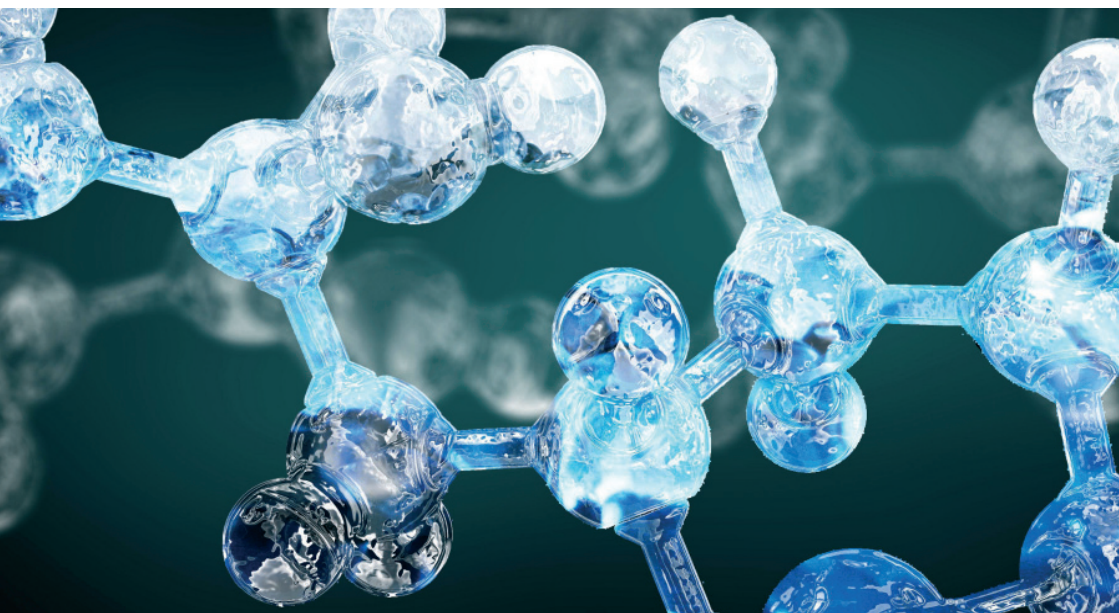


Die wunderbare Welt der Mikronährstoffe



Mikronährstoff-Lexikon
15. Auflage

■ INHALT

Vorwort	7
Vitamine	9
Vitamin A (Retinol)	9
Vitamin C (L-(+)-Ascorbinsäure)	10
Vitamin D3 (Cholecalciferol)	11
Vitamin E (natürliche Tocopherole)	12
Vitamin K2 (Menachinon-7)	13
Thiamin (Vitamin B1)	14
Riboflavin (Vitamin B2)	15
Niacin (Vitamin B3) Nicotinsäure, Inositol Hexanicotinat und Nicotinamid. ...	16
Pantothensäure (Vitamin B5)	18
Vitamin B6 (Pyridoxin-, Pyridoxal-, Pyridoxamin-5'-Phosphat)	18
Biotin (Vitamin H/B7)	20
Folate (Vitamin B9)	21
Vitamin B12 (Cobalamin)	22
Carotinoide	25
β-Carotin	25
Lutein, Zeaxanthin und Astaxanthin	26
Lycopin (auch Lycopen)	27
Mineralstoffe und Spurenelemente	29
Calcium	29
Kalium	30
Magnesium	30
Bor	31
Chrom	32
Cobalt	32
Eisen	33
Iod	34
Kupfer	34
Mangan	35
Molybdän	36
Selen	36

Silicium	37
Zink	38
Sonstige Mikronährstoffe	39
Betain Hydrochlorid	39
Cholin	39
Chondroitinsulfat	40
Coenzym Q10	40
Glucosamin	41
L-Carnitin	42
Melatonin	42
Methylsulfonylmethan	43
myo-Inositol	43
Omega-3-Fettsäuren (EPA/DHA)	44
PABA (para-Aminobenzoesäure)	45
Silber Kolloidal	45
Zeolith (Klinoptilolith)	46
α -Liponsäure	46
Aminosäuren und Derivate	49
Glutathion	49
Glycin	50
Kreatin	51
L-Arginin	51
L-Carnosin	52
L-Cystein	52
L-Glutamin	53
L-Isoleucin	54
L-Leucin	54
L-Lysin	55
L-Methionin	56
L-Ornithin	56
L-Phenylalanin	57
L-Prolin	57
L-Threonin	58
L-Tryptophan	58

L-Tyrosin.....	59
L-Valin.....	60
S-Adenosyl-L-methionin (Ademethionin).....	60
Taurin.....	61
Probiotika, Enzyme	63
Enzymkomplex Mikrobiom.....	63
Topsymbio Komplex.....	66
Ballaststoffe, Präbiotika	67
Acacia Gum (Gummi Arabicum).....	67
Flohsamenschalen.....	68
Guarkernmehl (Guar Galactomannan).....	69
Haferkleie β -Glucan.....	70
Inulin.....	70
Kartoffelfasern.....	71
Konjac Glucomannan.....	71
L-(+)-Lactat.....	72
Tributyryn – CoreBiome®.....	72
Therapeutische sekundäre Pflanzenstoffe und Extrakte	73
Artemisia annua Extrakt.....	73
Artischocken Extrakt.....	74
Ashwagandha.....	74
Catechin Extrakt.....	75
Chaga Extrakt.....	76
Chili Extrakt.....	76
Chlorogensäure.....	77
Chlorophyllin.....	77
Citrusbioflavonoide Extrakt.....	77
Coriolus Extrakt.....	78
Curcumin.....	78
Eibisch Extrakt.....	79
Enzian Extrakt.....	79
Fenchelsamenöl.....	80
Gamma-Oryzanol.....	80
Garcinia Cambogia Extrakt.....	80

Vorwort

Vitamine

Carotinoide

Mineralstoffe und Spurenelemente

Sonstige Mikronährstoffe

Aminosäuren und Derivate

Probiotika, Enzyme

Ballaststoffe, Präbiotika

Therapeutische sekundäre Pflanzenstoffe und Extrakte

Proteine

Gemüse und Früchte, Nährstoffe – Superfoods

Gartenhortensien Extrakt	81
Gewürznelkenblütenöl	81
Ginkgo Extrakt	81
Ginseng Extrakt	82
Grüner Kaffee Extrakt	82
Guarana Extrakt	83
Ingwer Extrakt	85
Isoflavone	85
Kakao Pulver	85
Kalmegh Extrakt	86
Katuka Extrakt	86
Knoblauchöl	87
Koffein	87
L-5-Hydroxytryptophan (L-5-HTP)	88
Olivenblatt Extrakt	89
OPC Proanthocyanidine (Pinienrinde)	89
Oregano Extrakt	89
Oshawurzel Extrakt	90
Piperin	90
Quercetin	91
Resveratrol	93
Rhodiola Extrakt	93
Safran Griffel und Blüten (Perigonblätter)	94
Schwarzkümmel	97
Silymarin Extrakt	97
Thymianöl	98
Wacholderbeeren Extrakt	98
Walnussblatt Extrakt	99
Wermutöl	99
Ysop Extrakt	100
Pflanzenproteine (Chiasamen-, Erbsen-, Hanfsamen-, Kürbiskern-, Lupinen-, Sonnenblumenkernprotein)	101
Chiasamenprotein	102
Erbsenprotein	103
Hanfsamenprotein	103
Kollagenpeptide	104

Kürbiskernprotein 104

Lupinenprotein 105

Sonnenblumenkernprotein 105

**Gemüse, Früchte und sonstige Power-Nährstoffe –
5 mal am Tag Früchte und Gemüse 107**

Acerola Trockensaft 108

Aronia Trockensaft 109

Baobab Fruchtfleisch 110

Brokkoli Trockensaft 111

Camu Camu Fruchtpulver 112

Cranberry Trockensaft 113

Granatapfel Trockensaft 113

Hagebutte Trockensaft 114

Hefe 114

Heidelbeere Trockensaft 115

Himbeere Trockensaft 116

Karotten Trockensaft 116

Kohl Trockensaft (Grün-/Rotkohl) 117

Kokosfruchtfleisch 117

Mittelkettige Triglyceride MCT (Kokos Öl) 118

Moringa Blattpulver 118

Rote Bete Trockensaft 119

Sanddorn Trockensaft 120

Vorwort

Vitamine

Carotinoide

Mineralstoffe und Spurenelemente

Sonstige Mikronährstoffe

Aminosäuren und Derivate

Probiotika, Enzyme

Ballaststoffe, Präbiotika

Therapeutische sekundäre Pflanzenstoffe und Extrakte

Proteine

Gemüse und Früchte, Nährstoffe – Superfoods

VORWORT

Mikronährstoffe sind einzigartige Naturwirkstoffe und für die Gesundheit des Menschen unentbehrliche Bestandteile der Ernährung. Es handelt sich hier nicht nur um Vitamine, Mineralien und Spurenelemente, sondern auch um Vitaminoide, Aminosäuren, Fettsäuren, Ballaststoffe und sekundäre Naturstoffe sowie weitere zusätzliche Aufbaustoffe, die unseren Stoffwechsel und damit unser Leben erst möglich machen. Sie müssen zeitlebens in ausreichender Menge zugeführt werden, um unsere Lebensqualität und unser Wohlbefinden aufrechterhalten zu können. Ohne die bedarfsgerechte Zufuhr von Mikronährstoffen können Stoffwechselprozesse nicht optimal ablaufen. Ein Mikronährstoffmangel führt sofort zu Blockaden im Stoffwechsel, wo diese essentiellen Nährstoffe als Katalysatoren und Kofaktoren sowie Substrate wirken und so unser Überleben sicherstellen. Wir benötigen Mikronährstoffe für Aufbau, Schutz und Regeneration unseres Organismus. Der Bedarf an Nährstoffen übertrifft im Alter deren Zufuhr. So hat ein über 50-jähriger Mensch in der Regel einen um das 40fach erhöhten Bedarf an L-Arginin, einer für die Gefäßgesundheit essentiellen Aminosäure. Mit zunehmendem Alter nimmt aber deren Zufuhr stetig ab. Auch viele Medikamente sind grosse Mikronährstoffräuber. So kann allein nach Einnahme der weitverbreiteten Protonenpumpeninhibitoren der Vitamin B12 Bedarf um das bis zu 100fache ansteigen. Auch Krankheiten können den Mikronährstoffbedarf dramatisch erhöhen. Diabetiker benötigen mindestens 4mal mehr L-Carnitin als gesunde Menschen. Auch ihr Bedarf an L-Arginin, Magnesium, B-Vitaminen und Antioxidantien ist stark erhöht. Eine gesunde Ernährung ist nährstoffreich und kalorienarm. Sie sollte uns mit allen nötigen Mikronährstoffen versorgen. Aber gerade aktive Menschen haben einen grossen Mikronährstoffhunger. Unsere Ernährung kann diesen heutzutage kaum mehr decken. Auch Menschen, die besonderer Belastung oder Stress ausgesetzt sind, können von einer zusätzlichen Zufuhr dieser unverzichtbaren Bausteine des Lebens ganz erheblich profitieren und sollten diese daher zeitlebens Ihrem Körper in ausreichender Menge zuführen. Mikronährstoffe sichern unsere Gesundheit auch im Alter, unter Stress oder unter Belastung und schützen uns vor schädlichen Umwelteinflüssen. Sie helfen uns bei der Entgiftung und Erneuerung des Körpers.

Dieses Kompendium gibt Ihnen einen umfassenden Überblick über die faszinierende Welt der Mikronährstoffe und deren vielfältigen Wirkungen auf die Stoffwechselprozesse in unserem Organismus. Tauchen Sie ein in diesen Kosmos des Lebens und erfahren Sie mehr über deren essentielle Rolle für Gesundheit, Lebensqualität und Wohlbefinden. Auf den folgenden Seiten können Sie sich über die Mikronährstoffe umfassend informieren und so ihre Versorgung mit diesen für uns alle so wichtigen Bestandteilen des Stoffwechsels sicherstellen. Jeder Mensch hat eine einzigartige Stoffwechselsituation und damit einen ganz individuellen Bedarf an Mikronährstoffen. Aber für uns alle gilt ganz gewiss gleichermassen: ohne die ausreichende Zufuhr von Mikronährstoffen keine Energie und auch keine Gesundheit. Nur mit der Kraft und Energie dieser Naturwirkstoffe können wir ein langes und gesundes Leben mit der entsprechenden Fitness und Vitalität führen. Die Mikronährstoffe schenken dem Leben also nicht nur mehr Jahre, sondern sie schenken den Jahren auch mehr Leben. Der Austausch von Wissen aus und für die Praxis der Anwendung dieser für ein gesundes und langes Leben so entscheidender Naturwirkstoffe ist Ziel dieses Kompendiums. Sie können es nutzen und so die Mikronährstoffe gezielt für die Erhaltung, Verbesserung und Wiederherstellung Ihrer Gesundheit einsetzen.

SfGU – Stiftung für Gesundheit und Umwelt
CH-8267 Berlingen/Schweiz

Weitere Informationen und Erfolgsgeschichten zum Thema
Mikronährstoffe & Co. finden Sie auf unserer Plattform:
www.salusmed.world

■ VITAMINE

Vitamine sind lebensnotwendige organische Verbindungen, die der menschliche Körper nicht selbst herstellen kann, sondern mit der Nahrung aufnehmen muss. Man unterscheidet in fett-lösliche (Vitamin A, D, E, K) und wasserlösliche Vitamine (B-Vitamine und Vitamin C). Sie sind in entscheidender Weise an Stoffwechselprozessen beteiligt und steuern die Funktion zahlreicher Enzyme. Mangelzustände wirken sich daher sehr negativ auf die Gesundheit aus und sollten unbedingt ausgeglichen werden. Neben den Vitaminen, die vom Körper direkt verwendet werden können, gibt es auch Provitamine (einige Carotinoide), die vom Körper recht einfach in Vitamine umgewandelt werden können.

Wasserlösliche Vitamine benötigen für die Aufnahme vom Darm in die Blutbahn keinerlei Fettsäuren. Sie werden im Dünndarm absorbiert und sind zumeist Vorstufen oder Teile von Enzymen. Fettlösliche Vitamine sind aufgrund ihrer unpolaren Struktur äusserst gut in Fett, aber nicht in Wasser löslich. Daher benötigen sie Fettsäuren, um über die Darmschleimhaut in den Körper aufgenommen zu werden.

■ Vitamin A (Retinol)

Vitamin A ist ein fettlösliches Vitamin, das in tierischen Lebensmitteln vorkommt. Allerdings kann es der Körper auch selbst aus einigen Carotinoiden herstellen und in der Leber über längere Zeit speichern. Das Vitamin hat eine entscheidende Rolle beim Sehvorgang und ist wichtig für Haut, Knochen, Zähne und Stützgewebe. Zudem unterstützt es das Immunsystem, da es an der Produktion von Antikörpern beteiligt ist, und schützt Haut und Schleimhäute. Vitamin A wird auch benötigt für das Zellwachstum, die Bildung und Reifung roter Blutkörperchen, die Herstellung von Steroidhormonen (z.B. Östrogen), die Eireifung im Eierstock, sowie die Spermienreifung und die Beweglichkeit der Spermien. Auch bei der Entwicklung der Plazenta und des Embryos hat Vitamin A eine entscheidende Rolle. Weiterhin wirkt Vitamin A antioxidativ und kann freie Radikale im Körper unschädlich machen, wodurch die Schädigung von Zellen verhindert wird.

Vorkommen: Leber, Fisch, Geflügel, Ei, Milch, Butter, Spinat, Grünkohl, Karotten, Kürbis, Tomaten, Paprika

Mangelscheinungen: Erste Anzeichen eines Mangels sind Sehstörungen (z.B. Nachtblindheit), sowie trockene und schuppige Haut. Bei chronischem Mangel kann es unter anderem zu erhöhter Infektanfälligkeit, Appetitverlust, Müdigkeit oder verminderter Fruchtbarkeit kommen.

Anwendungsgebiete: Atemwegserkrankungen; bei Akne, trockener Haut oder Augen (in Salben oder Tropfen), Nachtblindheit, Eisenmangelanämie, Magengeschwüre, Arteriosklerose, Infektanfälligkeit

NRV 100 %	800 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	1–3 mg
Sicherheitsgrenze**	7.5 mg

■ Vitamin C (L-(+)-Ascorbinsäure)

Vitamin C, auch als Ascorbinsäure bekannt, ist ein starkes Antioxidans, das Zellen vor freien Radikalen und oxidativem Stress schützt. Es stärkt das Immunsystem und spielt eine wichtige Rolle bei der Bildung von Nervenbotenstoffen (Neurotransmitter) und Hormonen wie Sexual-, Wachstums-, Schilddrüsen- und Stresshormonen. Weiterhin unterstützt das Vitamin die Kollagenbildung, was wichtig ist für die Stabilität von Knochen, Haut, Zähnen, Knorpel, Bindegewebe und Blutgefäßen. Ausserdem erhöht Vitamin C die Aufnahme von pflanzlichem Eisen und regeneriert oxidiertes Vitamin E. Auch der Cholesterinwert und der Blutdruck können durch Vitamin C gesenkt werden.

Vorkommen: Zitrusfrüchte, schwarze Johannisbeeren, Sanddorn, Hagebutten, Paprika, Acerola, Kiwi, grünes Gemüse wie Broccoli und Rosenkohl

Mangelscheinungen: Antriebslosigkeit, Leistungs-/Muskelschwäche, Müdigkeit, trockenes, splissiges Haar, Zahnfleischentzündungen, trockene bis schuppige Haut, verzögerte Wundheilung, Neigung zu Blutergüssen und Nasenbluten, Infektanfälligkeit; ernsthafte Mangelscheinung: Skorbut (tritt in westlichen Ländern sehr selten auf)

Anwendungsgebiete: Osteoporose, Infektanfälligkeit, Bluthochdruck, Wundheilungsstörungen, Anämie (Blutarmut), hoher Cholesterinspiegel, Demenz, Stress, Diabetes Typ II, grauer Star (Katarakt), Helicobacter-pylori-Infektion,

männliche Infertilität, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Neurodegenerative Erkrankungen, Gicht, Parodontose, Krebstherapie (hoch dosiert), Gewichtsreduktion (verbessert Fettverbrennung), schwaches Bindegewebe

NRV 100 %	80 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–5'000 mg
Sicherheitsgrenze**	10'000 mg

■ Vitamin D3 (Cholecalciferol)

Vitamin D3 (Cholecalciferol) ist ein besonderes Vitamin, welches streng genommen gar kein echtes Vitamin ist, da es auch vom Körper selbst mit Hilfe von Sonnenlicht aus Cholesterol gebildet werden kann. In unseren Breitengraden ist die Bevölkerung das ganze Jahr über mit Vitamin D unterversorgt. Sind es im Sommer etwa 60 % mit einem zu niedrigen Blutspiegel, trifft dies im Winter auf 90 % der Bevölkerung zu. Für eine optimale Vitamin D Versorgung sind ganzjährig tägliche Dosierungen von 50–150 µg, mit Kontrollmessungen begleitet individuell auch >150 µg/Tag erforderlich. Im Körper hat es die Funktion eines Prohormons, welches die Bildung wichtiger Hormone wie Testosteron, Östrogen und Wachstumshormonen beeinflusst. Vitamin D3 fördert die Aufnahme von Calcium aus dem Darm und die Calciumeinlagerung in die Knochen und ist daher sehr wichtig für die Knochen- und Zahngesundheit. Weiterhin unterstützt das Vitamin das Immunsystem, da es die weissen Blutkörperchen aktiviert. Ausserdem kontrolliert und fördert es das Wachstum gesunder Zellen und sorgt für das Absterben von abnormalen und mutierten Zellen. Weiterhin unterstützt das Vitamin die Insulinausschüttung, die Gehirnleistung, die Muskelfunktion¹, sowie die Spermienproduktion und den Prozess der Befruchtung der weiblichen Eizelle.

Vorkommen: In Lebensmitteln kommt Vitamin D nur in geringeren Mengen vor. Den Grossteil des Bedarfs – etwa 80 % – muss vom Körper selbst gebildet werden, was aufgrund von Kleidung und Sonnenschutz nicht nur im Winter ein Problem darstellt. Relativ viel Vitamin D enthalten ist in Eigelb, Milch, Leber, Lachs, Sardinen, Thunfisch, Avocados, Pilzen und Sesamöl.

