkrankung, deren Name möglicherweise vom italienischen Ausdruck für »raue Haut« hergeleitet ist.



Mais ist eine billige Quelle von Kalorien, aber nicht von Nährstoffen.

> *Pellagra nennt man auch die Krankheit der 4 Ds: Dermatitis, Diarrhö, Demenz und Tod (Death). Frances R. Frankenburg erläutert in* Vitamin Discoveries and Disasters, *dass sich mit dem Import von Mais aus der Neuen Welt Pellagra auch in Europa auszubreiten begann. Mais ist eine billige Quelle für Kalorien, nicht jedoch für gesunde Nährstoffe: Das Niacin (B3) ist gebunden und kann nicht absorbiert werden, es sei denn, der Mais wird in Kalkmilch oder einer anderen alkalischen Lösung eingeweicht – ein Prozess, den man Nixtamalisieren nennt –, wie es traditionell für mexikanische Tortillas gemacht wird. Die präkolumbianischen und präspanischen Bewohner des amerikanischen Kontinents hatten das Problem nicht, da sie wussten, wie man Mais mit anderen Nahrungsmittel kombiniert.*

Die Leber kann B3 aus der Aminosäure Tryptophan synthetisieren (eine Amonisäure ist ein Proteinbaustein), aber man braucht sehr viel Tryptophan

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

(60 mg), um 1 mg B3 herzustellen. Als Aminosäure ist Tryptophan in guten Proteinquellen wie Truthahn, Lachs, Eiern oder Molkeneiweiß zu finden. Ein halbes Lachsfilet versorgt euch mit 450 mg Tryptophan (und einigen anderen Aminosäuren).

Die Tagesdosis von Niacin liegt bei 15 bis 17 mg für Erwachsene. Eine Portion Lachsfilet liefert schon 14 mg Niacin; andere gute Quellen sind Huhn (20 mg in 175 g Hühnerbrust), Truthahn (etwas weniger als Huhn), eine halbe Dose Thunfisch (ca. 5 mg) oder auch Avocado (3 mg).

Vitamin B5, oder *Pantothensäure,* ist für alle Lebensformen von essenzieller Bedeutung, da es zum Koenzym A (CoA) umgewandelt wird.[34] CoA spielt eine entscheidende Rolle im Citrat- oder Krebszyklus, über den Zellen aus Nahrung Energie generieren.

Die DGE empfiehlt Erwachsenen eine Aufnahme von 6 mg Panthotensäure am Tag. Vitamin B5 ist ganz einfach mit Nahrung zuzuführen: ein kleines Stück Wildlachs hat 3 mg, eine halbe Hähnchenbrust 1 mg, und eine Avocado etwa 2 mg B5.

Vitamin B6 ist ein Koenzym für Glykogen-Phosporylase, ein Enzym, das daran beteiligt ist, Glukose von Glykogen abzuspalten (mit dem der Körper Energie in Muskeln speichert).

Glykogen besteht aus einer langen Kette von Glukosemolekülen. Wenn die Muskeln Energie brauchen (ihr steht gerade, oder?), versuchen sie, diese aus Glykogen zu beziehen, das ist so etwas wie ihre eigene Speisekammer.

> *In Muskeln sind auch Fette eingelagert, aus denen sie einen erheblichen Anteil ihrer Energie beziehen. Interessanterweise ist in diesen intramuskulären Fettzellen mehr Energie eingelagert als im gesamten Glykogen in eurem Körper.*

Die Kette von Glukosemolekülen, aus denen Glykogen besteht, muss aufgebrochen werden, um an die einzelnen Glukosemoleküle als Energielieferant heranzukommen (mehr dazu in Kapitel 3).

Koenzyme sind so etwas wie der unverzichtbare Assistent eines Enzyms: Sie koppeln sich an die Enzyme und sind ein Bestandteil der chemischen Prozesse, die das Enzym anstößt.

B6 dient ebenfalls als Koenzym, und zwar bei der Produktion von Glukose oder Brennstoff aus Nahrung, ein lebenswichtiger Prozess mit dem Namen *Gluconeogenese*. Im Nervensystem finden sich ebenfalls Prozesse, die B6 benötigen, wie die Herstellung von Serotonin aus der Aminosäure Tryptophan und die Synthetisierung der Neurotransmitter Dopamin und Norepinephrin.[35]

Die Niacin-Koenzyme NAD und NADP spielen eine zentrale Rolle bei der Verarbeitung von Makronährstoffen (Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten) und bei der Synthese von Cholesterin und Fettsäuren.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Vitamin B7 (Biotin) ist ein weiterer enzymatischer Kofaktor.[36] Erinnert ihr euch an die Szene in *Rocky*, in der Rocky Balboa rohe Eier runterschlingt, ehe er sich auf eine weitere Spritztour durch Philadelphia macht? Keine besonders brillante Idee: Rohe Hühnereiweiße enthalten eine Verbindung namens Avidin, die sich an Biotin bindet, seine Absorption behindert und zu Biotinmangel führen kann.[37]

Die DGE empfiehlt, 30 bis 60 µg Biotin am Tag aufzunehmen.

Folate sind die Form, in der wir V*itamin B9* in Nahrung vorfinden, während *Folsäure* die synthetische Form darstellt, die in Nahrungsergänzungsmitteln und als Lebensmittelzusatzstoff Verwendung findet.

In den USA werden auf gesetzliche Anweisung hin seit 1996 Brote, Getreideflocken, Mehle, Nudeln, Reis und andere Getreideprodukte mit Folsäure angereichert, weil die Bevölkerung diese in großen Mengen verzehrt, und weil Getreide schlechte B9-Lieferanten sind. Die Verzehrempfehlungen in den USA basieren auf einer Kennzahl, dem Folatäquivalent, dort: *dietary folate equivalent* (DFE).

Aus einem Factsheet der NIH über Folate: »[Das] DFE berücksichtigt die bessere Absorption von Folaten in Nahrungsmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln verglichen mit natürlich in Nahrungsmitteln vorkommender Folsäure, von der nur etwa die Hälfte aufgenommen wird. Ein DFE = Mikrogramm Nahrungsfolat entspricht 0,6 Mikrogramm Folsäure aus Tabletten oder angereicherter Nahrung.«[38] In den USA werden als DFEs 600 µg pro Tag für Schwangere, 500 µg für stillende Frauen und 400 µg für Männer und die anderen erwachsenen Frauen angegeben.

Brokkoli, Spargel und Spinat sind gute Folatquellen, dazu natürlich die angereicherten Nahrungsmittel. Nur acht gegarte Spargelstangen liefern 180 µg B9, ein großer Spinatsalat oder zwei hart gekochte Eier liegen in der gleichen Größenordnung. Zwei Esslöffel ungesalzene Erdnussbutter dagegen liefern nur 24 µg.

> *Was liefert mehr B-Vitamine, ein Steak vom normalen oder vom Weiderind? Eine kurze Suche bei NutritionData zeigt, dass bei gleichem Gewicht ein Steak, das »grass-fed« ist, mehr Niacin, Folate, B6 und Panthotensäure enthält, manchmal zwei- bis dreimal mehr als konventionelles Fleisch (http://nutritiondata.self.com/facts/beef-products/10525/2). Die einzige Ausnahme ist B12: Beide sind gute B12-Lieferanten, und das konventionelle Steak hat fast eine Tagesdosis zu bieten.*

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Vitamin B12 dient als Kofaktor für verschiedene Enzyme. Dazu gehören Moleküle, die DNS synthetisieren und Hämoglobin produzieren, das im Blut den Sauerstoff durch den Körper transportiert. Deswegen kann Vitamin-B12-Mangel zu Anämie führen, einer nicht ausreichenden Menge an roten Blutkörperchen.

Vitamin B12 findet sich hauptsächlich in tierischen Produkten, wie Fisch (einschließlich so guter Quellen wie Muscheln), Rind, Pute, und Huhn, sowie in Eiern, Milch und Käse. Pflanzliche Nahrungsmittel enthalten kein B12, deswegen müssen Vegetarier entweder Eier und Milchprodukte verzehren oder B12 als Tablette zuführen. 2 hart gekochte Eier und 250 ml Vollmilch am Tag reichen bereits aus.