1 SCHÖTTKER B. et al. Strong associations of 25-hydroxyvitamin D concentrations with all-cause, cardiovascular, cancer, and respiratory disease mortality in a large cohort study, *Am J Clin Nutr* (2013), 97(4):782-793

Mangelscheinungen: Allgemeine Abgeschlagenheit, schlechte Laune, depressive Verstimmung, Schlafstörungen, geschwächtes Immunsystem, eingeschränkte Fruchtbarkeit (sowohl beim Mann, als auch bei der Frau), Störungen im Knochenstoffwechsel, verminderte Insulinsekretion

Anwendungsgebiete: Infektanfälligkeit, Osteoporose, Depressionen, Asthma, Diabetes Typ I und II, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebstherapie, Tinnitus, Multiple Sklerose, Psoriasis (Schuppenflechte)

NRV 100 %	5 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	20–200 µg
Sicherheitsgrenze**	250 µg

■ Vitamin E (natürliche Tocopherole)

Vitamin E ist eine Gruppe von acht verwandten, fettlöslichen Molekülen mit starken antioxidativen Eigenschaften. Es ist Bestandteil aller Zellmembranen, stabilisiert diese und schützt dort gleichzeitig mehrfach ungesättigte Fettsäuren vor der Oxidation. Das reduzierte Vitamin E, das dadurch entsteht, wird von Vitamin C regeneriert. Auch das Erbgut (DNA) und die Blutfette (Lipidfraktionen wie LDL und HDL) werden durch natürliches Vitamin E vor dem Angriff freier Radikale geschützt. Weiterhin beugt es Ablagerungen in Blutgefäßen vor und spielt eine Rolle bei der Bildung roter Blutkörperchen sowie bei der Hemmung der Blutgerinnung. Des Weiteren hat das Vitamin eine entscheidende Funktion bei der Steuerung der Keimdrüsen (Hoden bzw. Eierstöcke).

Die im menschlichen Körper am häufigsten vorkommende Verbindung ist α -Tocopherol, welche die höchste biologische Aktivität aufweist. Diese kann auch synthetisch hergestellt werden, trägt dann aber zur Stabilisierung noch eine Acetyl-Gruppe und kann in dieser Form im Körper nur bis zu 50 % in natürliches Vitamin E umgewandelt werden. Bei regelmässiger Einnahme von α -Tocopherol kommt es zu einer signifikanten Verringerung des β -, und γ -Tocopherols im Serum². Wissenschaftliche Studien deuten ausserdem darauf hin, dass synthetisch hergestelltes α -Tocopherylacetat krebserregend wirken kann. Daher wurde

2 MELCHERT H-U, PABEL E. The tocopherol pattern in human serum is markedly influenced by intake of vitamin E drugs – Results of the german national health surveys. *Journal of Oil & Fat Industries* (1998); 75(2):213-216

von der EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) tolerierbare Höchstaufnahmemenge (Tolerable Upper Intake Level, UL) von 300 mg festgelegt. Nach aktuellen Untersuchungen hat γ -Tocopherol eine deutlich stärkere antioxidative Kapazität als α -Tocopherol, doch bevorzugt sollte ein Gemisch mit allen der acht natürlichen Verbindungen der Vitamin E-Gruppe aufgenommen werden (ähnlich den Carotinoiden).

Vorkommen: Nüsse, Pflanzenöle (Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl, Olivenöl), Vollkorn, Getreidekeime, Samen, grünes Blattgemüse

Mangelscheinungen: Trockene, faltige Haut, Konzentrationsstörungen, anhaltende Müdigkeit, Anämie, Stimmungsschwankungen, Reizbarkeit, schlechte Wundheilung, Verdauungsstörungen, Durchfälle, Infertilität (Unfruchtbarkeit)

Anwendungsgebiete: Infektanfälligkeit, Hauterkrankungen, Infertilität, Rheuma, Arthrose, Demenz, Diabetes Typ II, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, grauer Star (Katarakt), Alzheimer, Morbus Parkinson

NRV 100 %	12 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–1'000 mg
Sicherheitsgrenze**	1'500 mg

■ Vitamin K2 (Menachinon-7)

Vitamin K gehört ebenfalls zu den fettlöslichen Vitaminen und ist an zahlreichen Stoffwechselfunktionen beteiligt. Es gibt zwei natürlich vorkommende Formen, Vitamin K1 (Phyllochinon, in pflanzlichen Nahrungsmitteln) und Vitamin K2 (Menachinon, hauptsächlich in Milchprodukten oder fermentierten Lebensmitteln). In kleineren Mengen kann Vitamin K2 auch von unseren Darmbakterien gebildet werden, allerdings ist umstritten, inwieweit dies zur Vitamin-K-Versorgung beiträgt. Vitamin K ist an dem Prozess der Blutgerinnung beteiligt und wird benötigt, um Calcium in die Knochen einzulagern. Zudem kann Vitamin K2 den Cholesterinspiegel senken.

Vorkommen Vitamin K1: Grünes Blattgemüse (z.B. Spinat, Mangold), Kohlgemüse, Möhren, Kichererbsen, Weizenkeime, Sojabohnen, einige Pflanzenöle (z.B. Traubenkernöl, Rapsöl, Sojaöl)

Vorkommen Vitamin K2: Butter, Käse, fermentierte Produkte, insbesondere Natto (fermentierte Sojabohnen)

Mangelscheinungen: Schlechte Blutgerinnung, gehäuftes Nasenbluten oder sich vermehrt bildende Hämatome, Verdauungsstörungen, chronische Lebererkrankungen

Anwendungsgebiete: Osteoporose, Hämophilie (Bluterkrankheit), Arteriosklerose, Arthrose

NRV 100 %	75 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–1'000 µg
Sicherheitsgrenze**	1'000 µg

■ Thiamin (Vitamin B1)

Thiamin sorgt für eine ausreichende Energieversorgung, indem es die Verbrennung von Kohlenhydraten in Gehirn und Muskeln und auch deren Umwandlung in Fette unterstützt. Daher steigt der Bedarf bei längerfristiger hoher körperlicher Belastung. Ausserdem wird es für die Produktion von Magensäure benötigt. Vitamin B1 ist an der Übermittlung von Nervenimpulsen und beim Aufbau von Nervenbotenstoffen (Neurotransmittern) beteiligt. Daher wird es auch als Anti-Stress- oder Stimmungsvitamin bezeichnet. Weiterhin unterstützt das Vitamin die Gedächtnisleistung sowie das Immunsystem. Bei Vitamin B1 ist eine gleichmässige Versorgung besonders wichtig, da es von allen B-Vitaminen die niedrigste Speicherzeit im Körper besitzt und bereits nach 14 Tagen zu 50 % aufgebraucht ist. In Entwicklungsländern ist die Vitamin B1-Mangelscheinung unter dem Namen „Beriberi“ bekannt. Diese trat in Asien auf, als dort der Reis poliert wurde. Noch heute leiden viele Menschen in Entwicklungsländern darunter.

Vorkommen: Vollkorn, Bierhefe, Weizenkeime, Sonnenblumenkerne, Sojabohnen, Schweine- und Rindfleisch, Bohnen, Haferflocken, Kartoffeln, grüne Erbsen

Mangelscheinungen: Konzentrations- und Leistungsschwäche, Müdigkeit, Gereiztheit, Appetitlosigkeit, Gedächtnisstörungen

Anwendungsgebiete: Stress, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Alzheimer, Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz, Neuropathien, Kopfschmerzen, Depression, Neuralgien, chronische Schmerzen, Ödeme

NRV 100 %	1.1 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	5–100 mg
Sicherheitsgrenze**	700 mg

■ Riboflavin (Vitamin B2)

Riboflavin reguliert den Energiestoffwechsel der Zelle und neutralisiert freie Radikale, die Zellen und DNA schädigen können. Das Vitamin ist auch am Aufbau von Haut, Haaren und Nägeln beteiligt. Vitamin B2 unterstützt die Bildung roter Blutkörperchen und stärkt die Abwehrkräfte des Körpers. Ausserdem unterstützt es die Vitamine B3, B6, B9 und K in der Durchführung ihrer Aufgaben und trägt zu einem normalen Eisenstoffwechsel bei. Ebenso hat es einen positiven Einfluss auf die Sehschärfe, die Fitness und allgemeine Wachstumsprozesse. Umgangssprachlich ist es auch als Wachstumsvitamin bekannt.

Vorkommen: Milch und Milchprodukte, Fleisch (besonders Leber), Eier, grünblättriges Gemüse, Broccoli und Vollkornprodukte

Mangelscheinungen: Müdigkeit, Verdauungsbeschwerden, Wachstumsverzögerung, trockene, schuppige oder entzündete Haut (v.a. in den Mundwinkeln), Zahnfleischentzündungen, Sehstörungen

Anwendungsgebiete: Migräne, Stress, Müdigkeit, Myopathien (Muskelkrankungen), grauer Star (Katarakt), Sichelzellanämie, Morbus Parkinson, Leberentgiftung, Depression

NRV 100 %	1.4 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	5–50 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Niacin (Vitamin B3) Nicotinsäure, Inositol Hexanicotinat und Nicotinamid

Sowohl die Nicotinsäure als auch das Nicotinamid werden als Niacin bezeichnet und den B-Vitaminen zugeordnet. Streng genommen ist es kein essenzielles Vitamin, da es vom Körper in physiologischen Mengen aus L-Tryptophan gebildet werden kann. Beide Substanzen sind biologisch aktiv und sind Vorstufen für die Bildung der zwei Coenzyme NAD (Nicotinamid adenin dinucleotid) und NADP (Nicotinamid adenin dinucleotid phosphat). NAD und NADP sind essenziell für eine grosse Reihe an Enzymen, die an Reduktions-Oxidations-Systemen beteiligt sind. Niacin ist somit in dieser Form als NAD/NADP beteiligt am Auf- und Abbau von Fett, Eiweiss und Kohlenhydraten sowie der Gewinnung von Energie aus diesen Nährstoffen. Ausserdem ist es für die Bildung einiger körpereigenen Fettsäuren erforderlich. Aufgrund seiner antioxidativen Wirkung schützt es Zellen und DNA vor freien Radikalen und kann eventuelle Schäden sogar reparieren. Es unterstützt das Immunsystem, die Blutzuckerregulierung und den Calciumhaushalt. Ausserdem unterstützt es das Herz-Kreislauf-System, da Niacin die Blutfettwerte reguliert. Weiterhin ist Niacin an der Synthese von Botenstoffen (Neurotransmittern) im Gehirn beteiligt und beeinflusst somit die Konzentrationsfähigkeit, Stimmungslage und sogar den Schlaf.

Die Verträglichkeit von Niacin ist von der Verbindung abhängig. Nicotinsäure hat eine schnell eintretende Wirkung und erweitert die Blutgefässe relativ stark. Das führt zu einer als Flush bezeichneten Errötung der Gesichtshaut und Halsregion mit dem gleichzeitigen Gefühl einer Erwärmung, Prickeln und Brennen der Haut. Dieser Effekt tritt je nach Empfindlichkeit bereits nach der Einnahme von 50–100 mg, obschon auch therapeutische Dosierungen von 2–3 g/Tag ohne diese Flushes Anwendung finden.

-
- 3 EFSA EFSA. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals by the Scientific Panel on Dietetic products, nutrition and allergies (NDA) and Scientific Committee on Food (SCF). 2006.
 - 4 EFSA EFSA. Inositol hexanicotinate (inositol hexanicotinate) as a source of niacin (vitamin B3) added for nutritional purposes in food supplements. EFSA Journal. 2009;7(2):949.
 - 5 NIH UNIOH. Niacin Fact Sheet for Health Professionals 2021 [updated 26.03.2021]. Available from: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Niacin-HealthProfessional/>.
 - 6 STONE NJ, ROBINSON JG, LICHTENSTEIN AH, BAIREY MERZ CN, BLUM CB, ECKEL RH, et al. 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology. 2014;63(25 Part B):2889–934.

Aus diesem Grund hat die EU Agentur für Lebensmittelsicherheit EFSA Nicotinsäure und Inositol Hexanicotinat, obwohl sie diesen Effekt des Wärmeempfindens als harmlos und nur als unangenehmes Empfinden eingestuft hat, die obere Sicherheitsgrenze auf 10 mg/Tag festgelegt. Dieser Flush-Effekt tritt mit Nicotinamid nicht auf, weshalb hierfür 900 mg/Tag als obere Sicherheitsgrenze für Nahrungsergänzungsmittel ermittelt wurden.^{3,4}

Inositol Hexanicotinat wird im Körper auch zu Nicotinsäure gespalten. Erst 6–10 h nach der Einnahme von Inositol Hexanicotinat wird die maximale Konzentration an Nicotinsäure im Blutkreislauf erreicht und nach etwa 48 h wird keine Nicotinsäure mehr freigesetzt. Im Vergleich dazu wird nach der Einnahme der Nicotinsäure bereits nach 0,5–1 h die maximale Konzentration im Blutserum gemessen, welches mit einer Halbwertszeit von ca. 1 h auch wieder schnell aus dem Blutkreislauf ausgeschieden wird.^{3,4}

Nicotinamid wird im Stoffwechsel je nach Bedarf auch in Nicotinsäure umgewandelt und umgekehrt. Der Einsatz von Nicotinamid ist aufgrund der insgesamt besseren Sicherheit bei hohen Dosierungen der Nicotinsäure und dem Inositol Hexanicotinat vorzuziehen.

Nicotinsäure als Reinsubstanz oder als Inositol Hexanicotinat kann ab 550 mg zu Veränderungen der Leberwerte und Erhöhung der Blutzuckerwerte führen, weshalb der therapeutische Einsatz von Dosierungen von 550 mg und mehr Nicotinsäure eine vorgängige und während der Therapiedauer regelmässige ärztliche Kontrolle erforderlich macht.⁵ Die American Heart Association empfiehlt beim Einsatz therapeutischer Dosierungen zur Regulation der Blutfettwerte während der schrittweisen Dosiserhöhung beginnend mit 500 mg bis zur Erhaltungsdosierung und anschliessend alle 6 Monate danach die Kontrolle der Leberwerte, des Nüchternblutzuckers, des HbA1c und der Harnsäure.⁶

NRV 100 %	16 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	5–250 mg
Sicherheitsgrenze Inositol Hexanicotinat**	1'200 mg
Sicherheitsgrenze Nicotinsäure**	1'200 mg
Sicherheitsgrenze Nicotinamid**	1'350 mg

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

■ Pantothensäure (Vitamin B5)

Pantothensäure ist ein wichtiger Bestandteil des Coenzym A und wird im Körper sofort in dieses umgewandelt. So wirkt es an zahlreichen Stoffwechselforgängen mit und hat eine zentrale Rolle im gesamten Energiestoffwechsel des Menschen, darunter den Auf- und Abbau von Fetten, Kohlenhydraten und Proteinen, die Bildung von Hormonen, von Cholesterin, Vitamin A und D, Taurin und Nervenbotenstoffen (Neurotransmittern). Das Vitamin sorgt unter anderem für schöne Haut und festes Bindegewebe, schützt die Schleimhäute und begünstigt das Haarwachstum.

Vorkommen: Innereien (Leber, Herz, Niere, Hirn), Eigelb, Hering, Vollkorn, Hafer, Brokkoli, Mais, Avocado

Mangelscheinungen: Müdigkeit, Abgeschlagenheit, trockene Haut, schlechtere Wundheilung

Anwendungsgebiete: Akne, Wundheilung, hoher Cholesterin- oder Triglycerid-Spiegel, Rheumatoide Arthritis, Stress, Depressionen, Bindehaut- und Hornhautentzündungen, Taubheit oder Brennen in Unterschenkeln und Füßen

NRV 100 %	6 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	10–300 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Vitamin B6 (Pyridoxin-, Pyridoxal-, Pyridoxamin-5'-Phosphat)

Vitamin B6 ist eine Sammelbezeichnung für die drei biologisch aktiven Coenzym-Formen Pyridoxin-5'-Phosphat (PNP), Pyridoxal-5'-Phosphat (PLP) und Pyridoxamin-5'-Phosphat (PAP). Die Speicherformen dieser drei Verbindungen sind Pyridoxin (PN), Pyridoxal (PL) und Pyridoxamin (PA).

Vitamin B6 ist in allen drei aktiven Formen an über 100 enzymatischen Reaktionen beteiligt, die meisten davon im Aminosäurenstoffwechsel. Vitamin B6 ist beteiligt an der Bildung von Nervenbotenstoffen (z.B. Serotonin, Noradrenalin, Dopamin, GABA), Hormonen, Taurin, Kreatin, roten Blutkörperchen und Zellen des Immunsystems. Ausserdem kontrolliert B6 zusammen mit Vitamin B9 und B12 den Homozysteinspiegel im Blut, welcher mit Herzkrankheiten in

Zusammenhang gebracht wird. Weiterhin verbessert Vitamin B6 die Aufnahme von Magnesium in die Zelle. Besonders bei schwangeren und stillenden Frauen (Mehrbedarf), bei Einnahme oraler Verhütungsmittel oder anderer Medikamente (Isoniacid, Penicillamin, Hydralacin, L-Dopa und Cycloserin) bei älteren Menschen (geringere Nahrungsaufnahme), Untergewichtigen, chronischen Alkoholikern und Menschen mit hoher Proteinzufuhr kann ein Mangel auftreten. Der längere Einsatz höherer Dosierungen als 75 mg/d erfordert die individuelle Überwachung der Vitamin B6 Blutspiegel und die Anpassung der Tagesdosierung.

Für die Aufnahme über die Darmwand wie auch den Übertritt durch die Zellwände werden alle aktiven Formen zuerst dephosphoryliert und damit inaktiviert. Die ins Blut gelangten Speicherformen PN, PL und PA werden in der Leber metabolisiert. Unabhängig davon welche Speicherform aufgenommen wird, werden in der Leber aus einer Speicherform (PN, PL oder PA) immer alle 3 aktiven Formen mit dem grössten Anteil an PLP (ca. 4/6) und weniger PNP (ca. 1/6) und PAP (ca. 1/6). Interessanterweise führt die Einnahme der Speicherform PN zu höheren PLP-Plasmaspiegeln als es das durch die gleiche Menge PL resp. PLP der Fall ist. Eine hohe Konzentration der Hauptform Pyridoxal-5'-Phosphat untersteht einer engeren Regulation als die anderen B6 Formen. PLP wird relativ rasch zur inaktiven Pyridoxinsäure abgebaut und ausgeschieden. Diese Bioprozesse sind abhängig von ausreichend Vitamin B2, Zink und Magnesium.⁷⁻¹⁰

Vorkommen: Nüsse, Leinsamen, Fleisch (besonders Leber, Geflügel), Vollkornprodukte, Weizenkeime, Feldsalat, Milchprodukte, Eier, Spinat, Kohl, grüne Bohnen, Linsen, Kartoffeln, Hefe, Weissbier, Avocado, Bananen

Mangelscheinungen: Appetitverlust, Durchfall, Erbrechen, Entzündungen von Haut und Schleimhäuten, Blutarmut, Krämpfe, Schlafstörungen, Störungen des Nervensystems (Reizbarkeit, Depressionen und Verwirrung), geschwächtes Immunsystem, erhöhte Homocysteinspiegel

-
- 7 SPINNEKER A, SOLA R, LEMMEN V, CASTILLO M, PIETRZIK K, GONZALEZ-GROSS M. Vitamin B6 status, deficiency and its consequences-an overview. *Nutricion hospitalaria*. 2007;22(1):7-24.
 - 8 ZEMPLINI J. Pharmacokinetics of vitamin B6 supplements in humans. *Journal of the American College of Nutrition*. 1995;14(6):579-86.
 - 9 EFSA EFSA. Opinion on Pyridoxal 5'-phosphate as a source for vitamin B6 added for nutritional purposes in food supplements-Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food. *EFSA Journal*. 2008;6(7):760.
 10. EFSA EFSA. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals by the Scientific Panel on Dietetic products, nutrition and allergies (NDA) and Scientific Committee on Food (SCF). 2006.

Anwendungsgebiete: Herzkrankheiten, Immunschwäche, Gehirnfunktion, Medikation mit östrogenhaltigen oralen Kontrazeptiva, Karpaltunnelsyndrom, Prämenstruelles Syndrom, Depressionen, Demenz, hoher Homocysteinspiegel, Diabetes Typ II, ADHS, Autismus, Übelkeit (Reise, Schwangerschaft, Entgiftung), Anämie

NRV 100 %	1.4 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	5–75 mg
Sicherheitsgrenze**	250 mg

■ Biotin (Vitamin H/B7)

Biotin spielt, wie die meisten Vitamine der B-Gruppe, eine zentrale Rolle bei der Energiegewinnung aus Kohlenhydraten und Fetten. Es ist für die Versorgung von Muskeln und Nerven mit Energie notwendig. Es wird auch für die Synthese von DNA- und RNA-Molekülen (Zellwachstum und Zellteilung) benötigt und unterstützt die Funktion des Nervensystems. Ausserdem wird es beim Auf- und Abbau von Fettsäuren sowie von einigen Aminosäuren benötigt, wodurch es für gesunde Haut, Haare und Nägeln sorgt. Besonders Dialysepatienten, Schwangere und Raucher können leichter einen Biotinmangel bekommen. Eine geschädigte Darmflora, die beispielsweise durch Einnahme von Antibiotika oder Alkoholkonsum entstehen kann, kann auch zu einer Unterversorgung mit Biotin beitragen.

Vorkommen: Leber, Spinat, Tomaten, Nüsse, Eigelb, Sojabohnen, Haferflocken, Vollkorn

Mangelscheinungen: Appetitmangel, depressive Verstimmung, Hautentzündungen (Dermatitis), Entzündungen der Schleimhäute, Haarausfall, brüchige Fingernägel, geschwächtes Immunsystem, Abgeschlagenheit, Neigung zu Depressionen, Überempfindlichkeiten

Anwendungsgebiete: Haarausfall, Dermatitis, Akne, brüchige Fingernägel, Diabetes, Nervenleiden, Neuropathien, Diabetes Typ II

NRV 100 %	50 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–5'000 µg
Sicherheitsgrenze**	10'000 µg

■ Folate (Vitamin B9)

Die Bezeichnung Folate als Überbegriff, wie auch die Bezeichnungen Folsäure, Folat und Nahrungsfolat werden synonym für eine Reihe von wasserlöslichen, synthetischen und natürlichen Verbindungen verwendet. In seiner stoffwechselaktiven Vitamin-Form handelt es sich um die Verbindung Tetrahydrofolat, welches für die Gesundheit unverzichtbar ist. Nicht mehr üblich ist die Bezeichnung als Vitamin B9. Die unscharfe Verwendung der Begriffe für dieses Vitamin erschweren es in der Praxis Dosierungen richtig zu interpretieren. Daneben gibt es noch die Begriffe der diätetischen Folatäquivalente und der Folsäureäquivalente.

Wenn von der aktiven, zu 100 % bioverfügbaren Äquivalenzmenge aus verschiedenen Quellen gesprochen wird, wird der Überbegriff «Folate» bevorzugt angewendet.

Die Nahrungsfolate sind je nach Verbindungen nur zwischen 20 % und 90 % für den Menschen verfügbar. Diese werden per Definition im DACH-Raum zu 60 % als aktives Folat (= Vitamin) gerechnet. Die synthetische Folsäure Pteroylglutaminsäure und die zwei ebenfalls synthetischen Folsäuren L-Methylfolat wie auch L-Methyltetrahydrofolat werden zu 100 % als Folat und damit als aktives Vitamin gerechnet.

Folat hat eine wichtige Funktion bei der Zellteilung, dem Zellwachstum und dem Aufbau der DNA (Erbgut). Aufgrund dieser entscheidenden Rolle ist das Vitamin besonders wichtig für die Entwicklung des Fötus. Hat die Mutter während der Schwangerschaft einen Folatmangel, kann es zu Fehlbildungen durch einen unvollständigen Verschluss des Neuralrohrs (Neuralrohrdefekt) kommen, was ein „offener Rücken“ oder auch eine Fehlbildung im Gehirn sein kann. Dies kann auch zum Abort, zu Früh- oder Fehlgeburten führen. Daher ist es wichtig, während der Schwangerschaft, im Optimalfall schon vor der Befruchtung, eine ausreichende Versorgung sicher zu stellen. Dies ist auch für den Mann wichtig, denn Folate sorgen für eine gute Qualität der Spermatozoen. Folat ist wichtig für die Blutbildung, den Aminosäuren- und den Nervenstoffwechsel. Zusammen mit Vitamin B6 und B12 reguliert Folat den Homocysteinspiegel im Blut, welcher mit Herzkrankheiten in Zusammenhang gebracht wird.^{11,12}

11 Folsäure: Expertenbericht der Eigenössischen Ernährungskommission zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten Oktober 2002 Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen Schweiz.

12 www.bfr.bund.de Fragen und Antworten zu Folat und Folsäure, aktualisiert am 02.04.2015

NRV 100 %	200 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–2'000 µg
Sicherheitsgrenze**	10'000 µg

■ Vitamin B12 (Cobalamin)

Mit Vitamin B12 bezeichnet man sowohl das Methylcobalamin, welches die körpereigene, sprich die biologisch aktive Form darstellt, als auch das Cyanocobalamin, das der Körper erst zu Methylcobalamin umwandeln muss. Die gesundheitlichen Funktionen sind allerdings identisch. B12 spielt eine Rolle bei der Zellteilung und ist an der Bildung roter Blutkörperchen beteiligt. Mit seiner Hilfe wird DNA (Erbgut) korrekt aufgebaut und vervielfacht. Ausserdem unterstützt Vitamin B12 das Immun- und das Nervensystem. Es ist beteiligt an der Umwandlung von Homocystein zur Aminosäure Methionin und reguliert so zusammen mit Vitamin B6 und B9 den Homozysteinspiegel im Blut, welcher mit Herzkrankheiten in Zusammenhang gebracht wird. Zudem kann es Folsäure aktivieren und in das reaktionsfähige Folat umwandeln. B12 kann über mehrere Monate in der Leber gespeichert werden, so dass sich ein eventueller Mangel erst nach längerer Zeit bemerkbar macht. Meist ist die Ursache ein Mangel an Intrinsic Factor, welcher von der Magenschleimhaut abgesondert wird und für die Aufnahme von B12 notwendig ist. Bleibt ein Mangel unbehandelt, kann dies zu irreversiblen neurologischen Schäden führen.

Vorkommen: Fleisch, Innereien wie Leber, Nieren und Herz, Milchprodukte

B12 wird von Mikroorganismen wie Bakterien oder Algen hergestellt, die sich auf der Oberfläche von Pflanzen befinden. Akribisches Waschen und moderne Landwirtschaft sind dafür verantwortlich, dass sich mittlerweile meist sehr wenig B12 auf den Oberflächen befindet. Der B12 Gehalt in tierischen Lebensmitteln wie Fleisch, Milch oder Eiern hängt auch von der Vitamin B12-Versorgung der Tiere ab.

Mangelercheinungen: Anämie (Blutarmut), allgemeine Erschöpfung, Schwindel, Schwäche, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen, Depressionen, Immunschwäche, Müdigkeit, Magen-Darm-Problemen (wie z.B. chronischer Durchfall oder Verstopfung)

Anwendungsgebiete: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Gastritis, Helicobacter-pylori-Infektion, entzündliche Hauterkrankungen, männliche Infertilität, altersbedingte Gedächtnisstörungen, Demenz, Konzentrationsschwäche, Depression, Stress, Erschöpfungsdepression, Burnout, Diabetes Typ II, Neuropathien

NRV 100 %	2.5 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	5-1'000 µg
Sicherheitsgrenze**	4'000 µg

■ CAROTINOIDE

Carotinoide gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen und besitzen als Radikalfänger eine starke antioxidative Wirkung. Einige davon können vom Körper in Vitamin A umgewandelt werden. In der Natur existiert eine breite Vielfalt von Carotinoiden, wovon bis jetzt über 500 identifiziert wurden.

■ β -Carotin

β -Carotin kann nach Bedarf in Vitamin A umgewandelt werden und wird deshalb auch als Provitamin A bezeichnet. Zudem ist es ein starkes Antioxidans, welches DNA und Zellen vor freien Radikalen schützt.

Vorkommen: gelbes und oranges Obst und Gemüse, z.B. Karotten, Süsskartoffeln, Kürbis, Papayas, Mangos, Aprikosen, aber auch dunkelgrünes Gemüse z.B. Grünkohl, Spinat, Broccoli

Mangelscheinungen: Wird der Vitamin A-Bedarf nicht durch eine ausreichende Zufuhr mit Vitamin A gedeckt, muss ausreichend β -Carotin aufgenommen werden, um einen Vitamin-A-Mangel vorzubeugen.

Anwendungsgebiete: Infektanfälligkeit, Infertilität, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Neurodermitis, Nachtblindheit, Grauer Star (Katarakt), Diabetes mellitus, Hautschutz

NRV 100 %	4,8 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 137 mg
Sicherheitsgrenze für α -Carotin**	20 mg
Sicherheitsgrenze für β -Carotin**	137 mg

■ Lutein, Zeaxanthin und Astaxanthin

Lutein und Zeaxanthin sind orangegelb, Astaxanthin ist intensiv rot und alle drei zählen zu den Xanthophyllen, welche der Obergruppe der Carotinoide zugeordnet sind. Sie haben alle eine ähnliche Struktur und Funktion, können aber anders als β -Carotin nicht zu Vitamin A metabolisiert werden. Die Carotinoide kommen auch in der Netzhaut des Auges vor, insbesondere an der Stelle des gelben Flecks (eine Struktur in der Netzhautmitte, welche die höchste Sehschärfe erreicht). Durch die antioxidative Wirkung der Carotinoide können diese das Auge vor schädlichen Einflüssen und vor Alterung schützen und gehören zu den wichtigsten Schutzstoffen zur Erhaltung der Sehfähigkeit im Alter. Die Wirksamkeit der Kombination dieser drei Mikronährstoffe auf die Gesunderhaltung der Augen und der Sehkraft ist gut untersucht.

Weniger bekannt ist, dass diese Carotinoide auch eine Reihe weiterer medizinischer Anwendungen haben, welche auf ihrer antioxidativen Eigenschaft beruhen. In verschiedenen Studien wurde festgestellt, dass diese Carotinoide zudem Krebs vorbeugen, die Lipidperoxidation und Atherosklerose unterdrücken, die Gesundheit der Haut verbessern und den Spätfolgen von Diabetes vorbeugen. Eine Reihe von Untersuchungen zeigen auch, dass die Xanthophylle eine wichtige Rolle bei der Gesunderhaltung des Gehirns und für eine gesteigerte kognitive Leistungsfähigkeit einnehmen.

Die Kombination dieser drei Carotinoide für sich, eventuell mit weiteren antioxidativen Mikronährstoffen wie z.B. Vitamin A, E, C, β -Carotin, Se und Zn kombiniert, wirkt synergistisch und steigert das antioxidative Potenzial gegenüber der Einnahme der einzelnen Mikronährstoffe und damit ihren therapeutischen Effekt. Die Zufuhr von Carotinoiden ist am wirksamsten, wenn in Kombination dazu viel buntes Obst und Gemüse mit den darin enthaltenen sekundären Pflanzenstoffen verzehrt wird.¹⁻⁴

1 ABDEL-AAL, El-Sayed M., et al. "Dietary sources of lutein and zeaxanthin carotenoids and their role in eye health." *Nutrients* 5.4 (2013): 1169-1185.

2 EKPE, Lawson; INAKU, Kenneth; EKPE, Victor. Antioxidant effects of astaxanthin in various diseases - A review. *J. Mol. Pathophysiol*, 2018, 7. Jg., Nr. 1, S. 1-6.

3 NOUCHI, Rui, et al. "Effects of lutein and astaxanthin intake on the improvement of cognitive functions among healthy adults: a systematic review of randomized controlled trials." *Nutrients* 12.3 (2020): 617.

4 THOMAS, Sara E.; and JOHNSON, Elizabeth J. "Xanthophylls." *Advances in Nutrition* 9.2 (2018): 160-162.

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich Lutein	5–30 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich Zeaxanthin	1–6 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich Astaxanthin	1–9 mg
Sicherheitsgrenze Summe Carotinoide**	k.A.*

■ Lycopin (auch Lycopen)

Lycopin ist ein tiefrotes Carotinoid, welches nicht in Vitamin A umgewandelt werden kann, aber ein sehr starkes Antioxidans darstellt. Besonders in Haut, Leber, den Lungen und der Prostata sammelt sich viel Lycopin an. Ausserdem findet sich im Blut, im Vergleich zu anderen Carotinoiden, überwiegend Lycopin.

Vorkommen: Tomaten, rote Karotten, Wassermelonen, Papayas

Mangelscheinungen: k.A.*

Anwendungsgebiete: Bekämpfung freier Radikale

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	5–18 mg
Sicherheitsgrenze**	30 mg

■ MINERALSTOFFE UND SPURENELEMENTE

Mineralstoffe sind essentielle anorganische Mikronährstoffe, die der menschliche Körper nicht selbst herstellen kann. Sie sind sehr hitze- und lichtbeständig. Liegt ihre Konzentration im Körper über 50 mg/kg Körpergewicht, werden sie als Mengenelemente bezeichnet (Calcium, Kalium, Magnesium). Ist die Konzentration geringer, ordnet man sie den Spurenelementen zu.

■ Calcium

Ein Grossteil des Calciums befindet sich in den Knochen und Zähnen und ist dort essentiell für deren Stabilität. Nur ein kleiner Teil ist an der Blutgerinnung, an der Muskel- und Nervenstimulation sowie der Aktivierung von Enzymen (insbesondere Verdauungsenzyme) und Hormonen beteiligt. Ausserdem stabilisiert es Zellmembranen, ist am Energiestoffwechsel beteiligt und hat eine Funktion bei der Zellteilung sowie -spezialisierung. Der Calciumspiegel im Organismus wird von bestimmten Hormonen reguliert. Ist er niedrig, wird die Abgabe von Calcium aus den Knochen angeregt. Bei ausreichender Versorgung wird Calcium in die Knochen eingelagert.

Vorkommen: Milch, grünes Gemüse wie Spinat, Brokkoli oder Grünkohl, Nüsse, Mineralwässer mit einem Gehalt von mindestens 150 mg/l

Mangelscheinungen: *Im Kindesalter:* Beeinträchtigung des Zahn- und Knochenwachstums, Rachitis. *Im Alter:* Brüchige Knochen bis Osteoporose, Übererregbarkeit von Muskeln und Nerven, Muskelkrämpfe, Fühlstörungen und Kribbeln in Armen und Händen, Bauchschmerzen, Durchfall und starkem Harn-drang

Anwendungsgebiete: Allergien (z.B. Sonnenallergie), Bluthochdruck, Osteoporose, Neurodermitis, Hyperaktivität, ADHS, bei Krämpfen (zusammen mit Magnesium)

NRV 100 %	800 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

■ Kalium

Kalium reguliert den Wasser-Elektrolyt-Haushalt und wird für die Reizleitung und die Kontraktion der Muskeln, insbesondere des Herzmuskels, benötigt. Ausserdem wird der Mineralstoff zur Informationsweiterleitung an Muskel- und Nervenzellen benötigt. Kalium reguliert den Blutdruck und den Herzschlag und hat Einfluss auf den Kohlenhydrat-, Lipid-, Protein- und Hormonstoffwechsel. Zudem beeinflusst Kalium die Freisetzung von Hormonen, beispielsweise von Insulin aus den Beta-Zellen.

Vorkommen: Roggen, Buchweizen, Bananen, Kaffee, Tee, Kakao, getrocknete Aprikosen, Datteln, Pistazien, Erdnüsse, Rote Bete, Rosenkohl, Mangold, Kartoffeln, Esskastanien, Soja

Mangelscheinungen: Herzrhythmusstörungen, Verstopfung, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Bluthochdruck, Muskelschwäche, gestörter Säure-Basen-Haushalt

Anwendungsgebiete: Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen

NRV 100 %	2'000 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–2'000 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

■ Magnesium

Magnesium wirkt als Aktivator bzw. als Cofaktor von ungefähr 300 Enzymen und ist für den Energiestoffwechsel (ATP-Produktion) jeder Körperzelle notwendig. Unentbehrlich ist der Mineralstoff auch für den Stoffwechsel aller Makronährstoffe (Fette, Eiweiss, Kohlenhydrate) und für die Aktivierung der Vitamine C und D. Eine entscheidende Rolle spielt er für die Funktion aller Muskeln, auch die des Herzmuskels. Magnesium erweitert die Herzkranz- und Blutgefässe und stabilisiert die Zellmembran. Es reguliert das Elektrolytgleichgewicht, sowie die Synthese von Hormonen, Nukleinsäuren und von Proteinen. Ausserdem beeinflusst es die gesunde Entwicklung von Zähnen und Knochen und ist unerlässlich für das Nervensystem.

Vorkommen: Vollkorn, Reis, Haferflocken, Kürbis- und Sonnenblumenkerne, Cashew- und Erdnüsse, Milch, Mineral- und Heilwässer, grünes Gemüse wie Spinat, Brokkoli oder Grünkohl, Beeren, Leber

Manglerscheinungen: Muskelkrämpfe, Herzrhythmusstörungen, Migräne, Nervosität, Schlafstörungen, Gereiztheit, Störungen des Knochen- und Vitamin D-Stoffwechsels, Risiko für Schwangerschaftskomplikationen (z.B. vorzeitige Wehen)

Anwendungsgebiete: Diabetes Typ II, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Migräne, Muskelkrämpfe, Osteoporose, Schlafstörungen, Stress, Bluthochdruck, Depressionen, Prämenstruelles Syndrom (PMS), Neurodermitis, Allergien, Muskelverspannungen

NRV 100 %	375 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	300–800 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Bor

Bor reduziert den Calcium- und Magnesiumverlust über den Urin. Es ist an der Bildung von Hormonen wie Östrogen, Testosteron und des Vitamin D-Hormons beteiligt. Dadurch erhöht Bor unter anderem die Knochenstabilität. Ausserdem hat Bor eine antientzündliche Wirkung und einen Einfluss auf die Gehirnfunktion.

Vorkommen: Sojamehl, Pflaumen, Rotwein, Rosinen, Avocado, Nüsse, Hülsenfrüchte, Milch und Milchprodukte, Trinkwasser

Manglerscheinungen: Konzentrationsschwäche, Muskelkrämpfe, Haarausfall, Infektanfälligkeit, verringerter Knochenstabilität

Anwendungsgebiete: Osteoporose, Arthrose, Arthritis

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	10 mg
Sicherheitsgrenze**	20 mg

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

■ Chrom

Chrom schützt vor freien Radikalen und damit vor oxidativem Stress. Der Mikronährstoff wird ausserdem im Glucose- und Insulinstoffwechsel benötigt und trägt so zur Aufrechterhaltung eines normalen Blutzuckerspiegels bei. Weiterhin ist Chrom unentbehrlich beim Cholesterin-, Protein und Fettstoffwechsel und kann das LDL-Cholesterin senken, sowie das HDL-Cholesterin erhöhen. Auch die Funktion von Hornhaut und Linse des Auges wird durch Chrom unterstützt.

Vorkommen: Brau- oder Bierhefe, Hühnerfleisch, Innereien, Austern, Vollkorngetreide, Linsen

Mangelscheinungen: Angstzustände, Müdigkeit, Gewichtsverlust, Störung des Zuckerstoffwechsels, Störungen der Bewegungskoordination

Anwendungsgebiete: Diabetes Typ I und Typ II, Hypoglykämie, Hautunreinheiten/Akne, Gewichtsreduktion

NRV 100 %	40 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	50-1'000 µg
Sicherheitsgrenze**	1'000 µg

■ Cobalt

Cobalt ist Bestandteil von Vitamin B12 (Cobalamin) und ist somit an der Bildung von roten Blutkörperchen und allen Funktionen des B12 beteiligt. Essentiell ist das Spurenelement nur als Bestandteil von Vitamin B12. Anorganisches und damit nicht als B12 gebundenes Cobalt ist für den Menschen hingegen toxisch und wird daher nicht als Nährstoff eingesetzt.