Die DGE empfiehlt 3 µg B12 für Erwachsene, Schwangere brauchen ein klein wenig mehr, die US-Empfehlungen liegen leicht darunter.[39]

Vitamin C

Auch als *Ascorbinsäure* bezeichnet, handelt es sich hierbei um eins der wichtigsten aus Obst und Gemüsen gewonnenen Vitamine. Dies ist auch der Grund dafür, dass man euch als Kind gedrängt hat, euren Orangensaft zu trinken und Äpfel zu essen. Vitamin C ist zwingend für die Synthese von Kollagen notwendig, einen Proteine enthaltenden strukturellen Baustein von Bändern, Knochen, Sehnen und Blutgefäßen (mehr dazu im Kasten über Vitamin C).

Außerdem setzt der Körper Vitamin C »als Kofaktor in der Catecholamin-Biosynthese [ein], insbesondere bei der Umwandlung von Dopamin in [den Neurotransmitter] Norepinephrin«, so ein Artikel im *American Journal of Clinical Nutrition*.[40]

Vitamin C ist ein sehr wirkungsvolles wasserlösliches Antioxidans. Es hilft beim Aufnehmen reaktiver Sauerstoffverbindungen im wässrigen Teil von Zellen. Außerdem hilft es dabei, Vitamin E wieder aufzuladen, nachdem dieses oxidativen Stress in fettigen Zellbereichen neutralisiert hat, wie etwa in den Membranen.

Ein Vitamin-C-Mangel kann den berüchtigten Skorbut verursachen, eine potenziell tödliche Mangelerkrankung, die britische Seeleute im 17. und 18. Jahrhundert erlitten und die bis heute auch in der modernen Welt immer wieder auftritt.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

VITAMIN C: BAUSTEIN FÜR GESUNDES GEWEBE UND DIE FETTVERBRENNUNG

»Ich liebe Vitamin C, es ist so spannend und total unterbewertet«, sagte mir Carol Johnston, Ernährungswissenschaftlerin mit Doktortitel und Forscherin in Sachen Vitamin C an der Arizona State University in Phoenix, an einem Nachmittag im September 2011. »Vitamin D bekommt grad all die mediale Aufmerksamkeit, aber Vitamin C ist eine ganz große Sache.«

Sie sprach von einer amerikanischen Ernährungsstudie aus dem Jahr 2004, aus deren Daten hervorging, dass 31 % der Amerikaner entweder an einer Form von *Skorbut* litten (der Vitamin-C-Gehalt ihres Blutes ließ sie in die entsprechende Gruppe fallen) oder aber ihr Vitamin-C-Status »marginal« war (was bedeutet, dass »die Gewebe im Körper nicht optimal arbeiten, weil zu wenig Vitamin C für notwendige metabolische Vorgänge vorhanden ist«).

Sie hat mich überzeugt: Vitamin C ist möglicherweise »das neue Vitamin D«, jedenfalls gemessen daran, welche Wichtigkeit wir ihm beimessen sollten.

Vitamin C ist notwendig für die Erzeugung von Kollagen, dem extrem zähen Bindegewebsprotein in Sehnen, Knorpeln, Knochen und Blutgefäßen. Kollagen ist auch im Immunsystem unverzichtbar, so Johnston. »Wir haben Abwehrkollagene, das sind so etwas wie kleine Zutrittskontrollrezeptoren an Immunzellen, die Pathogene identifizieren«, erläuterte sie. Menschen mit einem Vitamin-C-Defizit (bis zu einem Drittel der US-Bürger) sind nur sehr stark eingeschränkt fähig, ihren Körper frei von Infekten zu halten. Weiterhin ist Vitamin C ein Kofaktor bei der Herstellung von Carnitin, einem entscheidenden Protein, das dabei hilft, Fettsäuren in die Mitochondrien zu befördern, wo sie zur Energieerzeugung verbrannt werden. »Ein Teil der Erschöpfung, die wir mit einem marginalen Vitamin-C-Status assoziieren, rührt eventuell daher, dass das Carnitin aufgebraucht ist«, erklärte Johnston, »weil damit der metabolische Mechanismus, der Fett in Energie umwandelt, beeinträchtigt wird.«

Die Müdigkeit könne aber auch »mit Norepinephrin zusammenhängen«, sagte sie. Es habe sich das noch niemand genau angesehen, nicht auf wissenschaftlicher Basis. Vitamin C ist für die Produktion von Norepinephrin unerlässlich, das die Nebennieren als Teil des Kampf-und-Flucht-Reflexes ausschütten. Es ist auch der Neurotransmitter, der die Herzmuskelkontraktionen reguliert. Ein typischer Erwachsener hat ungefähr 1.500 mg Vitamin C im Körper gespeichert, hauptsächlich in der Leber und den Nebennieren.

Und was ist mit der *Bioverfügbarkeit*? Bekommen eure Gewebe wirklich so viel Vitamin C ab, wie ihr denkt? »Manche Nährstoffe sind stabiler als C – C ist empfindlich", sagt Johnston. »Ich bin der Ansicht, die Nährwerttabellen überschätzen die tatsächliche Vitamin-C-Aufnahme in signifikantem Maß.«

Und was ist mit den *Megadosen*, die manche Leute einsetzen, beispielsweise die 40- bis 50-fache Tagesdosis? »Vitamin C benötigt einen biologischen Transporter und den kann man sehr schnell ausreizen«, erläutert Johnston. »Wenn man über 200 bis 500 mg einnimmt, verringert man damit die Menge des maximal absorbierbaren Vitamins. Es bringt nicht viel, Megadosen zu nehmen, wenn man die Aufnahme ins Gewebe verbessern will. Stattdessen sollte man kleine Mengen über den Tag verteilt zu sich nehmen.« Zum Beispiel ist es sinnvoll, zwei oder drei Mal am Tag 200 mg einzunehmen – wenn man denkt, man benötigt so viel.

Alles in allem lautet mein Fazit: »Esst frisches Obst und Gemüse!«

Während der Belagerung von Leningrad 1941 im Zweiten Weltkrieg brach unter den russischen Zivilisten Skorbut aus. Sie hatten nur Brot als Rationen zugewiesen bekommen. Die größten Schäden konnten abgewendet werden, indem man Kiefernnadeln in Wasser kochte (Kieferntee). Kiefernnadeln enthalten viel Vitamin C.[41]

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Die DGE empfiehlt Erwachsenen die Aufnahme von mindestens 100 mg Vitamin C täglich, aber sowohl Vitamintabletten als auch Obst und Gemüse sorgen üblicherweise für viel mehr Vitamin C im Körper. Bei Kindern beginnt die empfohlene Menge im Alter von einem Jahr bei 60 mg und steigt alle drei Jahre um weitere 10 mg. Ein Apfel enthält ca. 10 mg Vitamin C, eine Messtasse Zitronenschnitze mehr als 100 g laut NutritionData.

Ich bin dazu übergegangen, Zitronen pur zu essen oder das Fruchtfleisch in Smoothies zu geben, denn sie enthalten viel Vitamin C und wenig Fruktose (in Kapitel 3 findet ihr einen Hinweis zu Fruktose), vergleicht man sie mit einem typischen süßen Apfel.

Ein mittelgroßer Apfel enthält ungefähr 11 Gramm Fruktose (und 8,4 mg Vitamin C), eine mittelgroße Zitrone dagegen 1,5 Gramm Fruktose und rund 31 mg Vitamin C.

Solltet ihr mit eurem Salat einen Klumpen von rohem Brokkoli gemampft haben (wie grausam die Vorstellung auch für manche sein mag), habt ihr damit 66 mg Vitamin C aufgenommen, laut NutritionData.

Mineralstoffe

Als essenzielle Mineralstoffe bezeichnen wir anorganische Substanzen aus der Erde, die wir über die Nahrung zuführen müssen. Dazu gehören Kalzium, Phosphor (Phosphate), Magnesium, Schwefel, Natriumchlorid (Salz) und Kalium sowie »Spurenelemente«, von denen wir erheblich geringere Dosen benötigen, darunter Eisen, Zink, Kupfer, Mangan, Jod, Selen, Fluorid, Molybdän und Chrom.

Mineralstoffe kommen aus eurer Multivitamin-/Mineraltablette, aber auch aus Essen und Trinken. Trinkt ihr z.B. Fluss- oder Quellwasser (wie Mineralwasser), könnt ihr damit eventuell einen Teil der benötigten Mineralien aufnehmen.

Die Mineralstoffmenge, die ihr aus Nahrung aufnehmt, steht im direkten Verhältnis zur Reichhaltigkeit der Böden, auf denen sie angebaut wurde. Deswegen enthält dieses Buch auch ein Kapitel, in dem wir für Loyalität zu euren lokalen Erzeugern werben. Manchmal sind auch verarbeitete Lebensmittel mit Mineralstoffen angereichert, wie Brot mit Eisen oder Orangensaft mit Kalzium.

Eine auf natürlicher Nahrung aufsetzende Ernährung stützt sich auf regionales Obst und Gemüse, das Saison hat oder auf dem Höhepunkt der Erntezeit eingefroren wurde, sowie gesundes Fleisch und Käse. Damit solltet ihr den Großteil eures Mineralstoffbedarfs adäquat abdecken können.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Mineralien spielen, wie Vitamine, wichtige Rollen im Körper, die angesichts der Aufnahmemengen erstaunlich sind. Viele Mineralien sind wesentliche Bestandteile lebensspendender Moleküle, zum Beispiel Eisen in Hämoglobin (roten Blutkörperchen), das den Sauerstoff durch den Körper transportiert, Phosphor als Bestandteil des Adenosintriphosphats (ATP), die Energieform, die unsere Zellen benutzen, oder auch Jod, das in der Schilddrüse zur Schilddrüsenhormonproduktion dient.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Makromineralien

Mineralstoffe, die der Körper in Mengen von 100 Milligramm oder mehr am Tag benötigt, bezeichnen wir als Makromineralien: Kalzium, Phosphor (Phosphate), Magnesium, Schwefel, Natriumchlorid (Salz) und Kalium.

Kalzium

Etwa 4 % unseres Körpergewichts bestehen aus Mineralien, und davon wiederum machen Kalzium und Phosphor drei Viertel aus.[42] Der größte Teil des Kalziums findet sich in Knochen und Zähnen, aber das Kalzium spielt auch eine wichtige Rolle in der extrazellulären Flüssigkeit und beeinflusst zusammen mit anderen Biochemikalien die Permeabilität der Zellmembran beim Austausch von Substanzen wie Sauerstoff, Nährstoffen und Stoffwechselabfallprodukten

Die Aufgabe des Kalziums in der extrazellulären Flüssigkeit ist so entscheidend, dass der Körper dafür Kalzium aus den Knochen löst, sollte nicht genug davon frei im Körper zirkulieren; dabei werden die Knochen »demineralisiert«. Deswegen ist es so wichtig, ausreichend Kalzium zu sich zu nehmen.

Vitamin D und Kalzium – ein starkes Team

Wenn der Körper ein Kalziumdefizit feststellt, schüttet er das Parathormon aus, das den Nieren das Signal gibt, mehr von der aktiven Form von Vitamin D zu produzieren. Diese aktive Form des Vitamins, *Calcitriol*, stimuliert die Absorption von Kalzium aus Nahrung im Dünndarm ebenso wie die Demineralisierung der Knochen, sollte die andere Maßnahme nicht ausreichen. Ihr seht also, wie eng Kalzium und Vitamin D zusammenarbeiten.

Erwachsene und Heranwachsende haben einen Kalzium-Tagesbedarf von ungefähr 1.000 bis 1.300 mg. Viel Kalzium findet man in Milchprodukten (Milch, Käse, Joghurt) und grünem Blattgemüse wie Spinat und Mangold.

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 97838689940499783868994049

Gemüse wie Spinat enthalten aber nicht nur Kalzium, sondern auch große Mengen Oxalsäure, die das Kalzium binden und seine Absorption verhindern kann (mehr im Kasten »Gesunde Pflanzenkost und ›Antinährstoffe‹«). Durch Kochen werden die Oxalate inaktiviert, die im Übrigen nicht die Aufnahme von Kalzium aus anderen, gleichzeitig verzehrten Speisen (wie Joghurt oder Käse) behindern.

Magnesium

Die chemischen Reaktionen in den Mitochondrien unserer Zellen, die ATP erzeugen – den primären Energieträger der Zellaktivität –, benötigen Magnesium, sagt das Linus Pauling Institute (*http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/minerals/magnesium/*). Im Körper eines Erwachsenen findet man ca. 25 Gramm Magnesium, hauptsächlich in den Knochen.

Die Synthese von Glutathion, einem körpereigenen Antioxidans, benötigt Magnesium. Magnesium ist außerdem wichtig für die Knochenstruktur, den Aufbau der Zellmembranen und der Chromosomen und noch vieles mehr. Es liegt auf der Hand, dass ihr ausreichend Magnesium mit eurer Nahrung zuführen solltet.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt für Jugendliche ab dem 16. Lebensjahr und Erwachsene einen Tagesbedarf von 300 bis 400 mg, wobei Männer aufgrund der höheren Muskelmasse mehr Magnesium als Frauen brauchen. Hier ein paar Nahrungsquellen und ihr Magnesiumanteil laut NutritionData:

- 2 Tassen Kaffee: 14,2 mg
- 60 Gramm Bitterschokolade: 190 mg
- 250 Gramm Rinderhack vom Weiderind: 38 mg
- 250 ml Vollmilch: 24,4 mg
- 1 Meßtasse Spinat: 23,7 mg
- 1 Messtasse Mangold: 150 mg
- 150-175 Gramm Schellfischfilet: 75 mg
- 60 Gramm Cheddarkäse: 15,6
- 2 Orangen: 28,2 mg

Kakao ist reich an Magnesium – demnach auch Schokoladen mit hohem Kakaoanteil. Erstaunt haben mich hier Mangold und Schellfisch, die jeweils die halbe Tagesmenge liefern. Orangen sind ebenso eine überraschend gute Quelle, wenn auch in kleinerer Menge.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Was dieses Beispiel noch zeigt: Mit naturbelassenen Nahrungsmitteln kann man seinen Magnesiumbedarf gut decken und bekommt noch zusätzlich nützliche Vitamine, Mineralien und Phytochemikalien obendrauf.

Phosphor

Phosphor ist ein weiterer wichtiger Nährstoff für eure Knochen; dort finden sich 85 % des Phosphors in eurem Körper. *Phospholipide*, eine aus Phosphaten und Fettsäuren bestehende Struktur, sind eine der Grundkomponenten aller Zellmembranen im Körper. Und der primäre Energieträger des Körpers, Adenosintriphosphat (ATP), enthält auch Phosphor, ebenso die DNS und RNS, die lange Ketten von Molekülen sind, die Phosphate enthalten.[43]

Phosphor interagiert genau wie Kalzium mit Vitamin D, wenn der Körper feststellt, dass die Menge im Blut unter einen Schwellenwert sinkt. Das Parathormon gibt die Parole an die Nieren aus, mehr von der aktiven Form des Vitamin D zu erzeugen, was dafür sorgt, dass mehr Phosphor (und Kalzium) im Darm resorbiert wird.

Normalerweise bekommen die meisten Menschen ausreichend Phosphor über ihre Nahrung, leider aber auch durch Lebensmittelzusatzstoffe, die Phosphate enthalten. Die Tagesempfehlung für Phosphor liegt bei 700 mg für Erwachsene und 1.250 mg für Kinder im Alter zwischen 9 und 18. Gute natürliche Quellen sind Milch, Joghurt, Käse, Eier, Fleisch und Fisch.[44] Veganer allerdings, die weder Fleisch noch Milchprodukte zu sich nehmen, könnten Probleme bekommen, sich ausreichend mit Phosphor zu versorgen.

Kalium

Es ist generell eine gute Idee, bei der Aufnahme von Kalium und Natrium ein Verhältnis von etwa 4:1 anzustreben. Anders gesagt, ihr braucht viermal so viel Kalium wie Salz. Letzten wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge ist unser Körper dafür ausgelegt, sehr viel mehr Kalium als Natrium mit der Nahrung aufzunehmen.

»[Personen,] deren Ernährung einen hohen Salzgehalt und geringen Kaliumanteil hat, haben ein um 50 % höheres Sterberisiko, über alle Todesarten gemittelt, und sterben zweimal häufiger an Herzinfarkten«, stellte im Juli 2011 ein Fachartikel im Magazin *Archives of Internal Medicine* fest.[45]

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Dies sind ein paar Kaliumquellen mit einem guten Kalium-Natrium-Verhältnis:

- eine mittelgroße Kiwi: 237:2
- 150-175 g Lachs: 967:86
- ein großer Stiel gekochter Brokkoli: 820:115
- 125 g Bisonhackfleisch: 353:76
- eine mittelgroße Zitrone: 80:1
- 1 Messtasse roher Spinat: 167:24
- eine Avocado: 689 mg:11
- 1 Messtasse Himbeeren: 186:1
- 1 Messtasse Kirschtomaten: 147:3
- 1 Messtasse Blaubeeren: 114:1
- eine mittelgroße Banane: 422 mg:1

Anders gesagt, ein kleines Stück Lachs liefert euch 1.000 mg (oder 1 g) Kalium, bei einem Kalium-Natrium-Verhältnis von mehr als 10:1.