Vorkommen: Lebensmittel, die Vitamin B12 enthalten.

Mangelscheinungen: siehe Vitamin B12

Anwendungsgebiete: siehe Vitamin B12

■ Eisen

Eisen ist Bestandteil der roten Blutkörperchen und notwendig für den Transport und die Speicherung von Sauerstoff. Als Bestandteil vieler Enzyme ist das Spurenelement an der zellulären Energiegewinnung, der Synthese verschiedener Botenstoffe und der Zellteilung beteiligt. Ausserdem schützt Eisen die Zellen vor freien Radikalen und stärkt das Immunsystem. Man unterscheidet tierisches (zweiwertiges) und pflanzliches (dreiwertiges) Eisen. Eisen tierischer Herkunft kann 10 bis 20 Mal besser aufgenommen werden als Eisen in pflanzlicher Nahrung, da dieses erst im Darm mit Hilfe von Vitamin C oder Zitronensäure zu zweiwertigem Eisen umgewandelt wird, bevor es vom Körper aufgenommen werden kann. Wer Eisenmangel hat, sollte auch darauf achten, den Konsum von Milch, Calcium, Ballaststoffen, Kaffee und schwarzem Tee zu reduzieren, da diese die Aufnahme hemmen. Bzw. genügt es auch, diese „Eisenräuber“ 30 Minuten vor und 120 Minuten nach dem Essen zu meiden. Besonders bei Frauen zwischen Pubertät und Menopause tritt häufig ein Mangel auf, da diese über die monatliche Blutung Eisen verlieren. Ausserdem nehmen über 75% aller Frauen zu wenig Eisen zu sich (NVS II, 2008).

Vorkommen: Innereien (insbesondere Leber), Fleisch, Hülsenfrüchte (insbesondere Bohnen und Erbsen), Nüsse, Samen, Vollkornprodukte, dunkle Melasse, grünes Blattgemüse

Mangelscheinungen: Haarausfall, trockene Haut, Müdigkeit, Schwäche, Abgeschlagenheit, Infektanfälligkeit; bei schwerem Eisenmangel: Anämie und verminderten Sauerstofftransport im Blut.

Anwendungsgebiete: Immunsystem, Anämie (Blutarmut), Restless-Legs-Syndrom (RLS), Phenylketonurie, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche

NRV 100 %	14 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	10–50 mg
Sicherheitsgrenze**	100 mg

■ Iod

Iod unterstützt die Schilddrüse bei ihrer Funktion und ist Bestandteil der Schilddrüsenhormone Thyroxin (T4) und Trijodthyronin (T3). Diese Hormone sind am Protein-, Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel beteiligt und beeinflussen den gesamten Energiestoffwechsel des Körpers, wozu auch die Regulation der Körpertemperatur gehört. In Deutschland liegt trotz iodiertem Speisesalz bei etwa 70% der Menschen eine Iodunterversorgung vor (NVS II, 2008). Um den Mangel auszugleichen, wächst die Schilddrüse an und ein sogenannter Kropf entsteht.

Vorkommen: Seefisch, Meeresfrüchte, Algen, Innereien, Eier, Milch, Zwiebeln

Der Iodgehalt von Lebensmittel schwankt stark, da Faktoren wie Bodenbeschaffenheit oder Zusammensetzung starken Einfluss darauf haben.

Mangelscheinungen: Struma, Hyperlipidämie, Müdigkeit, Konzentrationschwäche, trockene raue Haut/Haare, Verstopfung

Anwendungsgebiete: Jodmangelstruma

NRV 100 %	150 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–1'000 µg
Sicherheitsgrenze**	1'000 µg

■ Kupfer

Kupfer ist Bestandteil vieler Enzyme, die den Eisenstoffwechsel, die Wundheilung, die Synthese von Haut- und Haarpigmenten (Melanin) und Bildung roter Blutkörperchen unterstützen. Es ist an der Herstellung von Kollagen und somit auch am Aufbau der Knochen- und des Bindegewebes beteiligt. Weiterhin schützt das Spurenelement durch seine antioxidative Funktion Zellen vor freien Radikalen und unterstützt das Immunsystem.

Vorkommen: Innereien (insbesondere Rinderleber und -niere), grünes Blattgemüse, Muscheln (insbesondere Austern), Hülsenfrüchte, Pilze, Hagebutten, Petersilie, Nüsse, Samen, Vollkornprodukte, Kakao

Mangelercheinungen: Anämie, gestörte Haut- und Haarpigmentierung, Knochenfrakturen, Schlaflosigkeit, Nervendegeneration, Bindegewebsstörungen, nachlassende Leistungsfähigkeit, Blutgefässerweiterungen

Anwendungsgebiete: Anämie (Blutarmut), Colitis, entzündliche rheumatische Erkrankungen, Osteoporose

NRV 100 %	1 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	1–8 mg
Sicherheitsgrenze**	10 mg

■ Mangan

Mangan ist als Cofaktor verschiedener Enzyme an vielen biochemischen Prozessen im Körper beteiligt, unter anderem an der Entgiftung, Blutgerinnung, am Knorpel-, Knochen- und Bindegewebsaufbau, an der Neubildung von Glukose (Glukoneogenese) und am Abbau von Aminosäuren. Ausserdem ist Mangan für die Synthese und die Freisetzung von Insulin erforderlich, sowie beim Schutz vor freien Radikalen. Auch die Produktion von Sexualhormonen bzw. die Spermatogenese wird durch Mangan unterstützt.

Vorkommen: Vollkorn, Reis, Haferflocken, Nüsse, Hülsenfrüchte, Aprikosen, Soja, schwarzer Tee, Kapern, Pfeffer, Nelken, Kardamom

Mangelercheinungen: Immunschwäche (verminderte Antikörperbildung), Deformationen von Knochen und Knorpeln, schlechte Blutgerinnung, Appetitlosigkeit, Erhöhung der Phosphor-, Calcium- und Glukosewerte im Blut, Störung der Spermatogenese, Unfruchtbarkeit

Anwendungsgebiete: Diabetes mellitus, Hypoglykämie, Osteoporose, Wachstumsstörungen bei Kindern, Rücken- und Bandscheibenbeschwerden

NRV 100 %	2 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	2–30 mg
Sicherheitsgrenze**	50 mg

■ Molybdän

Molybdän ist ein Antioxidans und Bestandteil zahlreicher Enzyme. Mit diesen Funktionen ist das Mineral beteiligt an Entgiftungsreaktionen im Purinstoffwechsel (beim Abbau von Purinen zu Harnsäure), am Eisenstoffwechsel, sowie am Abbau schwefelhaltiger Aminosäuren und Alkohol in der Leber. Zudem schützt Molybdän die Zähne vor Karies.

Vorkommen: Hülsenfrüchte, Weizenkeime, Soja, Rotkohl, weiße Bohnen, Naturreis, Kartoffeln, Spinat, grüne Bohnen, Kräuter (Dill, Petersilie, Schnittlauch), Innereien und Eier

Der Gehalt an Molybdän in Lebensmitteln schwankt stark, da er abhängig ist von der Bodenqualität. Ausserdem kommt es auch im Trinkwasser in unterschiedlichen Mengen vor.

Mangelscheinungen: Erbrechen, Kopfschmerzen, Nachtblindheit, Störung im Aminosäurenstoffwechsel, Störungen des zentralen Nervensystems (mentale Retardierung), Darmdysbiosen, Karies

Anwendungsgebiete: k.A.

NRV 100 %	50 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	50–300 µg
Sicherheitsgrenze**	1 mg

■ Selen

Das Spurenelement hat antioxidative Eigenschaften und schützt so Zellen vor freien Radikalen. Ausserdem fördert es die körpereigene Abwehr. Es unterstützt die Produktion und Aktivierung der Schilddrüsenhormone und verstärkt die Wirkung von Vitamin E. Auch bei der Spermatogenese – und damit der Fruchtbarkeit des Mannes – spielt Selen eine entscheidende Rolle.

Vorkommen: Innereien, Eigelb, Fische und Krustentiere, Linsen, Sojabohnen, Spargel, Bierhefe, Kokos-, Erd- und Paranüsse, Vollkorngetreide aus selenreichen Anbaugebieten

Manglerscheinungen: Störung des Schilddrüsenhormonstoffwechsels, geschwächtes Immunsystem, Herzfunktionsstörungen

Anwendungsgebiete: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Immunschwäche, Pankreatitis, rheumatoide Arthritis, Neurodermitis, Asthma, Dermatitis, Sepsis, Schilddrüsenerkrankungen, Krebstherapie

NRV 100 %	55 µg
Therapeutischer Wirkungsbereich	50–200 µg
Sicherheitsgrenze**	300 µg

■ Silicium

Das Spurenelement unterstützt die Biosynthese der Knochen- und Knorpelmatrix und fördert die Gesundheit von Haaren und Nägeln. Ausserdem unterstützt es den Körper bei der Aufrechterhaltung seines Wasserhaushaltes und ist von grosser Bedeutung für die Elastizität und Festigkeit der Haut sowie Bindegewebe und Blutgefässe. Das Immunsystem wird auch von Silicium unterstützt, indem es die Zahl von Abwehrzellen steigert.

Vorkommen: Hirse, Zinnkraut (Ackerschachtelhalm), Brennnessel, Zwiebeln, Kartoffeln, Mais, Vollkorn, Reis

Manglerscheinungen: Bindegewebsschwäche, brüchige Nägel, gestörte Kollagenbiosynthese, gestörte Skelettentwicklung, höheres Risiko für Arteriosklerose

Anwendungsgebiete: Störungen der Haar- und Nagelbildung, Haarausfall, Osteoporose, Bindegewebsschwäche

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	20–80 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Zink

Zink reguliert als Cofaktor von über 300 Enzymen den Auf- und Abbau von Kohlenhydraten, Fetten, Proteinen und Nukleinsäuren. Zudem ist es beteiligt an der Bildung von Nervenbotenstoffen (Neurotransmittern), an der Insulinbildung, an der Spermienbildung, am Zellwachstum und am Hormonstoffwechsel (Schilddrüsen-, Sexual-, Wachstumshormone). Zink fördert die Immunabwehr, die Wundheilung und die Insulinspeicherung. Es wirkt als Antioxidans und ist am Vitamin A-Stoffwechsel beteiligt.

Vorkommen: Fleisch (v.a. Innereien), Fisch, Eier, Milch, Schalentiere, Vollkorn, Weizenkeime, Haferflocken, Nüsse, Hülsenfrüchte

Mangelscheinungen: Chronische Müdigkeit, Nachtblindheit, Geruchs- und Geschmacksstörungen, Hautveränderungen (z.B. Rötungen, Ekzeme, Schuppen), schlechte Wundheilung, Spliss und Haarausfall, brüchige oder weissfleckige Nägel, erhöhte Infektanfälligkeit, Durchfall, Appetitlosigkeit, depressive Verstimmungen, Konzentrationsstörungen, Insulinresistenz

Anwendungsgebiete: Infertilität des Mannes, Rheuma, Diabetes Typ I und II, Infektanfälligkeit, Haarausfall, Hauterkrankungen (z. B. Akne, Neurodermitis), Herpes, Augenerkrankungen (Makula, Netzhaut), Wundheilungsstörungen, Osteoporose, Stress, Tinnitus, Hyperaktivität, ADHS

NRV 100 %	10 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	12–30 mg
Sicherheitsgrenze**	100 mg

■ SONSTIGE MIKRONÄHRSTOFFE

■ Betain Hydrochlorid

Dieser mit den Aminosäuren verwandte Mikronährstoff unterstützt die Leber bei der Fettverdauung und senkt den Homocysteinspiegel¹, wodurch es die Gesundheit von Herz, Gefässen und Leber unterstützt. Betain ist neben Pepsin ein wichtiger Bestandteil der Magensäure und trägt somit zur effektiven Aufnahme von Eiweissen aus der Nahrung bei. Weiterhin wird Betain bei Verdauungsproblemen zur Anregung der Magensäurebildung eingesetzt. Auch Folgeerscheinungen wie Sodbrennen oder Gallensteinbildung können so reduziert werden.

Vorkommen: Spinat, Rote Bete, Roggenmehl, Zuckerrüben, Brokkoli, Muscheln (insbesondere Miesmuscheln, Grünlippmuscheln)

Mangelscheinungen: k.A.*

Anwendungsgebiete: Senkung des Homocysteinspiegels

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	500–2'000 mg
Sicherheitsgrenze**	4'500 mg

■ Cholin

Cholin ist ein essentieller Mikronährstoff, der den B-Vitaminen ähnelt. Dieser kann vom Körper aus Methionin mit Hilfe von Folsäure hergestellt werden. Im Gehirn und in Nerven wird Cholin zu Acetylcholin umgewandelt, dem wichtigsten Neurotransmitter in der Reizübertragung von Nervensignalen, welcher Nervenprozesse, Gedächtnisvorgänge, Stimmungen, Emotionen und Verhalten steuert. Als Bestandteil des Gallensekrets emulgiert Cholin Nahrungsfette und ist an deren Abtransport aus der Leber beteiligt. Weiterhin fördert Cholin die Entgiftungskapazität der Leber, etwa bei Alkohol-, Arzneimittel-, Schwermetall- und Umweltbelastungen. Ausserdem kann Cholin einen hohen Homocysteinspiegel senken und trägt damit zur Herzgesundheit bei.

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

Vorkommen: Leber, Lachs, Eier, Hühnerfleisch (in Lecithin); in geringeren Mengen in Getreide (insbesondere Weizenkeime), Sojabohnen, Gemüse und Nüssen

Mangelscheinungen: Erhöhter Homocysteinspiegel, Leberverfettung, Muskelstörungen

Anwendungsgebiete: Fettleber, Asthma, erhöhter Homocysteinspiegel, Demenz

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	50–1'000 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Chondroitinsulfat

Chondroitinsulfat bildet zusammen mit Kollagen das Knorpelgewebe. Wird dieser Stoff vom Körper nicht mehr in ausreichender Menge produziert, kann es zu Gelenkschmerzen kommen. Als Arzneimittel soll es schmerzlindernd und entzündungshemmend wirken. Laut neueren Studien ist es bei der Behandlung von Arthrose und zur Vorbeugung von arthrotischen Verschleisserscheinungen wirksam.¹

Anwendungsgebiete: Arthrose

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	1'500 mg

■ Coenzym Q10

Ubichinon, das strukturell verwandt ist mit Vitamin K und Vitamin E, wird sowohl über die Nahrung aufgenommen, als auch vom Körper selbst produziert. Es ist in jeder Zelle in den Mitochondrien vorhanden und ist dort essentieller Bestandteil des Energiestoffwechsels der Zelle, über welchen 95 % der gesamten Körperenergie erzeugt wird. Q10 ist ein sehr effektives Antioxidans, welches im fettigen Milieu wirkt und oxidiertes Vitamin E regenerieren kann. Weiterhin fördert das Coenzym die Stabilisierung von Zellmembranen, erhöht die Immunkompetenz,

1 HOCHBERG MC, et al. Combined chondroitin sulfate and glucosamine for painful knee osteoarthritis: a multicentre, randomised, double-blind, non-inferiority trial versus celecoxib. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2016 Jan; 75(1):37-44.

unterstützt die männliche Spermienbildung und ist notwendig für eine normale Herzfunktion. Optimalerweise produziert der Körper genügend Q10, allerdings kann es bei Stress, Übergewicht, Alkoholmissbrauch, Medikamenteneinnahme, Krankheiten, Störungen in der Nahrungsverwertung oder im zunehmenden Alter zu einer geringeren körpereigenen Produktion und damit zu einer Unterversorgung kommen.

Vorkommen: Leber, öliger Fisch (insbesondere Sardinen, Makrelen usw.), Nüsse (z.B. Pistazien), Hülsenfrüchte, Sesam, Sonnenblumenkerne, Pflanzenöl, Kohl, Zwiebeln, Kartoffeln, Spinat, Rosenkohl und Brokkoli

Mangelscheinungen: Mit zunehmendem Alter steigt das Risiko eines Q10-Mangels. Eine besondere Gefahr stellt dabei die Einnahme von CSE-Hemmern (Medikamente zur Senkung des Cholesterinspiegels) dar. Im Vordergrund stehen dabei Muskel-, Knochen-, Gelenk- und Nervenschmerzen.

Anwendungsgebiete: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Verbesserung der männlichen Spermienqualität, Bluthochdruck, erhöhte Cholesterin- und Blutfettwerte, Migräne, Parkinson, Alzheimer, Diabetes Typ II, Erschöpfungszustände, Burnout, Hautschutz, Krebstherapie, bei Einnahme von Statinen

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	30-1'000 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Glucosamin

Glucosamin ist Bestandteil des Bindegewebes, des Knorpels und der Gelenkflüssigkeit. Glucosaminsulfat hemmt den Abbau von Knorpelmasse und schützt so die Knorpelsubstanz. Zudem soll es Symptome von Arthrose lindern.^{2,3}

Anwendungsgebiete: Arthrose

Therapeutischer Wirkungsbereich	250-1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	4'500 mg

2 CLEGG DO, et al., Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis, *New Engl J Med.*, 354, Nr. 8, 2006, S. 795-808.

3 FRANSEN M, et al., Glucosamine and chondroitin for knee osteoarthritis: a double-blind randomised placebo-controlled clinical trial evaluating single and combination regimens, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2014.

■ L-Carnitin

L-Carnitin ist ein Vitaminoid, welches auch Aminosäure-ähnliche Eigenschaften besitzt. Im menschlichen Körper kann es aus den Aminosäuren Lysin und Methionin hergestellt werden und wird von Muskeln, Herz, Leber, Nieren benötigt. Carnitin unterstützt den Energie- und Fettstoffwechsel und ist beteiligt am oxidativen Abbau der Fettsäuren. Neben seiner antioxidativen Schutzfunktion stärkt L-Carnitin das Immunsystem und hat eine allgemein leistungssteigernde Wirkung. Ausserdem schützt L-Carnitin Nervenzellen vor schädlichem Ammoniak, was neurologischen Erkrankungen vorbeugt und die Gehirnleistung erhält. L-Carnitin wird im Körper auch acetyliert, wobei Acetyl-L-Carnitin (ALC) entsteht, welches gegen Depressionen wirkt und degenerative Erkrankungen wie Alzheimer oder Parkinson aufhalten kann.

Vorkommen: Rotes Fleisch, insbesondere Schaf- und Lammfleisch; in vegetarischen Lebensmitteln kommt L-Carnitin kaum bis gar nicht vor.

Mangelercheinungen: Müdigkeit, Leistungs-/Muskelschwäche, Myalgien, Herzinsuffizienz, Infektanfälligkeit, Hypoglykämie, Hyperinsulinämie, Wachstumsstörungen

Anwendungsgebiete: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Hyperlipidämie, Infektanfälligkeit, Erschöpfungszustände, Burnout, hoher Cholesterinspiegel, Ermüdung, Alzheimer, Diabetes Typ II, Gewichtsreduktion, Dialyse

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	50–2'000 mg
Sicherheitsgrenze**	10'000 mg

■ Melatonin

Das Hormon Melatonin spielt eine zentrale Rolle bei der Regulation des Schlaf-Wach-Rhythmus. Bei Schlafstörungen, besonders in der zweiten Lebenshälfte, kann ein Melatoninmangel vorliegen, denn Melatonin trägt dazu bei, die Einschlafzeit zu verkürzen. Zur Linderung von Jet-Lag-Symptomen, bei allgemeinen oder altersbedingten Schlafstörungen sowie bei Schichtarbeit eignet sich Melatonin sehr gut.

Melatonin ist nicht als Nahrungsergänzung erhältlich, sondern in seiner reinen Form nur als Arzneimittel (landesspezifisch kann es Ausnahmen geben).