Und was genau bewirkt Kalium? Die Kaliumkonzentration innerhalb von Zellen ist 10 Mal höher als außerhalb, bei Natrium ist das Verhältnis umgekehrt (je nach Quelle findet man unterschiedliche Angaben zur Konzentration).[46] So entsteht eine Art Förderband, eine »Ionenpumpe« durch die Zellmembran hindurch, ein Gefälle, das grundlegende Mechanismen im Körper zum Funktionieren bringt: Nervensignale, Muskelkontraktionen, die Herzschlagleistung und den Transport von Glukose in die Zelle, um ein paar Beispiele anzuführen.

Ausdauersportler können gefährlich wenig Kalium im Körper haben – das ist mit ein Grund für das Auftreten von Muskelzuckungen und Krämpfen.

Erwachsene benötigen etwa 4.700 mg Kalium am Tag, Kinder unter 14 3.000 bis 4.500 mg am Tag. Es ist nicht schwer, ausreichend Kalium zu sich zu nehmen, wenn man sich gesund ernährt, wie die Liste weiter oben anschaulich zeigt.

Natriumchlorid (Salz)

Salz arbeitet gemeinsam mit Kalium in der *Natrium-Kalium-Pumpe*, Teil eines grundlegenden Mechanismus innerhalb von Zellen (z.B. bei der Übertragung von Nervensignalen und Muskelkontraktionen).

Man sollte weniger Natrium als Kalium zu sich nehmen, mit einem Verhältnis von ca. 4:1 zugunsten des Kaliums (weitere Infos bei »Kalium«).

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Obwohl oft behauptet wird, zu viel Salz sei an zu hohem Blutdruck und anderen Problemen schuld, und obwohl die meisten Leute, die eine typisch »westliche« Kost zu sich nehmen, zu viel Salz essen, ist Salz dennoch ein essenzielles Mineral für die menschliche Physiologie.

Bei Ausdauersportwettkämpfen kommt es immer wieder zu Gesundheitsschäden und sogar Todesfällen durch exzessives Trinken, das die Salzmenge des Körpers reduziert (*Hyponatriämie*). Selbst Spitzenathleten, Marathonläufer oder Langstreckentriathleten kommen oft mit so niedrigen Natriumwerten ins Ziel, dass sie eine sofortige Infusion mit einer Salzlösung brauchen.

Salz ist, zusammen mit Kalium, eins der wichtigen Elektrolyte im Körper.

Nachdem wir das geklärt hätten: Es ist einfach, ausreichend Salz aus natürlicher Nahrung aufzunehmen (Eier von frei laufenden Hühnern, Käse höchster Qualität, große Salate, ein Energydrink bei einem Triathlon), ohne euer Essen mit Salz überwürzen zu müssen.

Schwefel

Die Aminosäuren Cystein und Methionin (zwei der Bausteine der Proteine) enthalten den größten Teil des Schwefels, der im menschlichen Körper verwendet wird. Solange ihr ausreichend Proteine esst, sollte eure Schwefelzufuhr also gesichert sein.

Spurenelemente

Spurenelemente sind Mineralien, die wir mit unserer Nahrung, dem Trinkwasser und/oder Nahrungsergänzungsmitteln in relativ geringen Mengen zu uns nehmen. Das bedeutet aber keinesfalls, dass sie unwichtig wären, lest einmal den Kasten über Zink und *Antinährstoffe* oder macht euch klar, dass Eisen für den »Häm«-Teil des Hämoglobins zuständig ist – die roten Blutkörperchen, die Sauerstoff transportieren – oder dass Selen eins der der wichtigsten Antioxidantien im Körper ist.

Wie auch bei den Makromineralien finden sich bei den Mikromineralien bekannte Elemente, die euch sicher noch aus dem Periodensystem vertraut sind. Ihr findet hier nur eine Liste der Mikromineralien mit ein paar Links zu weiteren Informationen. Die empfohlenen Dosierungen liegen hier im Bereich zwischen 10 Milligramm und Mikrogramm-Mengen (1 µg = 1/1000 eines Milligramms – zum Beispiel 30 bis 70 Mikrogramm Selen pro Tag bei Erwachsenen).

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Kupfer

Die in Europa empfohlene Aufnahmemenge liegt bei 1 bis 3 mg pro Tag (*www.vbn-verlag.de/kupfer.html*).

Jod

Die WHO-Empfehlung liegt bei 150 µg am Tag, in Deutschland empfiehlt die DGE 200 µg (*www.dge.de/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=4&page=2*).

Eisen

10 mg am Tag für Männer, 15 mg am Tag für Frauen (*www.qualimedic.de/eisen.html*).

Mangan

In Europa betrachtet man 2 bis 5 mg am Tag als Mindestdosis (*www.novamex.de/Lexikon/Spurenelemente/Spurenelemente_Mangan*).

Molybdän

Der Bedarf liegt bei 50 bis 100 µg am Tag (*http://www.onmeda.de/lexika/naehrstoffe/spurenelemente/molybdaen.html*).

Selen

Im deutschsprachigen Europa werden Aufnahmemengen von 30 bis 70 µg (bis maximal 300 µg) empfohlen (*http://de.wikipedia.org/wiki/Selenmangel*).

Zink

Die WHO-Empfehlung liegt bei 15 mg am Tag (*http://www.biomedicus.de/vitamine-und-spurenelemente/spurenelemente/zink/*).

Okay, jetzt könnt ihr durchatmen. Wir sind mit Vitaminen und Mineralien mehr oder weniger durch (aber *ihr* solltet das nicht sein). Im Nachfolgenden stelle ich euch ein paar Webtools vor, mit denen ihr euren Mikronährstoffbedarf managen könnt.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

GESUNDE PFLANZENKOST UND »ANTINÄHRSTOFFE«

Auch wenn sie uns stumm und passiv erscheinen: Pflanzen wollen nicht gefressen werden. Sie haben keine Krallen oder Zähne (zumindest die meisten von ihnen), und sie können auch nicht wegrennen, wenn sie ein Fressfeind angreift. Dafür sind die meisten Pflanzen wie Weizen, Hafer, Reis, Sojabohnen, Nüsse und auch viele Gemüse wie Spinat vollgepackt mit Chemikalien, denen Wissenschaftler den Namen *Antinährstoffe* gegeben haben. Diese Phytochemikalien dienen den Pflanzen als lebensnotwendige Verteidigung, indem sie die Pflanzen für Pflanzenfresser (wie uns) ungenießbar machen.

Antinährstoffe sind laut Dr. Venket Rao, einem Spezialisten für Nährstoffe von der Universität Toronto, »Verbindungen, die verhindern, dass Nährstoffe (z.B. Eiweiße oder Mineralien) absorbiert oder im Körper genutzt werden können«. Rao war einer der ersten Forscher, die sich mit Antinährstoffen befassten.

Ein lehrreiches Beispiel, das auf die Problematik von Antinährstoffen erstmals massiv aufmerksam machte, war eine »Epidemie« von Kleinwüchsigkeit in Ägypten, Griechenland und der Türkei in den 1960er Jahren. Ausgelöst wurde diese durch eine Ernährung mit zu viel ungesäuerten Flachbroten und einem Mangel an Fleisch, das das verloren gegangene Zink hätte ausgleichen können.

Die Phytate bzw. die Phytinsäure im Brot bindet sich im menschlichen Verdauungstrakt an das Zink und verhindert damit die Absorption des Minerals. Sie verbindet sich auch mit Eisen und Kalzium. Das ungesäuerte Brot (der Vorgang des »Gehens« bricht Phytate auf) »verursachte einen massiven Zinkmangel«, so Dr. Rao. »Zink ist für das körperliche Wachstum essenziell.«

Man kam der Epidemie mit Zinktabletten bei, aber die Sache zeigte, wie fatal sich Phytate und andere Antinährstoffe auswirken können, wenn sie mit einer Ernährung kombiniert werden, der es an ausreichend Mikronährstoffen aus unterschiedlichen Quellen mangelt.

Sojabohnen enthalten Antinährstoffe, die man als *Lectine* bezeichnet. Sie behindern die Verwertung von Kohlenhydraten. Außerdem enthält Soja *Saponine*, eine natürliche, seifige Substanz, die eine Rolle bei der Abwehr von Fremdorganismen spielt und eine Gruppe von Toxinen, die man *Proteaseinhibitoren* nennt.

Saponine können rote Blutkörperchen auflösen, wenn sie in Kontakt mit dem Blutkreislauf kommen. Sie zerreißen deren Zellmembran in einem als *Hämolyse* bezeichneten Prozess.

Protease-Enzyme wie Trypsin sind lebenswichtige Enzyme zur Verdauung von Proteinen. Die Aufnahme von Protease-Inhibitoren in großen Mengen sorgt daher dafür, dass der Körper nur noch kleine Mengen Eiweiße aufbereiten kann.

Ich habe Professor Rao zu Oxalsäure befragt, die man in rohem Spinat wie in Bitterschokolade findet (beides hatte ich an dem Tag zufällig verzehrt). »Oxalsäure bindet sich an Kalzium, Eisen und Magnesium", erklärte er mir. »Trinken Sie Kaffee?« (Ich ahne Schreckliches!) Wenn ihr viel Kaffee trinkt, führt die Kaffeesäure dazu, dass ihr große Mengen Kalzium mit dem Urin verliert.

Unter dem Strich sind sekundäre Pflanzenstoffe (Phytochemikalien, ein Oberbegriff, der auch die hier genannten Antinährstoffe umfasst), gut für uns. Statt nun also eimerweise rohen Spinat und fassweise Kaffee in euch zu füllen, sorgt dafür, dass eure Ernährung abwechslungsreich, vielfältig und vernünftig ist. So habe ich Dr. Rao zum Beispiel nach Sojamilch gefragt. Wie ist das, wenn jemand jeden Tag ein Glas davon trinkt (weil er Kuhmilch nicht verträgt)? Dr. Rao meinte dazu: »Ein Glas am Tag stellt kein Problem dar, die Gesamtmenge an Phytochemikalien ist nicht so hoch.«

»Phytochemikalien, Vitamine und Mineralien kann man im Allgemeinen in Mengen zu sich nehmen, die entweder defizitär, optimal oder auch zu viel des Guten sind«, fügte er hinzu.

Eingeweichte, fermentierte und gekeimte Nahrungsmittel werden durch ihre Zubereitung von erheblichen Anteilen der Antinährstoffe befreit. Es lohnt sich, ein bisschen nachzuforschen und bei Google mal nach »gekeimten und fermentierten Nahrungsmitteln« zu suchen. Hier ist ein informatives Beispiel aus dem fabelhaften Whole Health Source Blog: *http://wholehealthsource.blogspot.com/2009/01/how-to-eat-grains.html*.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

Onlineinformationen zu Mikronährstoffen: Webtools

Im Web findet man fast jeden Tag neue Tools, mit denen man seine Ernährung, sein Fitnesstraining und andere gesundheitsrelevante Daten analysieren kann. Ich zeige euch ein paar ganz grundlegende Werkzeuge, bei denen es um Referenzdaten geht, was im Klartext heißt, es macht am Anfang nur ein klein wenig Mühe, sich einzuarbeiten, bis man die Informationen findet, die man haben will. Einen ziemlich aktuellen Stand der neuesten Apps findet ihr zum Beispiel unter dem Schlagwort »food« bei Quantified Self: *http://quantifiedself.com/guide/tag/food*.

Nährstoffanalyse mit NutritionData

NutritionData ist eine etwas benutzerfreundlichere Verpackung der sehr spartanischen Datenbank der USDA, der amerikanischen National Nutrient Database (um die es hier und in Kapitel 2 geht). Sucht nach einem beliebigen Nahrungsmittel, und das Frontend wirft euch massenhaft Informationen aus, zu den Makronährstoffen (Eiweiß, Fette, Kohlenhydrate) ebenso wie den Mikronährstoffen (Vitamine und Mineralien). Abbildung 4-3 zeigt das Browserfenster nach einer Abfrage zu Süßkartoffeln.

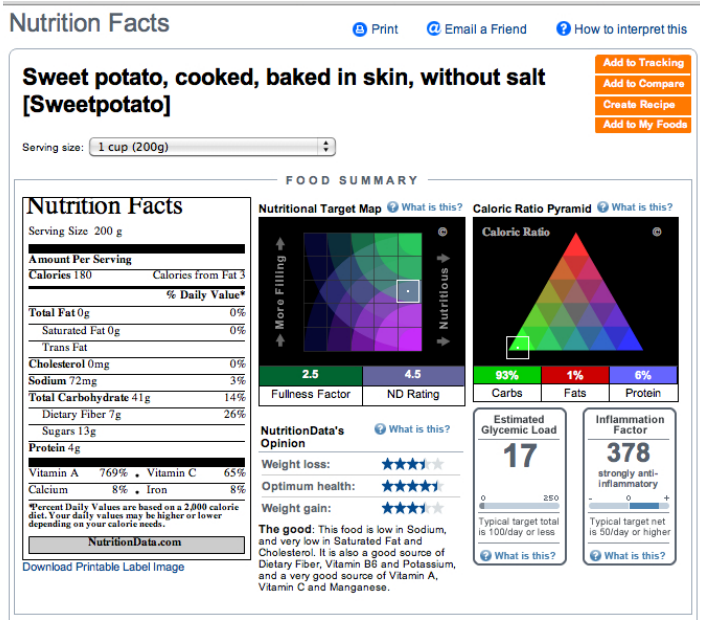


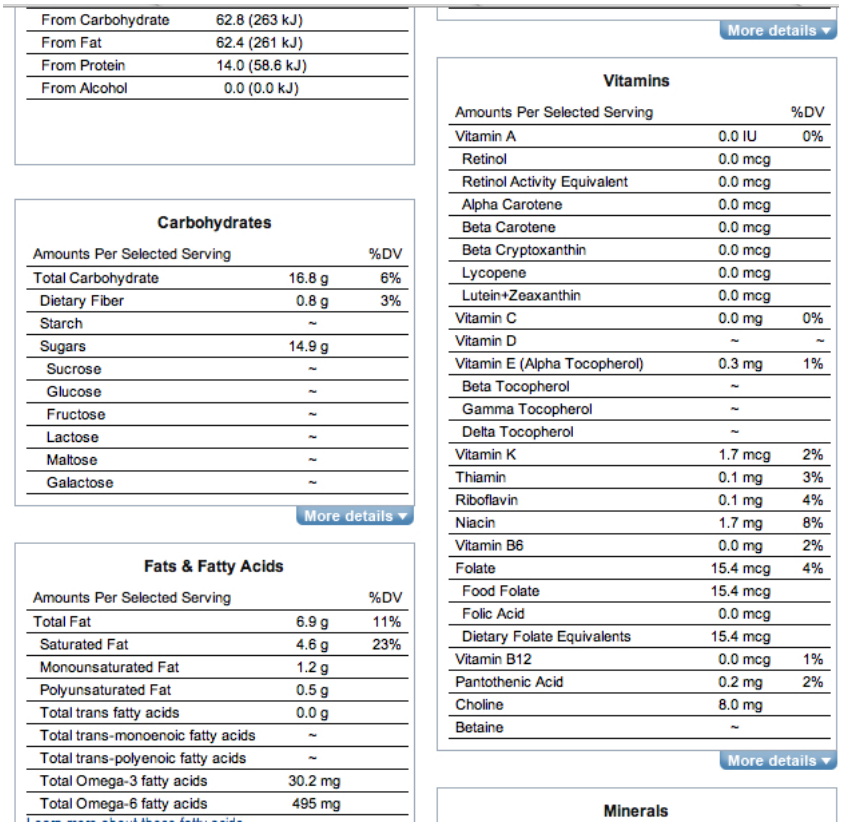
Abbildung 4-3. *Nährwerte von Süßkartoffeln*

Nun scrollt ihr runter bis zum Abschnitt »Vitamine oder Mineralien«, und klickt auf das »More Details«-Widget. Hier könnt ihr eine Menge cooler

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Sachen rausfinden, von denen ihr sicher noch nicht wusstet. Wusstet ihr zum Beispiel, dass eine große Süßkartoffel 1.922 Mikrogramm Retinoläquivalent (RAE) enthält? Falls ihr den Abschnitt über Vitamin A schon gelesen habt, wisst ihr, was ein RAE ist!

Man kann auch erhebliche Nährstoffmängel damit aufdecken, wie in Abbildung 4-4 gezeigt. Hier seht ihr den »Vitamins«-Frame einer NutritionData-Seite, nachdem ich Reese's Pieces (so etwas wie M&Ms) abgefragt habe. Nicht viel drin, aber eine 30-Gramm-Portion enthält satte 15 Gramm Zucker.