Therapeutischer Wirkungsbereich	0.5–6 mg
Sicherheitsgrenze**	50 mg

■ Methylsulfonylmethan

MSM ist eine natürliche Verbindung, die Schwefel enthält. Unser Körper besteht zu 0.2% aus Schwefel. Das ist fünf Mal so viel wie Magnesium und sogar vierzig Mal so viel wie Eisen. Im Körper ist Schwefel ein wichtiger Baustein von Enzymen, von Hormonen und von vielen Aminosäuren. Die einzelnen Aminosäuren werden durch Schwefelbrücken verbunden, die auch für die richtige Form und Stabilität sorgen. Somit ist Schwefel für die Stabilität von Haut, Haaren und Knochen verantwortlich. Vor allem die Eiweisse Kollagen und Keratin, die Grundsubstanzen von Knochen, sind reich an diesen Schwefelbrücken. Zudem wird auch bei Gelenkbeschwerden erfolgreich MSM eingesetzt. Auch das starke Antioxidans Glutathion enthält Schwefel, was Schwefel zum wichtigen Element für das Immunsystem macht. Weiterhin wirkt es entzündungshemmend, schmerzstillend, durchblutungsfördernd, hemmt das Bakterienwachstum und fängt freie Radikale.

Therapeutischer Wirkungsbereich	300–1'000 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

■ myo-Inositol

Inositol bzw. Inosit hat neun Stereoisomere und ist zudem ein Isomer von Glucose und Fructose. Zunächst wurde Inositol den B-Vitaminen zugeordnet, allerdings ist es kein essentieller Nährstoff, da ihn unser Körper mit Hilfe von Glucose selbst herstellen kann. Aus Inositol und Cholin wird zudem der Mikronährstoff Lecithin gebildet, der unter anderem auch die Haargesundheit unterstützt. Ausserdem ist Inositol an der Verarbeitung von Cholesterin und Fett beteiligt und unterstützt die Fettverbrennung. Dadurch beugt es hohem Cholesterinspiegel und hohen Blutfettwerten vor. Inositol hat ausserdem einen grossen Einfluss auf unser Nervensystem, da es an der Bildung und der Funktionssteuerung von Nerven-

zellen beteiligt ist. Auch im Gehirn sorgt es für eine gesunde Nervenfunktion und Signalweiterleitung. Ein Mangel kann bei Personen mit übermäßigem Alkohol- oder Kaffeekonsum vorkommen.

Vorkommen: Vollkorn, Weizenkeime, Bierhefe, Trockenpflaumen, Orangen, Grapefruit, Hülsenfrüchte (v.a. Kidneybohnen), Nüsse (v.a. Walnüsse, Erdnüsse, Mandeln), Samen, Zuckermelonen, Zitrusfrüchte

Mangelercheinungen: Ekzeme, brüchiges Haar

Anwendungsgebiete: Nervenbedingte Schlafstörungen, Unruhe und Nervosität, Erhöhte Lp(a) Werte

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	100–500 mg
Sicherheitsgrenze**	10'000 mg

■ Omega-3-Fettsäuren (EPA/DHA)

Omega-3-Fettsäuren zählen zu den mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die für den Menschen lebenswichtige Nährstoffe darstellen, da sie vom Körper nicht selbst produziert werden können. Sie sind ein bedeutender Baustein der Zellmembranen (besonders in Gehirn und Leber) und Vorstufen wichtiger Geweshormone. Die Omega-3-Fettsäure Alpha-Linolensäure (ALA) kommt ausschliesslich in pflanzlichen Fettquellen wie Soja, Leinsamen, Walnuss, Hanf, Raps oder Chiasamen vor. Diese muss im Körper erst in die längerkettigen Fettsäuren umgewandelt werden, wobei etwa 90 bis 95 % verloren gehen. Die längerkettige Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) sind hauptsächlich in Kaltwasserfischen wie beispielsweise Makrele, Hering oder Lachs enthalten.

Studien belegen, dass Omega-3-Fettsäuren die Elastizität der Arterien und die Fliesseigenschaften des Blutes verbessern. Sie senken den Triglycerid- und LDL-Cholesterinspiegel im Blut, was wiederum den Bluthochdruck sowie das Risiko für Koronare Herzerkrankungen senkt. Ausserdem werden ihnen positive Auswirkungen auf die Gehirnentwicklung und den Intelligenzquotienten bei Kindern nachgesagt. Besonders die langkettigen Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA zeigen vielversprechende Ergebnisse in der Prävention von Herz-Kreislaufkrankungen und haben herausragende entzündungshemmende Eigenschaften.

Anwendungsgebiete: Rheuma, Arthrose, Bluthochdruck, hoher Cholesterinspiegel, Demenz, Depressionen, Konzentrationsstörungen, Migräne, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ I und II, Fettstoffwechselstörungen, entzündliche Hauterkrankungen (z. B. Neurodermitis)

Therapeutischer Wirkungsbereich	0,5–6 g
Sicherheitsgrenze**	50 g

■ PABA (para-Aminobenzoesäure)

Die schwache, organische Säure wird oftmals der Gruppe der B-Vitamine zugeordnet, ist jedoch nicht als Vitamin anerkannt, da es der Körper auch selbst bilden kann. Das Antioxidans schützt den Körper vor Sonneneinstrahlung und beschleunigt die Heilung von Brandwunden. Des Weiteren unterstützt es die Pigmentbildung von Haut und Haar. Auch für die Verwertung von Proteinen und die Bildung roter Blutkörperchen wird PABA benötigt. Die Säure ist ausserdem ein wichtiger Baustein der Folsäure und stimuliert Wachstum und Vermehrung von gesunden Darmbakterien.

Vorkommen: Bierhefe, Leber, Niere, Vollkorn (v. a. Weizenkeime, Kleie), Melasse

Mangelscheinungen: extreme Müdigkeit, Erschöpfung, Verdauungsstörungen, Anämie, Ekzeme, Weissfleckenkrankheit, Nervosität oder Reizbarkeit

Anwendungsgebiete: Fertilitätssteigerung bei Frauen, Reduzierung grauer Haare

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	10–100 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

■ Silber Kolloidal

Kolloidales Silber ist eine elektrolytisch hergestellte Silber-Dispersion aus Silber in Wasser. Kolloide sind die kleinstmöglichen Teilchen, in die etwas zerlegt werden kann, wodurch sich die Gesamtoberfläche und damit auch die Wirkung stark erhöht. So können die Teilchen besser in den Körper eindringen und selbst an entlegene Stellen gelangen. Kolloidales Silber hat eine keimtötende Wirkung und

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

kann durch die geringe Grösse sogar in Bakterien, Viren, Pilze und deren Sporen eindringen und diese abtöten. Selbst pathogene Mikroorganismen, die gegen Antibiotika resistent sind, sterben ab.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 0.5 mg
Sicherheitsgrenze**	1 mg

■ Zeolith (Klinoptilolith)

Zeolith dient der natürlichen Stärkung der Darmwandbarriere und der Entgiftung des Körpers über den Darm. Es handelt sich um ein natürliches, sehr fein vermahlene Gestein (Klinoptilolith) mit extrem hoher Austauschoberfläche. Es wird vom Körper nicht aufgenommen und verbleibt im Darm, bis es mit dem Stuhl ausgeschieden wird. Im Darm bindet es eine Reihe von unerwünschten Stoffen wie Schwermetalle, Toxine, Histamin und auch Zonulin. Niedrige Zonulinspiegel sorgen für eine Stärkung der Darmwandbarriere bei Leaky Gut. Auf diese Weise werden dem Körper Schadstoffe entzogen und die Aufnahme von neuen Schadstoffen reduziert. Über die direkte Ausleitung von Giftstoffen aus dem Darm wird die Leber und der ganze Stoffwechsel entlastet.

Therapeutischer Wirkungsbereich	3'600 mg
Sicherheitsgrenze**	4'800 mg

■ α -Liponsäure

α -Liponsäure ist eine schwefelhaltige Fettsäure, die als Coenzym in den Mitochondrien der Zellen wirkt. Dort unterstützt sie die Energiegewinnung aus Kohlenhydraten. Auch für den Fettstoffwechsel ist sie von zentraler Bedeutung. Die Substanz wird vom Körper in geringen Mengen hergestellt, doch der grösste Anteil wird über die Nahrung aufgenommen. Sie kann die Blut-Hirn-Schranke leicht passieren und schützt dadurch auch das Gehirn. Da sie sowohl wasser- als auch fettlöslich ist, kann sie in intra- und extrazelluläre wasserlösliche und fettlösliche Strukturen eindringen. α -Liponsäure ist ein wirkungsvolles und vielseitiges Antioxidans und regeneriert im Stoffwechsel bereits oxidierte (wasser- und fettlösliche) Antioxidantien wie Vitamin C, Vitamin E, Coenzym Q10 oder Glutathion. Damit stärkt die Substanz indirekt das Immunsystem.

Vorkommen: Rotes Fleisch (insbesondere Innereien wie Leber, Herz und Nieren) von mit frischem Gras ernährten Rindern sowie Fleisch aus biologischer Tierhaltung

Mangelerscheinungen: k.A.*

Anwendungsgebiete: Erhöhter Blutzucker, Alzheimer, Diabetes Typ II, Krebstherapie, grauer Star, nitrosativer Stress, Multiple Sklerose, Entgiften, Schutz der Leber, des Nervensystems, der Nieren, der Blase, des Herzen und der Blutgefäße

NRV 100 %	k.A.*
Therapeutischer Wirkungsbereich	600 mg
Sicherheitsgrenze**	1'200 mg

■ AMINOSÄUREN UND DERIVATE

Aminosäuren sind die Bausteine von Proteinen. Im Zuge der Verdauung werden Proteine aus der Nahrung in Aminosäuren zerlegt, die dann für die Herstellung körpereigener Proteine verwendet werden können. Diese Proteine dienen wiederum als Bausteine für Muskelfasern, Sehnen und Bändern, Haut und Haaren. Ausserdem sind Aminosäuren Bestandteile von Enzymen und Hormonen, die an vielen zentralen Reaktionsketten im Stoffwechsel beteiligt sind. Auch die optimale Funktion des Immunsystems ist von einer ausreichenden Versorgung durch bestimmte Aminosäuren abhängig. Schwefelhaltige Aminosäuren sind bei der Entgiftung von Schadstoffen wichtig und stressbedingte Funktionsstörungen lassen sich durch ausreichende Versorgung mit bestimmten Aminosäuren (Glutaminsäure) mindern. Zudem unterstützen Proteine den Erhalt und die Zunahme von Muskelmasse, weshalb sich diese Ergänzungsnahrung bei erhöhtem Bedarf an Proteinen im Rahmen spezifischer Bewegungs- und Ernährungspläne empfiehlt. Für den Menschen sind 8 von 22 Aminosäuren essenziell, d.h. sie müssen zwingend verzehrt werden: Valin, Methionin, Leucin, Isoleucin, Phenylalanin, Tryptophan, Threonin und Lysin. Vier weitere Aminosäuren sind semi-essenziell, d.h. sie müssen bei besonderen Bedingungen, etwa Wachstum oder Regeneration, zugeführt werden: Tyrosin, Arginin, Histidin und Cystein.

■ Glutathion

Glutathion ist ein Peptid, welches im Körper aus den drei Aminosäuren Glutaminsäure, Cystein und Glycin hergestellt wird. Es ist in fast allen Zellen in hoher Konzentration enthalten und gehört zu den wichtigsten Antioxidantien im Körper. Es kann auch andere Antioxidantien wie Vitamin C und E regenerieren. Glutathion dient als Transportmolekül, das Aminosäuren in die Zellen schleust. Zudem unterstützt es die Funktion der Leber, die Zellentgiftung und stärkt das Immunsystem.

Vorkommen: Frische Keime und Sprossen, rohes oder gefrorenes Obst und Gemüse (insbesondere Spargel, Brokkoli, Spinat), rohe Milch und rohes Fleisch, Bierhefeextrakt

Mangelscheinungen: Allgemeines Energiedefizit, chronische Müdigkeit, oxidativer Stress

Anwendungsgebiete: Infertilität des Mannes, Infektanfälligkeit, Chemotherapie, Strahlentherapie, oxidativer Stress (Diabetes, Arteriosklerose, Krebs)

Therapeutischer Wirkungsbereich 100–2'000 mg

Sicherheitsgrenze** 2'000 mg

■ Glycin

Glycin ist Baustein fast aller Proteine und kommt in fast allen eiweissreichen Lebensmitteln vor. Der Körper kann Glycin auch selbst aus der Aminosäure Serin herstellen. In Kollagen kommt Glycin mit etwa 33 % vor und ist somit als Strukturprotein des Bindegewebes ein wichtiger Bestandteil von Knochen, Zähnen, Haut und Sehnen. Glycin spielt auch eine wichtige Rolle bei der Synthese von Häm, dem eisenhaltigen Farbstoff der roten Blutkörperchen, das der Sauerstoffbindung dient. Weiterhin ist Glycin essentiell für die Bildung von Kreatin, Gallensäuren, regt das Immunsystem an und mildert Leberschäden durch Alkoholmissbrauch. Als Baustein des Tripeptids Glutathion zeigt Glycin antioxidative, entgiftende und zellschützende Eigenschaften.

Vorkommen: Gelatine, Soja, Kürbiskerne, Erbsen, Fisch, Fleisch, Walnüsse, Weizen, Eier, Reis, Mais

Mangelscheinungen: Erschöpfung, Abbau des Bindegewebes, Muskelkrämpfe inklusive Beeinträchtigung der Atmungsorgane

Anwendungsgebiete: Arteriosklerose, Gicht, Schlafstörungen, Entspannung, Leberentgiftung

Therapeutischer Wirkungsbereich 500–3'000 mg

Sicherheitsgrenze** 3'000 mg

■ Kreatin

Kreatin wird von vielen Sportlern aufgrund seiner leistungssteigernden Wirkung verwendet.¹ Vom menschlichen Körper wird Kreatin in einem mehrstufigen Prozess aus Arginin, Methionin und Glycin hergestellt. In Form von Kreatinphosphat ist die Substanz Energiespeicher und charakteristischer Bestandteil der Skelettmuskulatur. Es spielt eine zentrale Rolle im Energiestoffwechsel der Skelettmuskulatur, der Herzmuskulatur, des zentralen Nervensystems und der Spermien.

Vorkommen: Fleisch (insbesondere Wild), wild gefangener Fisch

Manglerscheinungen: Eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit, Stressanfälligkeit

Anwendungsgebiete: Bodybuilding, Leistungssport

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–3'000 mg
Sicherheitsgrenze**	3'000 mg

■ L-Arginin

Aus L-Arginin kann der menschliche Körper das Signalmolekül NO (Stickoxid) herstellen, welches eine grosse Bedeutung für die Flexibilität der Blutgefässe und somit für die Durchblutung hat, da es die Gefässspannung bzw. Gefässweite reguliert. Arginin ist zudem beteiligt an der Synthese von Proteinen, Kollagen und Spermien, sowie an der Freisetzung von Hormonen, z.B. Insulin und dem Wachstumshormon HGH (human growth hormone). Ausserdem ist Arginin an der Bildung weisser Blutkörperchen beteiligt, was zur Stärkung des Immunsystems beiträgt.

Vorkommen: Kürbiskerne, Erbsen, Erdnüsse, Walnüsse, Pinienkerne, Hühner- und Schweinefleisch, Fisch, Vollkorn, Buchweizen

Manglerscheinungen: Hautausschlag, brüchige oder dünne Haare, schlechte Wundheilung, Infektanfälligkeit

1 BALSOM PD, et al., Skeletal muscle metabolism during short duration high-intensity exercise: influence of creatine supplementation, Acta Physiol Scand. (1995);154(3), S.303-10

Anwendungsgebiete: Arteriosklerose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck, Ermüdung, Insulinresistenz, Wundheilungsstörungen, Erektionsstörungen, Infertilität des Mannes

Therapeutischer Wirkungsbereich	1'000–6'000 mg
Sicherheitsgrenze**	6'000 mg

■ L-Carnosin

Carnosin ist ein Dipeptid, bestehend aus den Aminosäuren Beta-Alanin und Histidin. Es kommt hauptsächlich im Muskel- und Gehirngewebe vor. Es spielt eine zentrale Rolle bei der Muskelkontraktion sowie bei deren Regeneration und wirkt zudem als wasserlösliches Antioxidans. Weiterhin kann es die Glykosylierung wertvoller Proteine und der DNA (anormale Kombinationen von Zucker und Proteinen) reduzieren. Diese Reaktionen sind sehr giftig und fördern die Entstehung von Krankheiten wie Diabetes, Herzkrankheiten, Schlaganfall oder Alzheimer. Auch giftige Metalle können von Carnosin gebunden (Chelatisierung) und aus dem Körper geleitet werden.

Vorkommen: Fleisch

Mangelercheinungen: k.A.

Anwendungsgebiete: Neurologische Störungen, Stress, Diabetes mellitus

Therapeutischer Wirkungsbereich	250–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

■ L-Cystein

Die inzwischen als semiessentiell eingestufte Aminosäure kann in der Leber aus Methionin gebildet werden. L-Cystein besitzt einen schwefelhaltigen Anteil und ist deshalb in der Lage, toxische Schwermetallverbindungen in stabile Komplexe zu überführen und anschliessend aus dem Körper auszuscheiden. Ausserdem ist es an der Synthese vieler Struktureiweisse beteiligt und erhält auf diesem Weg die Festigkeit und Stabilität des menschlichen Bindegewebes. Auch das Immunsystem wird gestärkt, da Cystein an der Bildung von Abwehrzellen beteiligt ist.

Ihm wird eine positive Wirkung auf Haut, Haar, Knochen, Knorpel und Bindegewebe nachgesagt. Als Baustein des Tripeptids Glutathion zeigt Cystein antioxidative, entgiftende und zellschützende Eigenschaften.

Vorkommen: Fleisch, Fisch, Eier, Milch, Soja, Erbsen, Sonnenblumenkerne, Nüsse, Vollkorn, Reis, Kohl, Mais, Hafer, Zwiebeln, Knoblauch

Manglerscheinungen: Immunschwäche (stark abnehmende Zahl der natürlichen Killerzellen), Atemwegserkrankungen, Entzündungsreaktionen

Anwendungsgebiete: Zur Vorbeugung gegen Alzheimer und Multiple Sklerose, Osteoporose, Linderung von Entzündungsreaktionen, Arthritis, Parkinson, Arteriosklerose, zur Entgiftung bei unterschiedlichen Belastungen (wie Medikamente, Schwermetalle, Pestizide), Haarausfall, Stärkung von Haut, Haaren und Nägel

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–900 mg
Sicherheitsgrenze**	1'500 mg

■ L-Glutamin

Die Aminosäure ist entscheidend für eine gesunde Immunabwehr, denn sie liefert den Zellen des Immunsystems Energie. Unter Kraft- und Leistungssportlern ist L-Glutamin bekannt, da es bei hochdosierter Aufnahme muskelaufbauend wirkt und zusätzlich dem Muskelabbau entgegenwirkt. Zudem ermöglicht Glutamin die Wassereinlagerung in die Zellen sowie die Vergrößerung des Zellvolumens unter körperlicher Anstrengung, was dort die Protein- und Glykogenbildung begünstigt. Somit wird die Energieversorgung der Muskelzellen und auch von Verdauungsorganen gefördert. Weiterhin reguliert Glutamin den Säure-Basen-Haushalt, ermöglicht die Weiterleitung von Nervenreizen und die Reizweiterleitung innerhalb des Gehirns und ist Ausgangsstoff für beruhigende Neurotransmitter wie GABA.

Vorkommen: Kakao, Milch, Weizen, Soja, rohes oder geräuchertes Geflügel-, Rind- und Schweinefleisch, roher oder geräucherter Lachs, Eier, Nüsse

Manglerscheinungen: Muskelschwäche, Muskelabbau, geringere körperliche Leistungsfähigkeit, Infektanfälligkeit, Wundheilungsstörungen, Nervosität

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

Anwendungsgebiete: Steigerung der Immunkompetenz, Senilität, Impotenz, Chemotherapie, Strahlentherapie, Magen- und Darmerkrankungen, starke Verbrennungen, Unruhe

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–9'000 mg
Sicherheitsgrenze**	10'000 mg

■ L-Isoleucin

Diese essentielle Aminosäure spielt eine zentrale Rolle im Muskel- bzw. Proteinstoffwechsel. Zusammen mit den beiden anderen BCAAs Leucin und Valin ist Isoleucin massgeblich an der Neusynthese aller Proteine und damit am Erhalt und an der Regeneration der Muskelgewebe beteiligt. Dies ist nicht nur für Sportler wichtig, sondern auch bei Verletzungen oder psychischem Stress, da dann der Körper vermehrt Proteine abbaut. Weiterhin stimuliert Isoleucin die Ausschüttung von Insulin, reguliert also den Blutzuckerspiegel, und aktiviert das Wachstumshormon Somatotropin.