From Carbohydrate	62.8 (263 kJ)
From Fat	62.4 (261 kJ)
From Protein	14.0 (58.6 kJ)
From Alcohol	0.0 (0.0 kJ)

Carbohydrates

Amounts Per Selected Serving		%DV
Total Carbohydrate	16.8 g	6%
Dietary Fiber	0.8 g	3%
Starch	~	
Sugars	14.9 g	
Sucrose	~	
Glucose	~	
Fructose	~	
Lactose	~	
Maltose	~	
Galactose	~	

More details

Fats & Fatty Acids

Amounts Per Selected Serving		%DV
Total Fat	6.9 g	11%
Saturated Fat	4.6 g	23%
Monounsaturated Fat	1.2 g	
Polyunsaturated Fat	0.5 g	
Total trans fatty acids	0.0 g	
Total trans-monoenoic fatty acids	~	
Total trans-polyenoic fatty acids	~	
Total Omega-3 fatty acids	30.2 mg	
Total Omega-6 fatty acids	495 mg	

More details

Vitamins

Amounts Per Selected Serving		%DV
Vitamin A	0.0 IU	0%
Retinol	0.0 mcg	
Retinol Activity Equivalent	0.0 mcg	
Alpha Carotene	0.0 mcg	
Beta Carotene	0.0 mcg	
Beta Cryptoxanthin	0.0 mcg	
Lycopene	0.0 mcg	
Lutein+Zeaxanthin	0.0 mcg	
Vitamin C	0.0 mg	0%
Vitamin D	~	~
Vitamin E (Alpha Tocopherol)	0.3 mg	1%
Beta Tocopherol	~	
Gamma Tocopherol	~	
Delta Tocopherol	~	
Vitamin K	1.7 mcg	2%
Thiamin	0.1 mg	3%
Riboflavin	0.1 mg	4%
Niacin	1.7 mg	8%
Vitamin B6	0.0 mg	2%
Folate	15.4 mcg	4%
Food Folate	15.4 mcg	
Folic Acid	0.0 mcg	
Dietary Folate Equivalents	15.4 mcg	
Vitamin B12	0.0 mcg	1%
Pantothenic Acid	0.2 mg	2%
Choline	8.0 mg	
Betaine	~	

More details

Minerals

Abbildung 4-4. *Süßkram enthält nicht eben viele Vitamine, aber, Überraschung, massenhaft Zucker.*

In Kapitel 2 befassen wir uns detaillierter mit NutritionData.

FitDay und Essen aus dem Automaten

Auch wenn es im Grunde eine Website für Diättreibende ist, ist FitDay (*www.fitday.com*) ein ausgesprochen hilfreicher Dienst, bei dem man seine tägli-

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

che Nahrungsaufnahme tracken und bei der Gelegenheit die darin vorhandenen oder fehlenden Mikronährstoffe analysieren kann.

Um mal zu zeigen, wie man ein Kalorien- und Nährwertprofil für Junkfood ('tschuldigung, *Leckerlis*) aus einem Verkaufsautomaten und einem Fastfood-Restaurant erstellt, lasst uns so etwas bei FitDay eingeben und dann werfen wir einen Blick auf das, was die Software ausspuckt.

Nehmen wir mal an, ihr beginnt den Tag mit 350 ml Kaffee-to-go. Später erleichtert ihr einen der Automaten im Büro um Cracker mit Erdnussbutter, ein paar Kartoffelchips und eine Packung Reese's Pieces (M&Ms), von denen ihr aber pflichtbewusst nicht alle aufesst. Runtergespült wird das Ganze mit einer Dose Red Bull. Am späten Nachmittag entert ihr dann einen Burgerladen und verlasst ihn wieder mit einem Doppel-Whopper, Pommes und einem Vanilleshake als Beute.

Abbildung 4-5 zeigt das ganze Drama, wenn man es in FitDay eingegeben hat.

Zieht man in Betracht, dass im Grunde nur die untersten drei Punkte auf der Liste so etwas wie eine richtige Mahlzeit bilden, springt einem sofort ins Auge, dass alles zusammen über 3.000 Kalorien enthält. Und das ist nur ein Teil dessen, was man an einem Tag isst.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Food Name	Amount	Unit	Cals	Fat (g)	Carbs (g)
		Total	3,070	171.4	294.4
Coffee, regular	2	coffee cup (6 fl oz)	4	0.1	0.1
Crackers, wheat, sandwich, with peanut butter filling	3	oz	422	22.7	45.8
Snacks, potato chips, plain, made with partially hydrogenate...	2	oz	304	19.6	30.0
Reese's Pieces	0.5	package (1.95 oz)	137	6.8	16.5
Red Bull Energy Drink	1	can	112	0.2	27.2
BURGER KING, French Fries	1	large serving	530	27.8	64.1
BURGER KING, DOUBLE WHOPPER, with cheese	1	item	1,061	68.1	53.9
BURGER KING, Vanilla Shake	1	small 12 fl oz	501	26.0	56.7
		Total	3,070	171.4	294.4

Abbildung 4-5. *Eine FitDay.com-Analyse eines typischen Fastfood-Tages*

Schlappe 90 Gramm Weizencracker mit Erdnussbutterfüllung schlagen mit satten 422 Kalorien zu Buche, heftig, bedenkt man, dass dieser Happen nur das Vorspiel für die dicken Klopse ist, die noch kommen.

In der Auflistung sehen wir massenhaft Fett, aber wie wir in Kapitel 3 gelernt haben, kommt es darauf an, um welche Fette es sich handelt. Beispielsweise bringt Kokosmilch in einem Smoothie viel Fett mit, aber ein Teil der Fette in diesem nährstoffreichen Snack enthält Laurinsäure (die ein Bestandteil der Muttermilch ist).

Weitere schlechte bis mäßige Nachrichten findet man über den Reiter »Nutrition«, den man unten auf der Seite anklicken kann. Abbildung 4-6 zeigt diese aussagekräftige Tabelle, die darauf hindeutet, dass das Zeug, was ihr gerade verschlungen habt, wenig Ähnlichkeit mit der Nahrung unserer Vorfahren hat.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Calories | Nutrition | %-RDA/AI Graph | Cal. Balance | Custom Nutrition Goals

			RDA	% RDA
Vitamin A	0.0	mcg	900.0	0
Vitamin A	0.0	IU	--	--
Vitamin B6	3.4	mg	1.7	201
Vitamin B12	5.5	mcg	2.4	228
Vitamin C	19.6	mg	90.0	22
Vitamin D	0.0		10.0	0
Vitamin D	0.0		--	--
Vitamin E	2.7	mg	15.0	18
Vitamin E	4.1	IU	--	--

			RDA	% RDA
Calcium	853.2	mg	1,200.0	71
Cholesterol	279.9	mg	--	--
Copper	1.5	mg	0.9	163
Iron	27.9	mg	8.0	349
Magnesium	272.6	mg	420.0	65
Manganese	2.4	mg	2.3	103
Niacin	46.7	mg	16.0	292

			RDA	% RDA
Pant. Acid	8.4	mg	5.0	169
Phosphorus	1,485.2	mg	700.0	212
Potassium	3,216.9	mg	4,700.0	68
Riboflav	3.5	mg	1.3	271
Selenium	103.2	mcg	55.0	188
Sodium	3,864.5	mg	1,300.0	297
Thiamin	1.9	mg	1.2	160
Water	1,050.5	g	--	--
Zinc	19.4	mg	11.0	177

Description

This table lists your average daily intake for all nutrients. If a nutrient has an RDA (recommended dietary allowance) or AI (adequate intake) then the intake as a percentage of RDA/AI is displayed in the % RDA column.

More Info

- Set a Nutrient Goal
- Long-Term Nutrition Report

Abbildung 4-6. *Die Vitamine sucht man hier vergebens.*

Die Mahlzeit enthält weder Vitamin A noch D und gerade so eben genug Vitamin C, um möglicherweise Skorbut abzuwenden (aber nicht sehr lange). Die Tabelle listet die empfohlene Tagesdosis jedes Nährstoffs auf und den entsprechenden Anteil in %, den die untersuchte Nahrung liefert. Die 201 neben Vitamin B6 zeigt z.B., dass dieses Essen die doppelte minimale Tagesaufnahmemenge enthält. Defizite bei einem Nährstoff werden rot hervorgehoben; das ist alles sehr einfach zu verstehen.