Vorkommen: Fleisch, Hülsenfrüchte, Lachs, Eier, Nüsse, Weizen, Reis, Mais

Mangelercheinungen: Muskelschwäche, Antriebslosigkeit

Anwendungsgebiete: Beschleunigung der Wundheilung (z. B. nach Operationen, bei Verletzungen), psychischer Stress, Leberzirrhose, Lebererkrankungen, Phenylketonurie, Muskelaufbau

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–2'000 mg
Sicherheitsgrenze**	10'000 mg

■ L-Leucin

Diese essentielle Aminosäure spielt, wie L-Isoleucin (Ile), eine zentrale Rolle im Muskel- bzw. Proteinstoffwechsel. Sie ist zusammen mit den beiden anderen BCAAs Isoleucin und Valin massgeblich an der Neusynthese aller Proteine und damit am Erhalt und an der Regeneration der Muskelgewebe beteiligt. Gleichzeitig hemmt Leucin auch den Abbau des Muskelgewebes und fördert Heilungs-

prozesse. Wie L-Isoleucin dient auch L-Leucin als Energielieferant und hilft, den Blutzuckerspiegel zu stabilisieren. Weiterhin stimuliert Isoleucin die Ausschüttung von Insulin, reguliert also den Blutzuckerspiegel, und aktiviert das Wachstumshormon Somatotropin.

Vorkommen: Weizenkeime, Hülsenfrüchte, Fleisch, Fisch, Nüsse, Eier, Weizen, Mais, Reis

Manglerscheinungen: Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Muskelabbau, Muskelschwäche

Anwendungsgebiete: Beschleunigung der Wundheilung (z.B. nach Operationen, bei Verletzungen), Muskelaufbau, Lebererkrankungen

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–3'000 mg
Sicherheitsgrenze**	4'500 mg

■ L-Lysin

Lysin ist eine essenzielle Aminosäure und wichtigster Kollagen-Bestandteil. Somit ist Lysin von Bedeutung für die Gesundheit von Knochen, Sehnen, Blutgefäßen, sowie Haut, Haaren und Nägel. Sie fördert die Aufnahme von Calcium aus dem Darm sowie die Einlagerung in die Knochen. Ausserdem unterstützt die Aminosäure die Carnitin-Biosynthese und kann bei Herpes-Infektionen die Heilung beschleunigen.

Vorkommen: Fisch, Milch, Eier, Fleisch, Kürbiskerne, Walnüsse, Erbsen, Soja, Weizen

Manglerscheinungen: Infektanfälligkeit, Störungen im Aminosäure-, Carnitin- und Fettstoffwechsel

Anwendungsgebiete: Herpesprophylaxe und -therapie, Diabetes Typ II, Insulinresistenz

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–3'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Methionin

Methionin ist eine schwefelhaltige essenzielle Aminosäure und an der Synthese wichtiger Substanzen beteiligt, z.B. Proteine, Carnitin, Phospholipiden, Cholin, Kreatin, Taurin, Nukleinsäuren, Neurotransmitter (z.B. Adrenalin) und Melatonin, dem Tag-Nacht-Steuerungshormon. Ausserdem ist Methionin eine Vorstufe von Cystein und Glutathion (GSH). Die Aminosäure unterstützt die Entgiftung von Homocystein und trägt zur Leberentgiftung bei. Weiterhin wirkt Methionin als Antioxidans und stärkt die Immunkompetenz.

Vorkommen: Nüsse, Fisch, Sesam, Rind- und Hühnerfleisch, Soja, Eier, Erbsen, Weizen, Reis, Buchweizen, Mais, Brokkoli, Rosenkohl, Spinat

Mangelscheinungen: Geschwächtes Immunsystem, Muskelzellverlust, starke Abmagerung (Kachexie), Aminosäureimbancen

Anwendungsgebiete: Chronische Niereninsuffizienz, Methionin-Belastungstest, Paracetamol-Detoxifikation, Allergien, Wundheilung, Depression bzw. Angstzustände, Haarausfall, brüchige Fingernägel, Harnwegsinfekte, Infektanfälligkeit

Therapeutischer Wirkungsbereich	200-5'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Ornithin

Ornithin gehört nicht zu den essentiellen Aminosäuren, denn der Körper kann sie aus L-Arginin selbständig herstellen. Die Substanz unterstützt die Entgiftung und trägt daher zur Gesundheit der Leber bei. Weiterhin unterstützt es die Produktion und Freisetzung von Hormonen wie Noradrenalin, Glukagon, Insulin, Prolaktin und Wachstumshormon, welches den Körper jung hält und die Fettverbrennung unterstützt. Dadurch wirkt Ornithin muskulaturaufbauend (anabol), der Körper wird widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten und kann die Wundheilung schneller und besser durchführen. Zudem soll Ornithin bei Männern potenzfördernd wirken.

Vorkommen: Fleisch, Fisch, Eier und Milch

Mangelscheinungen: k.A.

Anwendungsgebiete: Bodybuilding, als Leberschutzpräparat, bei Leberstörungen, Leberzirrhose oder Fettleber, Schlafstörungen

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ L-Phenylalanin

Phenylalanin ist eine essenzielle Aminosäure und Vorstufe von Tyrosin, aus dem wiederum die Schilddrüsenhormone Thyroxin und Trijodthyronin sowie Neurotransmitter und Endorphine («Glückshormone») hergestellt werden können. Somit kann Phenylalanin Depressionen entgegenwirken. Weiterhin ist Phenylalanin beteiligt an der Synthese von Adrenalin, Noradrenalin, L-Dopa, Dopamin und Melanin. Dadurch hat Phenylalanin anregende Wirkungen, steigert die geistige Aufmerksamkeit und kann durch das Farbpigment Melanin die Haut vor ultravioletter Strahlung schützen.

Vorkommen: Sojabohnen, Hülsenfrüchte, Kürbiskerne, Fleisch, Fisch, Walnüsse, Eier, Weizen, Reis, Mais

Mangelscheinungen: Neurologische Schäden (ein Mangel kommt allerdings selten vor)

Anwendungsgebiete: Depressionen, akuter oder chronischer Stress, Autismus, Parkinson

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–5'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Prolin

Prolin ist eine nicht-essenzielle Aminosäure, die vom Körper aus L-Glutaminsäure und Ornithin synthetisiert werden kann. Prolin ist wichtig für die Kollagenbiosynthese und damit für den Aufbau von Sehnen, Knochen und Gelenken. Weiterhin kann unser Körper aus Prolin mit Hilfe von Vitamin C das verwandte Hydroxyprolin herstellen, welches auch ein sehr wichtiger Bestandteil der Strukturproteine Kollagen und Elastin ist. Weiterhin trägt Prolin ebenso wie Lysin zum Schutz der Arterienwand bei.

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

Vorkommen: Fleisch, Milch

Mangelscheinungen: Gelenkprobleme, allgemeiner Leistungsabfall, sinkende Stabilität der Arterienwände

Anwendungsgebiete: Stärkung des Bindegewebes und der Arterienwände

Therapeutischer Wirkungsbereich	100–1'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Threonin

Obwohl es sich bei Threonin um eine essentielle Aminosäure handelt, ist sie noch wenig erforscht. Sie dient als Baustein vieler Proteine, Hormone, Enzyme und des Kollagens, eine wichtige Substanz des Bindegewebes, der Knochen, Zähne, Sehnen und Bänder. Weiterhin ist Threonin auch ein wichtiger Bestandteil des Schleims aller Schleimhäute und schützt so z.B. im Magen vor starken Säuren oder anderen chemischen Substanzen. Auch für ein starkes Immunsystem ist Threonin wichtig, da es als Baustein in Antikörpern für deren korrekte Funktion entscheidend ist. Bei körperlicher Belastung wird Threonin zur Energiegewinnung herangezogen und weitet die Blutgefäße für eine verbesserte Durchblutung. Zugleich wird das Gehirn besser durchblutet, wodurch die Konzentrationsfähigkeit gesteigert wird.

Vorkommen: Fleisch, Fisch, Erbsen, Sojabohnen, Nüsse

Mangelscheinungen: Müdigkeit, Abgeschlagenheit, verzögertes Knochenwachstum bei schwerem Threoninmangel in der Kindheit

Anwendungsgebiete: Bei Belastung, erhöhter Harnsäurespiegel, hyperaktive Nervenaktivität

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–3'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Tryptophan

Tryptophan gehört zu den essentiellen Aminosäuren und wirkt als Vorstufe des «Glückshormons» und Neurotransmitters Serotonin stimmungsaufhellend,

beruhigend auf Nerven und gewichtsreduzierend. Serotonin wird wiederum in Melatonin umgewandelt, welches eine wichtige Rolle bei der Regulation des Schlaf-Wach-Rhythmus und der Stresstoleranz spielt.

Vorkommen: Nüsse (v.a. Cashewnüsse), Hülsenfrüchte, Haferflocken, Mais, Eier, Milch, Kakao, Bananen, Soja

Manglerscheinungen: Schlafstörungen, depressive Erkrankungen, Aggressivität, Dermatitis

Anwendungsgebiete: Depressive Verstimmungen, Einschlaf- oder Schlafstörungen, Prämenstruelles Syndrom (PMS)

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–3'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Tyrosin

Tyrosin gehört zu den nicht-essentiellen Aminosäuren, da sie vom Körper aus Phenylalanin gebildet werden kann. Sie ist Ausgangssubstanz für die Biosynthese der Neurotransmitter DOPA, Dopamin, Adrenalin und Noradrenalin. Wird zu wenig Dopamin gebildet, kann dies zu Stimmungseintrübungen und manchmal sogar Depressionen führen. Mangelt es an Adrenalin und Noradrenalin zeichnet sich dies durch Abgeschlagenheit und Erschöpfungssyndrome aus. Auch Farbpigmente (Melanine) entstehen aus Tyrosin, deren Mangel sich auf Haut, Haare sowie Augen auswirken kann. Tyrosin ist auch für eine gesunde Schilddrüsenfunktion mitverantwortlich, da es als Baustein der Schilddrüsenhormone Thyroxin (T4) und Trijodthyronin (T3) dient.

Vorkommen: Soja, Kürbiskerne, Schweine- und Hühnerfleisch, Fisch, Erbsen, Eier, Walnüsse, Weizen, Reis, Mais

Manglerscheinungen: Abgeschlagenheit, Erschöpfungssyndrome, Depressionen

Anwendungsgebiete: bei Stressbelastung, Übermüdung, Depressionen

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ L-Valin

Valin gehört wie Leucin und Isoleucin zu den verzweigt-kettigen Aminosäuren. Es kommt in allen wichtigen Proteinen vor, vor allem in der Muskulatur. Weiterhin regt Valin die Insulinausschüttung an, wodurch der Blutzucker reguliert wird. Wie Isoleucin und Leucin ist auch Valin massgeblich an der Neusynthese aller Proteine und damit am Erhalt und an der Regeneration der Muskelgewebe beteiligt.

Vorkommen: Hülsenfrüchte, Getreide, Geflügel, Lachs, Eier, Walnüsse, Vollkorn

Mangelscheinungen: Wachstumsstörungen, Überempfindlichkeit auf Berührungssreize, schmerzhaftes Krämpfe, verstärkter Muskelabbau, gestörte Bewegung

Anwendungsgebiete: Beschleunigung der Wundheilung (z. B. nach Operationen, bei Verletzungen), Muskelaufbau, Lebererkrankungen

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–5'000 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ S-Adenosyl-L-methionin (Ademethionin)

S-Adenosyl-L-methionin (SAME) oder Ademethionin ist der wichtigste Methylgruppenlieferant für unzählige Stoffwechselprozesse im menschlichen Körper. SAME steht im Schnittpunkt mit dem Folat, B12, B6 und Glutathion Stoffwechsel. Gesunde Menschen synthetisieren aus der essenziellen Aminosäure Methionin pro Tag 6–8 g SAME, woraus ca. 800 mg freie Methylgruppen für die Bildung von Hormonen, DNS, Proteinen, Neurotransmittern gewonnen werden. Auch bei der Biosynthese von Phospholipiden und Zellmembranen spielt SAME eine wichtige Rolle. In der Leber ist SAME die dritthäufigste Stoffwechselsubstanz und wird für die Methylierung toxischer bioaktiver Substanzen und damit für Entgiftungsreaktionen eingesetzt. Bei einer Funktionsstörung der Leber wird im Falle einer geringeren Bildung von SAME anstelle des Methionins die Zufuhr von SAME zum essenziellen Bedarf.² Histamin wird im Stoffwechsel über vier Wege abgebaut. Der Abbau von Histamin über die Histamin-N-Methyltransferase (HNMT), welche SAME als Cosubstrat verwendet gehört neben dem Abbau über die Diaminoxidase (DAO) zu den zwei Hauptwegen.³

Seine klinische Anwendung findet SAME bei Depressionen,^{2, 4-7} neurologischen Erkrankungen wie z.B. Alzheimer, zur Substitution bei Funktionsstörungen der

Leber,^{6, 8-12} bei Homocysteinämie (ein Marker für Folat, B12 und eine nicht ausreichende Methylierung im Stoffwechsel)⁶, und entzündlichen rheumatischen Erkrankungen (Osteoarthritis, Fibromyalgie) erfolgreich anstelle von nicht steroidalen Entzündungshemmern (sogenannten NSAID).^{6, 13-16} Im Falle eines angeborenen genetischen Defektes der Methyltransferasen zeigt die Gabe von SAME, Methyltetrahydrofolat, Betain und Methionin klinisch relevante Verbesserungen der Symptome.⁶

Patienten mit bipolaren Störungen,⁴ HIV⁶ und Patienten, die Antidepressiva und andere Psychopharmaka einnehmen, sollen vor der Einnahme von SAME Ihren Arzt konsultieren.¹⁷

Therapeutischer Wirkungsbereich 200–1'800 mg

Sicherheitsgrenze** 2'000 mg

- 2 BIELENBERG J. S-Adenosylmethionin – ein orthomolekularer Ansatz zur Therapie von Depressionen. *Journal für die Apotheke*. 2015;(1):1-14.
- 3 GIRARD B., OTTNERNESS DM., WOOD TC., HONCHEL R., WIEBEN ED., WEINSHILBOUM RM. Human histamine N-methyltransferase pharmacogenetics: cloning and expression of kidney cDNA. *Molecular pharmacology*. 1994;45(3):461-8.
- 4 MISCHOULON D., FAVA M. Role of S-adenosyl-L-methionine in the treatment of depression: a review of the evidence. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76(5):1158S-61S.
- 5 DELLE CHIAIE R., PANCHERI P., SCAPICCHIO P. Efficacy and tolerability of oral and intramuscular S-adenosyl-L-methionine 1,4-butanedisulfonate (SAME) in the treatment of major depression: comparison with imipramine in 2 multicenter studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76(5):1172S-6S.
- 6 BOTTIGLIERI T. S-Adenosyl-L-methionine (SAME): from the bench to the bedside molecular basis of a pleiotropic molecule. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76(5):1151S-7S.
- 7 NG JY., NAZIR Z., NAULT H. Complementary and alternative medicine recommendations for depression: a systematic review and assessment of clinical practice guidelines. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2020;20(1).
- 8 LIEBER CS., PACKER L. S-Adenosylmethionine: molecular, biological, and clinical aspects an introduction. *The American journal of clinical nutrition*. 2002;76(5):1148S-50S.
- 9 MARTÍNEZ-CHANTAR ML., GARCÍA-TREVIJANO ER., LATASA MU., PÉREZ-MATO I., SÁNCHEZ DEL PINO MM., CORRALES FJ., et al. Importance of a deficiency in S-adenosyl-L-methionine synthesis in the pathogenesis of liver injury. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76(5):1177S-82S.
- 10 LIEBER CS. S-Adenosyl-L-methionine: its role in the treatment of liver disorders. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76(5):1183S-7S.
- 11 ANSTEE QM., DAY CP. S-adenosylmethionine (SAME) therapy in liver disease: a review of current evidence and clinical utility. *Journal of Hepatology*. 2012;57(5):1097-109.
- 12 RAIKHELSON K., KONDRASHINA E. Ademethionine in the treatment of fatigue in liver diseases: a systematic review. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2019;91(2):134-42.
- 13 DAVID BRADY N., DC C. SAME. *Brain*. 6:7.
- 14 WITTE S., LASEK R., VICTOR N. Meta-analysis of the efficacy of adenosylmethionine and oxaceprol in the treatment of osteoarthritis. *Der Orthopäde*. 2002;31(11):1058-65.
- 15 SOEKEN KL., LEE W-L., BAUSELL RB., AGELLI M., BERMAN BM. Safety and efficacy of S-adenosylmethionine (SAME) for osteoarthritis. *J Fam Pract*. 2002;51(5):425-30.
- 16 KIM J., LEE EY., KOH E-M., CHA H-S., YOO B., LEE CK., et al. Comparative clinical trial of S-adenosylmethionine versus nabumetone for the treatment of knee osteoarthritis: an 8-week, multicenter, randomized, double-blind, double-dummy, Phase IV study in Korean patients. *Clinical therapeutics*. 2009;31(12):2860-72.
- 17 FETROW C., AVILA JR. Efficacy of the Dietary Supplement S-Adenosyl-L-Methionine. *Annals of Pharmacotherapy*. 2001;35(11):1414-25.

■ Taurin

Taurin ist streng genommen keine Aminosäure, sondern eine Aminosulfonsäure (2-Aminoethansulfonsäure) und als solche auch nicht am Proteinaufbau beteiligt. Im menschlichen Körper finden sich 30–70 g Taurin in den Zellen verschiedener Organe, v. a. Skelettmuskel, Herzmuskel, Gehirn, Auge und Leber. Die Substanz ist Bestandteil von Gallensäuren, wirkt als Neurotransmitter im Gehirn, unterstützt die Nervenfunktionen, reguliert Herzschlag und Blutdruck, wirkt beim Fettstoffwechsel mit, unterstützt das Immunsystem und schützt als Antioxidans die Zellen vor oxidativer Schädigung. Taurin kommt in hohen Konzentrationen in der Muttermilch vor (rund 12-mal höher als in Red Bull¹⁸) und unterstützt die Entwicklung des zentralen Nervensystems und des Gehirns von Säuglingen.

Vorkommen: Meeresfrüchte, Fisch, Fleisch, Innereien, Eier, Käse

Mangelscheinungen: Immunschwäche, Störungen des Gallen- und Leberstoffwechsels, Netzhautdegeneration, Wachstumsstörungen, Herzmuskelerkrankungen (Kardiomyopathien)

Anwendungsgebiete: Diabetes mellitus, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck, Stärkung des Immunsystems, Leistungssteigerung, Niereninsuffizienz, Makuladegeneration, Epilepsie, Alzheimer, Migräne

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

18 Christoph DRÖSSER, Bulle in der Pulle, www.zeit.de

■ PROBIOTIKA, ENZYME

■ Enzymkomplex Mikrobiom

Bestimmte potenziell pathogene Bakterien und Hefen (z.B. Candida) bilden Biofilme aus, wodurch sie für sich bessere Umgebungsbedingungen schaffen. Sie schützen sich so vor der darmeigenen Immunabwehr, vor Einflüssen antimikrobieller therapeutischer Stoffe wie auch vor der synergistischen nützlichen Stammkolonisation, welche selber auch die potenziell pathogenen Keime zu reduzieren und verdrängen vermag.

Der Mikrobiom Enzymkomplex ist eine Mischung aus aktiven Enzymen, welche sich unter anderem auch auf Biofilme im Darm auflösend auswirken. Durch die Auflösung sind diese Keime weniger gut geschützt und die angeborene und erworbene Darmabwehr kann optimal funktionieren. Bei der Zusammenstellung der Enzymmischung wurde die Synergie zwischen den Enzymen berücksichtigt und damit die Wirksamkeit erhöht. Die Enzyme sind so gewählt, dass keine Histaminreaktion auftritt.

Die Stärkung der Verdauungsleistung für Kohlenhydrate, Proteine und Fette hat auch den Effekt, dass diese Nährstoffe den Bakterien nicht mehr als Nahrungsquelle zur Verfügung stehen. Gelangen zu grosse Mengen dieser Nährstoffe in den Dickdarm oder herrscht eine Fehlbesiedlung im Dünndarm vor, führt das zu einer Verstärkung der Dysbiose mit den begleitenden negativen Symptomen wie auch zu Unverträglichkeitsreaktionen auf die Nahrungsmittel.

Damit die Enzyme in den Darm gelangen, müssen sie durch eine magensaftresistente Formulierung vor dem Einfluss der Magensäure geschützt werden. Für den Einsatz zur Stärkung der Magenfunktion hingegen ist es zielführend, eine Zubereitung zu verwenden, welche die Enzyme bereits im Magen freisetzt.

Haupteigenschaften Mikrobiom Enzymkomplex

- Reduzierung der Biofilme von Bakterien und Hefen
- Reduktion potenziell pathogener Keime
- Symbiotische Wirkung
- Immunmodulation
- Entzündungshemmung
- Unterstützung der Verdauung bei Maldigestion und Intoleranzen
- Wirkt spezifisch der Dünndarmfehlbesiedlung (SIBO) entgegen

Lactase

Sie unterstützt die enzymatische Verdauung von Milchzucker (Laktose) und reduziert damit die Milchzuckermenge, welche sonst den Bakterien als Substrat zur Verfügung stehen würde. Laktase wird von Menschen mit Laktoseintoleranz nicht nur hervorragend vertragen, sondern sie hilft, wenn doch einmal eine geringe Menge Laktose verzehrt wurde, indem die Symptome nicht oder viel weniger auftreten.

Amylase

Dieses Enzym wird in den Mund- und der Bauchspeicheldrüse produziert und ist Calciumabhängig. Sie spaltet Stärke hydrolytisch in kleinere Kohlenhydrate bis runter zur Glucose, welche dann über den Dünndarm in den Körper gelangt.

Maltase (alpha-Glucosidase)

Maltase spaltet die Maltose in zwei Glucose Moleküle und unterstützt die Verdauungsleistung der Amylase im Dünndarm.

Invertase

Wird für den Abbau von Kohlenhydraten im Dünndarm benötigt und findet sich an den Darmwandzellen gebunden vor. Ein Mangel an Invertase führt neben unerwünschtem bakteriellem Wachstum über osmotische Effekte auch zu unklaren Durchfallerkrankungen.

Alpha-Galactosidas

Oligosaccharide und Polysaccharide aus Hülsenfrüchten und Gemüse enthalten viele alpha-Galactosyleinheiten, welche durch dieses Enzym aufgespalten werden. Die Verdauungsleistung des Dünndarms wird gestärkt, weniger Kohlenhydrate stehen so einer bakteriellen Verstoffwechslung zur Verfügung.

Catalase

Dieses Enzym ist Teil der antioxidativen Zellmechanismen und reguliert überschüssig produziertes reaktives Wasserstoffperoxid, indem es dieses zu Wasser und weniger reaktivem molekularem Sauerstoff (O₂) disproportioniert. Zusammen mit anderen Enzymen unterstützt die Catalase die antimikrobiellen Mechanismen und moduliert diese, indem überschüssige freie Radikale aus der natürlichen und gewünschten Immunabwehr gebunden werden. Insgesamt wird so sowohl die Immunabwehr als auch die Entgiftungsleistung gestärkt.

Xylanase

Arabinoxylane sind teilweise unlösliche Polysaccharide und finden sich sowohl in Zellwänden wie auch in Biofilmen verschiedener Mikroorganismen. Xylanasen lösen Arabinoxylane auf. Die Xylanase reduziert somit auch eine Überwucherung im Dünndarm und kann bei einer Dünndarmfehlbesiedlung (SIBO) unterstützend eingesetzt werden.

Cellulase

Diese Gruppe von Enzymen spalten beta-1,4-glycosidisch verknüpfte Cellobiose Einheiten aus z.B. Zellulose bis zur Glucose, dem Monomer der Zellulose. Die Cellulase wird in dieser Enzymkombination spezifisch für die Auflösung der bakteriellen Biofilme und Zellwände eingesetzt.

Lipase

Die Lipase spaltet Fette in Glycerin und Fettsäuren. Lipase spaltet die Esterverbindungen durch Hydrolyse, wodurch die Verdauungsleistung im Dünndarm erhöht wird. So stehen die Fette in geringerem Umfang den Bakterien als Nahrungsquelle zur Verfügung.

Proteasen

Diese Enzyme trennen die Verbindung zwischen Biofilm und Gewebe, verbessern aber auch die Verdauungsleistung des Dünndarms was die Nahrungsproteine betrifft. Die ausgewählte Proteasemischung wirkt in allen pH-Bereichen und sorgt für einen durchlässigen Biofilm.

Serratiopeptidase

Diese gehört auch zur Gruppe der Proteasen, besitzt jedoch eine spezifische entzündungshemmende Wirkung und hilft damit bei einer Infektion durch potenziell pathogene Bakterien.

Glucoseoxidase

Das auch im Honig enthaltene Enzym Glucoseoxidase (GOD) erzeugt bei der Umwandlung von Glucose zu Glukonsäure Wasserstoffperoxid, welches desinfizierend und hemmend auf Bakterien wirkt. Im Dünndarm wirkt dies einer Fehlbesiedlung entgegen.

Ficin

Der Name lässt es schon erahnen: dieses Enzym wird aus dem milchigen Latexsaft des Feigenbaums (*Ficus carica*) gewonnen. Es gehört auch zu den Proteasen, genauer gesagt, einer Cysteinprotease, welche durch Cystein aktiviert wird. Das Enzym spaltet Proteine in kleinere Peptidketten. Diese wiederum haben immunologische, entzündungshemmende und antibakterielle Wirkung.

Therapeutischer Wirkungsbereich	1'320–2'640 mg
Sicherheitsgrenze**	3'960 mg

■ Topsybio Komplex

Dieser probiotische Komplex aus neun Bakterienstämmen besiedelt den Darm und baut eine Symbiose auf. Die Abbauprodukte dieser Bakterien fördern wiederum die Vermehrung und Ansiedlung weiterer nützlicher Bakterienstämme. Dadurch wird auch die Ansiedlung von Pathogenen inklusive pathogenem Biofilm inhibiert.

Enthaltene Bakterien pro 3.5 g Pulver

Bifidobacterium bifidum	1.25 x 10 ⁹ KBE
Bifidobacterium lactis	1.25 x 10 ⁹ KBE
Lactobacillus casei	1.25 x 10 ⁹ KBE
Lactobacillus helveticus	1.25 x 10 ⁹ KBE
Lactobacillus plantarum	1.25 x 10 ⁹ KBE
Lactobacillus rhamnosus	1.25 x 10 ⁹ KBE
Lactobacillus salivarius	1.25 x 10 ⁹ KBE
Lactococcus lactis	1.25 x 10 ⁹ KBE

Empfohlene Verzehrmenge	k.A.
Therapeutischer Wirkungsbereich	1.75–7.00 g
Sicherheitsgrenze**	14 g

■ BALLASTSTOFFE, PRÄBIOTIKA

Ballaststoffe sind unverdauliche Kohlenhydrate, die den Organismus allerdings nicht belasten, sondern vielfältige gesundheitsfördernde Eigenschaften besitzen. Daher werden sie auch Pflanzenfasern oder Nahrungsfasern genannt. Obwohl die Empfehlungen bei mindestens 30 Gramm Ballaststoffe pro Tag liegen, werden in westlichen Ländern nur etwa 10 bis 20 Gramm aufgenommen. Nahrungsfasern lassen sich in wasserlöslich und wasserunlöslich kategorisieren. Wasserlösliche Ballaststoffe, z. B. in Guarkernmehl, Obst und Gemüse, bilden Gele in Wasser. Sie können im Dickdarm von Darmbakterien zu kurzkettigen Fettsäuren abgebaut werden, die den Darmbakterien als Nahrung dienen, gleichzeitig den intestinalen pH-Wert herabsetzen und somit eine gesunde Darmflora fördern. Wasserunlösliche, z. B. Kleie, quellen in Wasser und vergrößern somit das Volumen des Verdauungsbreis. Sie werden von Darmbakterien nicht oder nur zu einem geringen Teil abgebaut. Ballaststoffreiche Nahrung sorgt für eine schnellere Sättigung, denn sie wird im Mund länger und besser gekaut. Ausserdem quellen die Pflanzenfasern im Magen und Darm auf und füllen so schneller den Magen. Sie sorgen für eine längere Verweildauer im Magen und einen schnelleren Transit im Darm. Es gibt auch Hinweise, dass die Fasern bei der Verdauung im Darm appetitzügelnde Botenstoffe frei setzen. Ballaststoffe lassen den Blutzucker langsamer ansteigen und binden verschiedene Schadstoffe sowie Cholesterin und Gallensäuren, die so ausgeschieden werden können. So wirken Ballaststoffe einigen Erkrankungen und Funktionsstörungen, wie Obstipation, Bildung von Divertikeln, Gallensteinen, Übergewicht und Diabetes mellitus, entgegen.

■ Acacia Gum (Gummi Arabicum)

Gummi Arabicum wird aus der unteren Rinde des gleichnamigen Baumes gewonnen und besteht aus unverdaulichen langkettigen Kohlenhydraten. Aufgrund seiner Struktur gehört Gummi Arabicum zu den löslichen Ballaststoffen, die in Verbindung mit Flüssigkeit aufquellen. Im Darm weist die Substanz eine präbiotische Wirkung auf und kann von Dickdarmbakterien in kurzkettige Fettsäuren umgewandelt werden, was das Wachstum von Mikroorganismen im Darm und somit eine gesunde Darmflora fördert.

Therapeutischer Wirkungsbereich
Sicherheitsgrenze**

bis 2'400 mg
k.A.*

■ Flohsamenschalen

Flohsamenschalen (*Plantago ovata* oder *Plantago psyllium*) bestehen zum grössten Teil aus unlöslichen, quellenden Nahrungsfasern, welche in Wasser ein grösseres Volumen einnehmen. Sie werden vor allem zur Stuhlregulation als mildes Abführmittel, aber auch bei Durchfall erfolgreich eingesetzt. Bei Hämorrhoidenleiden, Schwangerschaft und im Wochenbett können Verstopfungen sehr unangenehm sein. Die Wasserbindung gibt dem Stuhl eine normalisierte Konsistenz und auch die Stuhlfrequenz wird reguliert.^{1,2,3,4} Im Vergleich zu löslichen Nahrungsfasern sind sie effektiver bei Verstopfungen und bewirken eine Reduktion von Blähungen. Auf die Darmbakterien haben sie aufgrund ihres geringen Anteils an löslichen Nahrungsfasern jedoch keinen wesentlichen regulierenden Effekt und werden am besten in Kombination mit löslichen Nahrungsfasern wie Guar, Konjac und Acacia Gum eingesetzt.¹²

Neben den Effekten auf den Stuhlgang zeigen Flohsamenschalen (wie alle Nahrungsfasern) eine deutlich reduzierende Wirkung auf das Gesamtcholesterin, wie

- 1 PRYNNE, Celia J.; SOUTHGATE, D. A. T. The effects of a supplement of dietary fibre on faecal excretion by human subjects. *British Journal of Nutrition*, 1979, 41. Jg., Nr. 3, S. 495-503.
- 2 SPILLER, GENE A., et al. Bulk laxative efficacy of a psyllium seed hydrocolloid and of a mixture of cellulose and pectin. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 1979, 19. Jg., Nr. 5-6, S. 313-320.
- 3 STEVENS, J., et al. Comparison of the effects of psyllium and wheat bran on gastrointestinal transit time and stool characteristics. *Journal of the American Dietetic Association*, 1988, 88. Jg., Nr. 3, S. 323-326.
- 4 MARLETT, Judith A.; KAJIS, Theresa M.; FISCHER, Milton H. An unfermented gel component of psyllium seed husk promotes laxation as a lubricant in humans-. *The American journal of clinical nutrition*, 2000, 72. Jg., Nr. 3, S. 784-789.
- 5 Arzneimittelkompendium der Schweiz. Patienteninformation Metamucil, 23.11.2015
- 6 SARTORE, G., et al. The effects of psyllium on lipoproteins in type II diabetic patients. *European journal of clinical nutrition*, 2009, 63. Jg., Nr. 10, S. 1269.
- 7 RODRÍGUEZ-MORÁN, Martha; GUERRERO-ROMERO, Fernando; LAZCANO-BURCIAGA, Gloria. Lipid- and glucose-lowering efficacy of *Plantago Psyllium* in type II diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*, 1998, 12. Jg., Nr. 5, S. 273-278.
- 8 BELL, Larry P., et al. Cholesterol-lowering effects of soluble-fiber cereals as part of a prudent diet for patients with mild to moderate hypercholesterolemia. *The American journal of clinical nutrition*, 1990, 52. Jg., Nr. 6, S. 1020-1026.
- 9 DENNISON, Barbara A.; LEVINE, Daniel M. Randomized, double-blind, placebo-controlled, two-period crossover clinical trial of psyllium fiber in children with hypercholesterolemia. *The Journal of pediatrics*, 1993, 123. Jg., Nr. 1, S. 24-29.
- 10 DE BOCK, Martin, et al. Psyllium supplementation in adolescents improves fat distribution & lipid profile: a randomized, participant-blinded, placebo-controlled, crossover trial. *PLoS One*, 2012, 7. Jg., Nr. 7, S. e41735.
- 11 SIERRA, Matilde, et al. Therapeutic effects of psyllium in type 2 diabetic patients. *European journal of clinical nutrition*, 2002, 56. Jg., Nr. 9, S. 830.
- 12 GONLACHANVIT, S., et al. Inhibitory actions of a high fibre diet on intestinal gas transit in healthy volunteers. *Gut*, 2004, 53. Jg., Nr. 11, S. 1577-1582.

auch auf das LDL-Cholesterin. Weiterhin konnte auch eine leichte reduzierende Wirkung auf das HDL-Cholesterin nachgewiesen werden. Dieser Effekt kam vorwiegend bei Menschen mit erhöhten Cholesterinwerten zum Tragen. Ausserdem sind positive Effekte bei der Reduktion von Blutzuckerwerten zu beobachten. In sehr hohen Dosen reduzieren Flohsamenschalen auch das Hungergefühl. Der Effekt ist jedoch zu schwach, um Flohsamenschalen allein für das Gewichtsmanagement einzusetzen.^{6,7,8,9,10,11}

Wichtig ist, dass zu jeder Einnahme von Flohsamenschalen und anderen Nahrungsfasern mindestens ein, besser zwei Gläser Wasser oder andere kalorienarme Flüssigkeit getrunken wird.⁵

Therapeutischer Wirkungsbereich	6–18 g, bevorzugt zu den Mahlzeiten
Sicherheitsgrenze**	50 g

■ Guarkernmehl (Guar Galactomannan)

Guarkernmehl wird aus den Samen der Guarbohne gewonnen und enthält hauptsächlich stark quellende wasserlösliche Ballaststoffe. Aufgrund dieser Eigenschaft führt es zu einer verzögerten Entleerung des Magens und damit zu einem schnelleren Sättigungsgefühl. Als präbiotischer Ballaststoff unterstützt Guarkernmehl die Verdauung und reguliert die Konsistenz des Stuhls, sowohl bei Verstopfungen als auch bei zu dünnem Stuhl. Weiterhin stabilisiert es den Cholesterinspiegel, den Blutdruck und den Blutzuckerspiegel, fördert eine gesunde Darmflora und bindet Schadstoffe im Darm.

Guarkernmehl ist die Basis der granulierten HCK®-Mikronährstoffe (HCK® steht für «HydroCellKey»). Mit diesem hochgereinigten Mehl in Pharmaqualität werden über 100 Vitamine, Mineralstoffe, Aminosäuren, Sekundäre Pflanzenstoffe etc. schonend verkapselt und zu einem Granulat weiterverarbeitet. Guar dient als ideale und natürliche Matrix für den Einbau von Mikronährstoffen. Das Granulat quillt erst ca. 30–60 Minuten nach Einnahme im Magen und im Darm auf und bildet eine grosse gelartige Masse. Dadurch können die Mikronährstoffe über Stunden zur Verfügung gestellt und natürlich und optimal im Dünndarm ins Blut resorbiert werden (Retardeffekt). Herkömmliche

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

wasserlösliche Vitamine hingegen werden sehr rasch aufgenommen und schon nach kurzer Zeit wieder vom Körper ausgeschieden. Durch das Guarkernmehl wird eine gleichmässige Versorgung und eine bessere Nutzung gewährleistet. Weiterhin werden die Mikronährstoffe optimal im Körper verteilt und gegenseitige Wechselwirkungen zwischen einzelnen Substanzen (Antagonismus) werden verhindert.

Therapeutischer Wirkungsbereich	1–15 g
Sicherheitsgrenze**	20 g

■ Haferkleie β -Glucan

β -Glucane sind β -glykosidisch gebundene D-Glukose-Polysaccharide. Sie sind anders als Stärke für die Verdauungsenzyme nicht verfügbar und können daher vom Menschen nicht für die Kohlenhydratgewinnung verwertet werden. Sie gehören daher zur Gruppe der unverdaulichen, löslichen Nahrungsfasern (Ballaststoffe). β -Glucane kommen in Haferkleie in besonders hoch konzentrierter Form vor.

Die wichtigsten Merkmale für Haferkleie β -Glucan sind dabei, dass es natürlich und rein mechanisch aus Hafer gewonnen wird. Es hat cholesterinsenkende und den Blutzucker regulierende Eigenschaften. Zusammen mit kohlenhydratreichen Mahlzeiten eingenommen, bremst es den postprandialen Blutzuckeranstieg und verhindert so eine Insulinübersekretion und damit Heisshunger. β -Glucan erhöht den GLP-1 Serumspiegel, das ist ein Peptid zur Steuerung des Appetits und steigert so das Sättigungsgefühl, womit es erfolgreich unterstützend zur Gewichtsreduktion eingesetzt werden kann.

Therapeutischer Wirkungsbereich	2'750–5'500 mg
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Inulin

Inulin besteht aus Ketten von 2 bis 70 und mehr Fructoseeinheiten und kommt in vielen Pflanzen als Speicherkohlenhydrat vor, z. B. in Weizen, Spargel, Knoblauch, Zwiebeln, Lauch, Schwarzwurzeln, Topinambur, Artischocke und Chicorée. Dieser

lösliche Ballaststoff kann von menschlichen Verdauungsenzymen nicht abgebaut werden. Allerdings fermentieren Darmbakterien, bevorzugt Bifidobakterien, diesen Ballaststoff zu kurzkettigen Fettsäuren, was den nützlichen Darmbakterien wiederum als Nahrung dient. Ein regelmässiger Verzehr führt so zu einer Verbesserung der Darmflora.

Therapeutischer Wirkungsbereich	1–15 g
Sicherheitsgrenze**	10 g

■ Kartoffelfasern

Die feinfaserigen unlöslichen Ballaststoffe der Kartoffel wirken verdauungsfördernd. Durch die quellende Wirkung vergrössert sich das Volumen im Darm, wodurch eine normale Darmfunktion und ein normaler Stuhlgang gefördert werden.

Therapeutischer Wirkungsbereich	6–18 g
Sicherheitsgrenze**	50 g

■ Konjac Glucomannan

Die Wurzel des Tränenbaums wird auch Konjac Wurzel genannt. Daraus wird die in Wasser hoch quellende Nahrungsfaser Glucomannan, in seiner Wirkung verwandt mit dem Guar Galactomannan gewonnen. Sein quellender Effekt führt im Magen dazu, dass sich dieser später entleert und die Sättigung schneller einsetzt. Konjac Glucomannan ist für alle diejenigen hervorragend geeignet, welche im Rahmen einer kalorienreduzierten Ernährung erfolgreich ihr Körpergewicht nach unten korrigieren wollen oder um Gewicht zu halten. Weiterhin hat das Konjac Glucomannan auch positive und regulierende Effekte auf Cholesterin, die Blutzuckerspiegel nach der Mahlzeit wie auch auf die Darmflora.^{13–15}

-
- 13 EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to konjac mannan (glucomannan) and reduction of body weight (ID 854, 1556, 3725), ... EFSA Journal, 2010, 8. Jg., Nr. 10, S. 1798.
- 14 EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to glucomannan and maintenance of normal blood cholesterol concentrations (ID 836, 1560) pursuant to Article 13 (1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal, 2009, 7. Jg., Nr. 10, S. 1258.
- 15 PRYNNNE, Celia J.; SOUTHGATE, D. A. T. The effects of a supplement of dietary fibre on faecal excretion by human subjects. British Journal of Nutrition, 1979, 41. Jg., Nr. 3, S. 495–503.