Das gute Mineralienprofil in diesem Beispiel kommt zweifellos vom Fleisch im Doppel-Whopper. Das Fleisch aus Massenproduktion ist allerdings nicht unproblematisch, wie wir in Kapitel 3 gesehen haben. Wahrscheinlich kam es aus Massentierhaltung mit Kraftfutter und ist nicht so gesund, um es vorsichtig auszudrücken, wie das Fleisch von Tieren, die in eurer Region auf einer grünen Weide grasen durften.

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049978386899404049

Das ganze Sammelsurium an abgepacktem Essen enthielt gerade mal Spuren der notwendigen Menge Vitamin E, was bedeutet, dass einem angesichts des Vitamin-C-Mangels recht wenige Antioxidantien bleiben, um dem Stress des Tages entgegenzuwirken (mit Ausnahme des Selens).

So eine Ernährung macht den Körper zittrig und dauerentzündet, zumal diese »Fake«-Nahrung so gut wie keine Phytochemikalien und die damit verbundenen Antioxidantien enthält. Das bedeutet, dass ein Teil der Zellschäden, auch an der DNS, einfach so unbemerkt durchgeht.

Das »Mahl« enthält mit beinahe 1.200 Kalorien aus Kohlenhydraten, ein Großteil davon einfache Zucker wie Saccharose und Fruktose, eine Zuckermenge, die entzündliche Effekte im Körper noch verstärkt.

Verbesserungsfähig: Kalium-Natrium-Balance

Ein weiteres Detail, das sich zu erwähnen lohnt, ist das Verhältnis von Kalium zu Natrium. Statt des erstrebenswerten Werts von 4:1, liegt diese Mahlzeit eher bei 0.84:1; in anderen Worten, man nimmt sehr viel mehr Natrium als Kalium zu sich, was potenziell ernste langfristige Folgen haben kann (mehr dazu im Abschnitt über Kalium weiter oben).

Natürlich will ich mit diesem augenzwinkernden Beispiel (niemand ernährt sich doch so, oder? Ehrlich?) zeigen, wie hilfreich und manchmal auch auf den Boden der Tatsachen holend die Angaben bei FitDay.com sein können, wenn es um Mikronährstoffe geht. Wenn ihr erst mal den mühseligen Schritt, Nahrungsmittel einzugeben, absolviert habt, macht es Spaß, damit herumzuprobieren, und man erhält ein halbwegs präzises Abbild der eigenen Nahrungsaufnahme. Die Frage der Bioverfügbarkeit berührt es aber nicht (welche Mengen der Nährstoffe es tatsächlich aus dem Verdauungstrakt in das Körpergewebe schaffen), daher kann man diese Zahlen nur zur groben Orientierung verwenden.

In Kapitel 2 findet ihr mehr Infos zu FitDay.

USDA National Nutrient Database

Die amerikanische Agrar- und Lebensmittelbehörde USDA ist die Quelle für die meisten englischsprachigen Tools (wie *www.nutritiondata.com)*, die Nährwertinformationen abfragen, über einen Zugriff auf das Widget unter *www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/*. Man kann hier eine einfache Suche nach Begriffen wie dem Namen eines Nahrungsmittels oder Vitamins anstoßen, wie in Abbildung 4-7 gezeigt.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

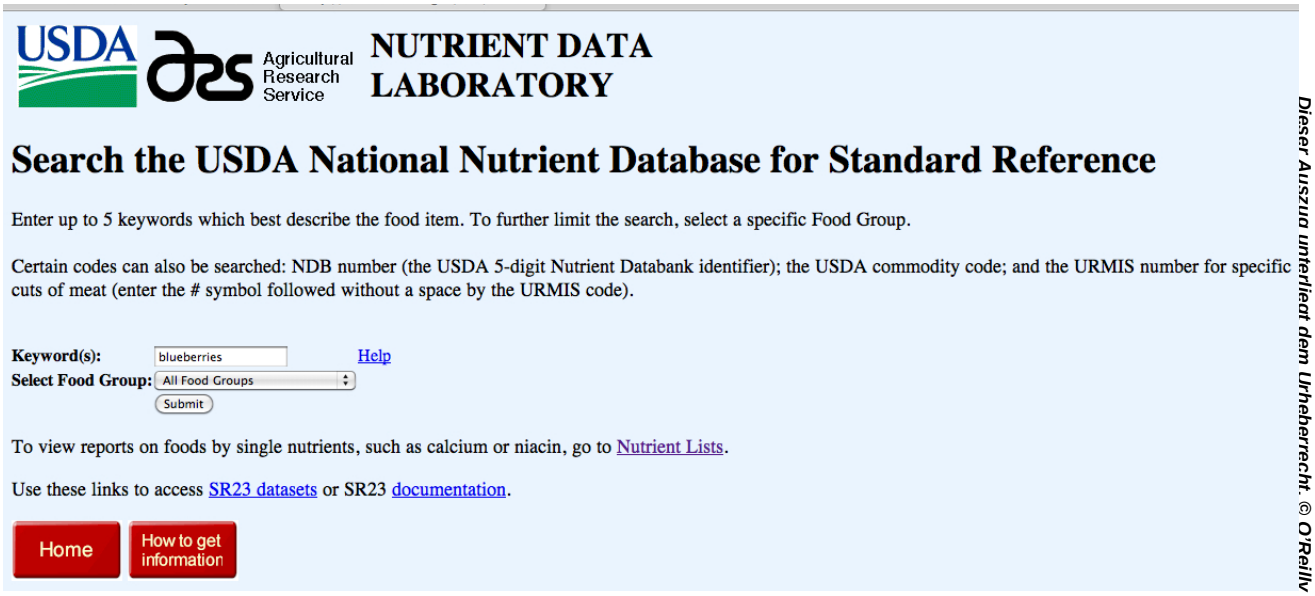


Abbildung 4-7. *Die neuesten Informationen zu Blaubeeren*

Nutrient	Units	Value per 100 grams	Number of Data Points	Std. Error
Proximates				
Water	g	84.21	12	0.672
Energy	kcal	57	0	0.000
Energy	kJ	240	0	0.000
Protein	g	0.74	12	0.019
Total lipid (fat)	g	0.33	12	0.018
Ash	g	0.24	12	0.005
Carbohydrate, by difference	g	14.49	0	0.000
Fiber, total dietary	g	2.4	4	0.124
Sugars, total	g	9.96	8	0.550
Sucrose	g	0.11	8	0.000
Glucose (dextrose)	g	4.88	8	0.275
Fructose	g	4.97	8	0.276
Lactose	g	0.00	8	0.000
Maltose	g	0.00	8	0.000
Galactose	g	0.00	8	0.000
Starch	g	0.03	4	0.027
Minerals				
Calcium, Ca	mg	6	12	0.785
Iron, Fe	mg	0.28	12	0.011
Magnesium, Mg	mg	6	12	0.197
Phosphorus, P	mg	12	12	0.508
Potassium, K	mg	77	6	5.450
Sodium, Na	mg	1	6	0.353
Zinc, Zn	mg	0.16	12	0.017
Copper, Cu	mg	0.057	12	0.014
Manganese, Mn	mg	0.336	8	0.028
Selenium, Se	mcg	0.1	2	0.000
Vitamins				
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	9.7	4	0.890
Thiamin	mg	0.037	12	0.006
Riboflavin	mg	0.041	12	0.000
Niacin	mg	0.418	12	0.089

Abbildung 4-8. *Alles, was ihr schon immer über den Blaubeerverzehr wissen wolltet.*

Gibt man ein bestimmtes Nahrungsmittel ins Suchfeld ein, wirft die Datenbank eine komplette Seite mit Daten zu den Nährstoffen des Produkts aus, einschließlich Kohlenhydraten, Fetten, Proteinen, Vitaminen und Mineralien. Die Ausgabe erfolgt als einfache HTML-Tabelle mit beeindruckender Informationsfülle, wie man in Abbildung 4-8 sieht.

Bei der USDA gibt es außerdem ein umfangreiches Archiv von PDF-Reports zu einzelnen Nährstoffen unter *www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=20958*. Man kann auch die gesamte Datenbank herunterladen. In Kapitel 2 befassen wir uns ausführlich mit der USDA National Nutrient Database.

Linus Pauling Institute Micronutrient Information Center

Beim Linus Pauling-Institut (*http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/*) findet ihr eine Vielzahl nützlicher Informationen, einschließlich Podcasts, ausführlicher Beschreibungen und physiologischen Hintergrundwissens zu einzelnen Mikronährstoffen.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049

USDA-Mikronährstoffrechner

Die USDA stellt einen nützlichen Rechner zur Verfügung, mit dem man den eigenen Bedarf an Vitaminen und Mineralien kalkulieren kann, basierend auf Geschlecht, Gewicht und Körpergröße. Abbildung 4-9 zeigt die Startseite dieses Rechners, den ihr auf *http://fnic.nal.usda.gov/interactiveDRI/* findet.

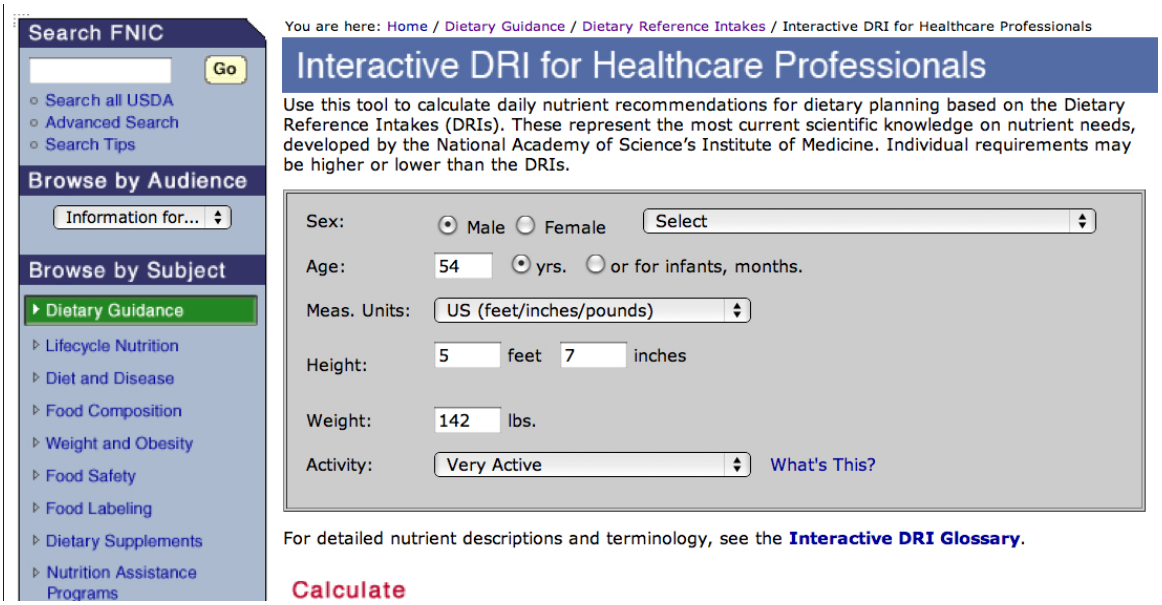


Abbildung 4-9. *Eine einfache, individualisierte Berechnung des Nährstoffbedarfs im USDA-Rechner*

Als Beispiel für ein paar Referenzdaten habe ich meinen eigenen Bedarf an Vitamin C und E sowie dem Mineral Zink ausgeben lassen. Das Ergebnis seht ihr in Abbildung 4-10. Hiermit kann man zum Beispiel auch sehr einfach prüfen, was wirklich in einem Multivitamin-/Multimineralpräparat steckt.

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

National Institutes of Health (NIH) Factsheets

Die amerikanischen Gesundheitsbehörden (NIH) geben unter *http://ods.od.nih.gov/factsheets/list-all/* sogenannte Factsheets heraus, Übersichten, die – wenn auch noch nicht alle Mikronährstoffe dort erfasst sind – alle notwendigen Daten über diese zusammenfassen, einschließlich Nahrungsquellen, empfohlener Tagesmengen (RDA) und Maximaldosis (TUL).

You Entered:			
Male	Age: 54 yrs	Height: 5 ft. 7 in.	Weight: 142 lbs.
Very Active			
Results:			
Body Mass Index (BMI) is 22.3		Estimated Daily Caloric Needs: 3025 kcal/day	

• **About BMI**
Click on numbered footnote for more information.

Vitamins

Each reference value refers to *average daily nutrient intake*; day-to-day nutrient intakes may vary.

Vitamin	Recommended Intake per day	Tolerable UL Intake per day
Vitamin C	90 mg	2,000 mg
Vitamin E	15 mg	1,000 mg[1]

Click individual vitamin for fact sheet.
Click on numbered footnote for more information.

Minerals (Elements)

Each reference value refers to *average daily nutrient intake*; day-to-day nutrient intakes may vary.

Mineral	Recommended Intake per day	Tolerable UL Intake per day
Essential		
Zinc	11 mg	40 mg

Click individual mineral for fact sheet.
Click on numbered footnote for more information.

Abbildung 4-10. *Ergebnis aus dem USDA-Rechner*

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049783868994049

VITAMIN D: DER BOOSTER FÜR SPORTLICHE LEISTUNG

In den1950er Jahren bestrahlte man russische und deutsche Sportler mit UV, um ihre Vitamin-D-Produktion erheblich zu erhöhen. Seither hat die europäische Forschung gezeigt, dass die Biosynthese und auch Zufuhr von Vitamin D beim Sport einen Performancevorteil bringen kann.

Die aktive Form des Vitamin D ist ein secosteroidales Hormon, das die sportliche Leistung erheblich steigert, wenn man den Sportler aus dem Vitamin-D-Defizit herausbringt, etwas, das vermutlich für fast alle Sportler gilt, sagt John Cannell, Direktor des Vitamin D Council. Cannell hat kürzlich einen Fachartikel zum Thema verfasst, der auf älterer medizinischer Literatur aus Europa aufbaut.

»Ein Großteil der Forschung kommt aus Elitesportanstalten der Russen und Deutschen«, sagt Cannell, dessen Aufsatz »Athletic Performance and Vitamin D« 2009 im Magazin *Medicine and Science In Sports and Exercise* erschienen ist. Ihr könnt den Text hier finden: *www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19346976*.

»Je höher der Vitamin-D-Level [der Athleten], desto besser war ihre Herzkreislauf-Fitness«.

In der medizinischen Literatur finden sich Hinweise, dass das Steigern des Vitamin-D-Levels bei Sportlern deren Schnelligkeit, Stärke, Gleichgewichtssinn und Timing verbessert; Athleten, die optimale Mengen an 25-Hydroxyvitamin D im Blut haben, haben laut Cannell bessere Reaktionzeiten.

Cannell erklärte mir per E-Mail, dass »Muskelmasse und Stärke beide mit (besserem) D (Level im Körper) ansteigen, aber dass er den physiologischen Mechanismus, der dieser Effekt erzeugt, nicht kenne.

»Wenn man mit Sportlern arbeitet, die ein Vitamin-D-Defizit haben, ist der Effekt dramatisch«, erklärte Cannell in einem Radiointerview im August 2011. Er betrachtet einen Vitamin-D-Schwellenwert von wenigstens 50 ng/ml als optimal (weit höher als die offiziellen Empfehlungen). »Die meisten Sportler haben ein Defizit beim Vitamin D«, spekuliert Cannell, denn typischerweise haben die Getesteten einen Serumlevel an 25-Hydroxyvitamin D, der deutlich darunterliegt.

Nach Cannell benötigen die meisten Menschen eine Dosis von 5.000 IU Vitamin D3 am Tag, um einen Wert von wenigstens 50 ng/ml zu erreichen. Er »vermutet, dass Athleten einen höheren Bedarf haben« wegen ihres aktiveren Stoffwechsels. Die Zellen eines Marathonläufers oder aktiven Sportlers verbrauchen mehr Vitamin D als die eines Sesselhockers.

»Wenn [bei den Laborwerten] 50 ng/ml überschritten werden, kann man im Blut Vitamin D [der inaktiven Sorte auf die hin üblicherweise nicht getestet wird] finden, was bedeutet, der Körper verfügt über die Menge 25-Hydroxyvitamin D, die er braucht und lagert etwas davon für später ein. Das ist der Wert, den auch schwangere Frauen in Muttermilch erzielen, oder Rettungsschwimmer – etwa 50 ng/ml.«

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Dies ist ein Auszug aus dem Buch "Fitness für Geeks", ISBN 978-3-86899-404-9
http://www.oreilly.de/catalog/fitnessgeeksger/
Dieser Auszug unterliegt dem Urheberrecht. © O'Reilly Verlag 2011

Bruce W. Perry, Fitness für Geeks, O´Reilly, ISBN 9783868994049997838689940499