Therapeutischer Wirkungsbereich	2–4 g
Sicherheitsgrenze**	50 g

■ L-(+)-Lactat

Laktobazillen erzeugen als Stoffwechselprodukt rechtsdrehende Milchsäure. Der Zusatz L-(+) bezeichnet die natürliche, rechtsdrehende Form der Milchsäure. Lactat ist die Bezeichnung für die Salzform der Milchsäure, welche im Magen wieder zur Milchsäure wird. Die Milchsäure fördert eine symbiotische Darmflora, indem sie den residenten nützlichen Bakterien als Nahrung dienen und damit deren Anzahl steigern. Dies entlastet zudem auch die Leber.

Therapeutischer Wirkungsbereich	230–690 mg
Sicherheitsgrenze**	2'300 mg

■ Tributyrin – CoreBiome®

Tributyrin wird im Dünndarm und Dickdarm kontinuierlich zu Butyrat umgewandelt und dient den Epithelzellen der Darmwand als direkte Energiequelle. Butyrat gehört zu den SCFA (short chained fatty acids – kurzkettige Fettsäuren), welche von den Darmbakterien durch Fermentation aus Ballaststoffen gebildet werden. Werden mit der Nahrung zu wenig Ballaststoffe (Präbiotika) zugeführt oder ist das Mikrobiom aufgrund eines Ungleichgewichtes nicht in der Lage, ausreichend Butyrat aus Nahrungsfasern zu bilden, fehlt den Epithelzellen der Darmwand diese wichtigste Energiequelle. Überdies hat Butyrat auch eine direkte entzündungshemmende Wirkung. Ein Mangel an Butyrat führt langfristig zu entzündlichen Prozessen, einer Verminderung der Schleimbildung und somit auch zu einer Erhöhung der Permeabilität der Darmwand (Leaky Gut).

Aufgrund des sehr unangenehmen Geruchs von Buttersäure ist diese gebunden als Glycerinester Tributyrin (Tributtersäureglycerinester) viel angenehmer in der Lagerung und Einnahme.

Therapeutischer Wirkungsbereich	600–1'800 mg (entspr. 525–1'575 mg Buttersäure)
Sicherheitsgrenze**	3'000 mg (entspr. 2'625 mg Buttersäure)

■ THERAPEUTISCHE SEKUNDÄRE PFLANZENSTOFFE UND EXTRAKTE

Sekundäre Pflanzenstoffe zählen nicht zu den essenziellen Nährstoffen, haben aber Einfluss auf eine Vielzahl von Stoffwechselprozessen. Bislang sind etwa 100'000 sekundäre Pflanzenstoffe bekannt, wovon etwa 10'000 in der menschlichen Nahrung vorkommen. Die Substanzen sind von sehr unterschiedlicher Struktur und sind in Pflanzen für das Wachstum, die Farbe, den Duft, die Abwehr vor Schädlingen und zum Schutz vor Umwelteinflüssen zuständig. Auch im menschlichen Körper verstärken sekundäre Pflanzenstoffe die körpereigenen Schutzmechanismen.

Aufgrund ihrer entzündungshemmenden und antibakteriellen Wirkungen werden ihnen verschiedene gesundheitsfördernde Wirkungen zugeschrieben. Es wird sogar davon ausgegangen, dass all diese Substanzen für die Aufrechterhaltung der menschlichen Gesundheit notwendig sind.

Aktuell gibt es zahlreiche Studien mit isolierten sekundären Pflanzenstoffen zu deren gesundheitlichem Nutzen und deren vorbeugender Wirkung vor Krankheiten. Allerdings geht man davon aus, dass verschiedene Pflanzenstoffe im Verbund eines Lebensmittels notwendig sind und sich deren Wirkungen gegenseitig verstärken. In zahlreichen wissenschaftlichen Studien konnte belegt werden, dass ein hoher Gemüse- und Obstverzehr beispielsweise Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Adipositas, rheumatoide Arthritis, Asthma, Osteoporose und neurologische Erkrankungen signifikant reduziert. Diesen Effekt führt man auf die sekundären Pflanzenstoffe zurück.

■ Artemisia annua Extrakt

Die Verwendung von Artemisia annua kommt aus der chinesischen Volksmedizin und hat 2015 für Aufsehen in der Schulmedizin gesorgt, als der Nobelpreis für Medizin an die damals 84-jährige chinesische Wissenschaftlerin Youyou Tu für die Entdeckung des gegen Malaria wirksamen Wirkstoffs Artemisin ging. Seither werden Artemisin, aber auch Extrakte aus Artemisia annua gegen Malaria eingesetzt. Die Wirkung von Artemisia annua auf Viren, Bakterien, Krebs, Rheuma, Fieber und Grippe, etc. wird intensiv erforscht. Die Daten zeigen vor allem für

die ganze Pflanze eine Reihe von Vorteilen gegenüber dem isolierten Artemisin. In der Erfahrungsheilkunde kann Artemisia bei Grippe, Erkältung und Rheuma empfohlen werden.

Therapeutischer Wirkungsbereich	400–1'200 mg
Sicherheitsgrenze**	1'600 mg

■ Artischocken Extrakt

Die Artischocke wird traditionell für die Anregung der Verdauungssäfte eingesetzt. Sie zeigt eine milde, aber erkennbare Wirkung auf den Blutzuckerspiegel, die Triglyceride, Cholesterin und bewirkt eine bessere Durchblutung, was sich günstig auf den Blutdruck auswirkt.

Die Artischocken-Bitterstoffe steigern die Gallensäuresekretion, wodurch vermehrt Cholesterin verbraucht wird. Zusätzlich wird die Ausscheidung von Cholesterin mit der Galle verstärkt und die Cholesterinproduktion in der Leber gehemmt. Ausserdem besitzt Artischockenextrakt antioxidative Eigenschaften, wodurch die Oxidation des LDL reduziert wird. Auf diese Weise werden der Cholesterinspiegel und die Blutfettwerte verbessert.

Therapeutischer Wirkungsbereich	400–1'200 mg
Sicherheitsgrenze**	1'600 mg

■ Ashwagandha

Ashwagandha (*Withania somnifera*), eine adaptogene Pflanze, wird für verschiedene Anwendungen sowohl in der traditionellen als auch in der modernen Medizin beschrieben. Traditionell wird Ashwagandha zur Stressreduktion, Verbesserung der geistigen Klarheit und Steigerung der Vitalität eingesetzt. In der modernen Medizin gibt es wachsendes Interesse an den potenziellen neuroprotektiven Eigenschaften von Ashwagandha, insbesondere in Bezug auf die Verbesserung der kognitiven Funktion und die Prävention von neurodegenerativen Erkrankungen.

Darüber hinaus wurden in verschiedenen Studien auch antiinflammatorische und immunmodulierende Eigenschaften von Ashwagandha festgestellt, die potenziell

bei der Behandlung von entzündlichen Erkrankungen eine Rolle spielen könnten. Eine weitere Anwendung ist die Unterstützung der endokrinen Funktion, einschliesslich der Verbesserung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsgesundheit. Ashwagandha wurde auch auf seine potenzielle Rolle bei der Kontrolle des Blutzuckerspiegels und der Verbesserung der Insulinsensitivität untersucht.

Es werden auch adaptogene Eigenschaften von Ashwagandha hervorgehoben, die dazu beitragen können, den Körper besser an Stressoren anzupassen und das allgemeine Wohlbefinden zu fördern.¹⁻⁷

Therapeutischer Wirkungsbereich	300–600 mg
Sicherheitsgrenze**	1'800 mg

■ Catechin Extrakt

Grüner Tee enthält eine Reihe von Polyphenolverbindungen, die eine sehr starke antioxidative und antibakterielle Wirkung entfalten. Darunter besonders bekannt ist Epigallocatechingallat (EGCG), welches eine positive Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System aufweist und Enzyme hemmt, die an Zellalterungsprozessen beteiligt sind. Grüntee-Extrakt unterstützt das körpereigene antioxidative System, wirkt präventiv bei Arteriosklerose und senkt Cholesterinspiegel und Blutdruck.

Therapeutischer Wirkungsbereich	50–800 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

-
- 1 CHANDRASEKHAR, K., KAPOOR, J., & ANISHETTY, S. (2012). A prospective, randomized double-blind, placebo-controlled study of safety and efficacy of a high-concentration full-spectrum extract of Ashwagandha root in reducing stress and anxiety in adults. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 34(3), 255–262.
 - 2 KUBOYAMA, T., TOHDA, C., & KOMATSU, K. (2014). Effects of Ashwagandha (roots of *Withania somnifera*) on neurodegenerative diseases. *Biol. Pharm. Bull.*, 37(6), 892–897.
 - 3 MISHRA, L. C., SINGH, B. B., & DAGENAIS, S. (2000). Scientific basis for the therapeutic use of *Withania somnifera* (Ashwagandha): a review. *Alternative Medicine Review*, 5(4), 334–346.
 - 4 AHMAD, M. K., MAHDI, A. A., SHUKLA, K. K., ISLAM, N., RAJENDER, S., MADHUKAR, D., ... Ahmad, S. (2010). *Withania somnifera* improves semen quality in stress-related male fertility. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 7(3), 321–328.
 - 5 USHARANI, P., KISHAN, P. V., & KUMAR, C. U. (2012). A comparative study of the effect of glibenclamide and *Withania somnifera* on sexual dysfunction in diabetic men. *Fertility and Sterility*, 97(3), 671–676.
 - 6 PANOSSIAN, A., & WIKMAN, G. (2010). Effects of adaptogens on the central nervous system and the molecular mechanisms associated with their stress-protective activity. *Pharmaceuticals*, 3(1), 188–224.
 - 7 DEVI, P. U. (1996). *Withania somnifera* Dunal (Ashwagandha): potential plant source of a promising drug for cancer chemotherapy and radiosensitization. *Indian Journal of Experimental Biology*, 34(10), 927–932.

■ Chaga Extrakt

Chaga ist ein Pilz aus Skandinavien und Sibirien, der als Parasit auf Birkenbäumen wächst und sich von der Birke ernährt. Diese gibt wiederum verschiedene Substanzen wie Betulinsäure als Abwehr in den Pilz ab. Diese Säure kann bei Krebszellen den Zelltod einleiten⁸ und ist zusammen mit einem hohen Gehalt an Polysacchariden, Saponinen und Triterpenen für die starke antioxidative Wirkung des Pilzes verantwortlich. Der Birkenparasit wirkt stark entzündungshemmend, antibakteriell und hilft auch bei Viruskrankheiten. Zudem ist auch das Enzym Superoxiddismutase (SOD) enthalten, was ein sehr starkes Antioxidans ist und unsere Zellen vor den Angriffen freier Radikale schützt. Seine gesundheitlichen Vorteile konnten inzwischen durch zahlreiche Studien belegt werden.^{9,10}

Der Chaga Pilz stimuliert das Immunsystem, besitzt eine positive Wirkung auf die Darmflora, unterstützt die Leberfunktion, lindert Hautkrankheiten wie Akne und Schuppenflechte, steigert die körperliche Leistungsfähigkeit und stabilisiert den Blutzuckerspiegel bei Diabetes.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 100 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Chili Extrakt

Chili Extrakt enthält neben antioxidativen Carotinoiden auch Capsaicin, worauf ein Grossteil seiner Wirkung beruht. Capsaicin werden aufgrund seiner antioxidativen, antibakteriellen sowie entzündungshemmenden Wirkung zahlreiche positive Gesundheitseffekte zugeschrieben. Capsaicin kann bei regelmässigem Verzehr den Cholesterin-Spiegel senken und schützt die Schleimhäute. Es kann die Magenschleimhaut vor Schäden durch irritierende Stoffe wie Aspirin schützen und wird sogar therapeutisch bei Magengeschwüren, bei Gastritis oder Magenblutungen eingesetzt. Die Schärffewirkung des Capsaicins wird vom Körper wie eine Verletzung wahrgenommen, was die Darmbewegungen und die Durchblu-

-
- 8 CHUNG M.J. et al., Anti-cancer activity of subfractions containing pure compounds of Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) extract in human cancer cells and in Balb/c mice bearing Sarcoma-180 cells. *Nutr Res Pract*, 2010, 4(3):177-182
 9 KAHLOS et al., Preliminary tests of antiviral activity of two *Inonotus obliquus* strains. *Fitoterapia*, 1996, 67(4): 344-347
 10 LEE I.K. et al., New antioxidant polyphenols from the medicinal mushroom *Inonotus obliquus*. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 2007, 17(24): 6678-6681

tion des Darmes verstärkt und somit die lokale Immunabwehr fördert. Weiterhin wirkt Capsaicin schmerzstillend, regt die Bauchspeicheldrüse zur Insulinproduktion an, es erhöht die Stoffwechselrate sowie die Körpertemperatur (Fettverbrennung) und stärkt das Herz-Kreislauf-System.

Therapeutischer Wirkungsbereich	100–300 mg
Sicherheitsgrenze**	400 mg

■ Chlorogensäure

Siehe Grüner Kaffee Extrakt (Seite 82)

■ Chlorophyllin

Chlorophyllin ist eine Mischung wasserlöslicher Natrium-Kupfer-Salze des Chlorophylls, dem grünen Pflanzenfarbstoff, der von Pflanzen zur Photosynthese gebildet wird. Dieser Farbstoff ist fast identisch mit den roten Blutkörperchen, dem Hämoglobin, mit dem Unterschied, dass sich in dessen Zentrum Magnesium statt Eisen befindet. Daher wird angenommen, dass Chlorophyllin die Bildung der roten Blutkörperchen und somit die Sauerstoffversorgung des Körpers fördert. Ausserdem wirkt es antibakteriell, entzündungshemmend und kann Schwermetalle im Darmlumen binden und aus dem Körper leiten.¹¹

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 40 mg
Sicherheitsgrenze**	80 mg

■ Citrusbioflavonoide Extrakt

Bioflavonoide gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen und sind Antioxidantien, die freie Radikale unschädlich machen. Bisher sind etwa 8'000 dieser Pflanzenfarbstoffe bekannt, bei denen es sich meist um Bitterstoffe handelt. Sie kommen vor allem in Schalen und Blättern, aber auch in Kernen vor und schützen dort Pflanzen vor UV-Strahlung, oxidativem Stress, Viren, Pilzen oder Schädlingen.

11 Dr. Kate JAMES MBBS, Integrative Medical Doctor, The Healing Powers of Chlorophyll, www.drkatejames.com

Diese Schutzfunktionen kommen auch dem menschlichen Organismus zugute. Sie wirken antimikrobiell, antifungal, antibakteriell und antiviral und bekämpfen so Mikroorganismen und hemmen entzündliche Prozesse. Zudem gehören sie zu den effektivsten Antioxidantien und bewahren u. a. Vitamin C vor der Oxidation. Ausserdem schützen sie Blutgefässe und damit das Herz-Kreislauf-System.

Citrusbioflavonoide sind bestimmte Flavonoide, die in Zitrusfrüchten vorkommen. Zu ihnen gehören Hesperidin, Rutin, Naringin und Quercitrin.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 100 mg
Sicherheitsgrenze**	5'000 mg

■ Coriolus Extrakt

Dieser Vitalpilz wird in der Traditionellen Chinesischen Medizin verwendet, um das Immunsystem zu stärken. Des Weiteren wird er bei der Behandlung verschiedenster Erkrankungen wie Infekte oder Candida-Infektionen eingesetzt. Diese Wirkung wird den enthaltenen proteingebundenen Polysacchariden zugeschrieben, die erst während der Verdauung aufgespalten werden und so Immunreaktionen positiv beeinflussen können. Vor allem bei Magen-Darm-Erkrankungen, schlechtem Appetit oder durchfallähnlichem Stuhlgang soll der Corioluspilz sehr wirksam sein.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 100 mg
Sicherheitsgrenze**	200 mg

■ Curcumin

Curcumin ist die wichtigste Wirksubstanz des Gewürzes Kurkuma und verantwortlich für dessen gelbe Farbe. Curcumin wirkt stark antioxidativ, entzündungshemmend, schmerzlindernd, antimikrobiell und blutfettsenkend. Es schützt Gefässe und Nerven und reduziert den Knochenabbau.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 1'000 mg
Sicherheitsgrenze**	3'000 mg
Piperin	bis 1'000 mg

■ Eibisch Extrakt

Wasserlösliche Schleimstoffe des Eibisch haben lokal erweichende, beruhigende und protektive Wirkung auf entzündete Schleimhäute. Wasserunlösliche Ballaststoffe wirken vor allem im Magen-Darm-Trakt, indem sie Wasser binden und damit die Konsistenz des Stuhls und die Frequenz des Stuhlgangs regulieren. Die Schleimstoffe des Eibisch werden traditionell auch eingesetzt, um Giftstoffe im Darm zu binden, Entzündungen zu hemmen und den Blutzucker zu senken. Forschung mit den Polysacchariden in den Schleimstoffen zeigen auch Hinweise auf dessen immunmodulierende Wirkung.

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–600 mg
Sicherheitsgrenze**	1'500 mg

■ Enzian Extrakt

In der Volksmedizin, aber auch durch wissenschaftliche Studien belegt, wirken sich Extrakte aus Enzianwurzel über die Regulation und Anregung der Verdauungsorgane und dessen Säfte (Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse) primär regulierend und stärkend über die Verdauung aus. Chronisch verlaufende, körperliche und psychische Schwächezuständen als Ursache oder Auswirkung von Magersucht, schlapper Skelettmuskulatur, Magenschwäche, verminderte Aktivität der Bauchspeicheldrüse und infolgedessen chronischen Magen-Darmerkrankungen, werden mit der Enzianwurzel behandelt. Es wird daher präventiv wie auch akut als wirksames, stärkendes Tonikum und Stimulanz eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–600 mg
Sicherheitsgrenze*	1'500 mg

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

■ Fenchelsamenöl

Fenchelsamen enthalten ätherische Öle (Anethol und Fenchon), die bei Blähungen, Verdauungsbeschwerden, leichten Magenkrämpfen und Völlegefühl helfen. Anethol, welches für den anisartigen Duft und Geschmack des Fenchels verantwortlich ist, steigert die Bewegung der Magen-Darm-Muskulatur und wirkt krampflösend. Ausserdem regt es den Appetit an und fördert die Verdauung. Dem Fenchon, welches eher bitter schmeckt, wird eine entzündungshemmende sowie antimikrobielle Wirkung gegen Bakterien und Pilze zugeschrieben. Zusätzlich nützt das ätherische Öl des Fenchels erwiesenermassen bei entzündlichen Atemwegserkrankungen, weil Schadstoffe und Bronchialschleim durch Anregung der Gewebsaktivität schneller abtransportiert werden können.

Therapeutischer Wirkungsbereich	10–20 mg
Sicherheitsgrenze**	30 mg

■ Gamma Oryzanol

Gamma Oryzanol ist ein Fettsäurengemisch, das aus Reiskleie und Reiskeimen gewonnen wird. Es besitzt eine cholesterinsenkende Wirkung und wird zur Verbesserung der Blutfettwerte eingesetzt. Weiterhin hat es starke antioxidative Eigenschaften und wirkt besonders gut in Verbindung mit Vitamin E.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 300 mg
Sicherheitsgrenze**	600 mg

■ Garcinia Cambogia Extrakt

Garcinia wird aus den Schalen einer Tamarinde gewonnen. Der Extrakt enthält grosse Mengen an Hydroxycitronensäure (HCA), ein Wirkstoff, der im Fettstoffwechsel ein Enzym (ATP-Citrat-Oxalacetat-Lyase) und damit die Umwandlung von Kohlenhydraten aus der Nahrung in (Depot-)Fett hemmt. Zudem dämpft Garcinia auch den Appetit. Der Pflanzenextrakt wird primär diätunterstützend eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 500 mg
Sicherheitsgrenze**	10'000 mg

■ Gartenhortensien Extrakt

Hortensien werden in Asien gegen Verstopfung oder Reizdarmsyndrom eingesetzt. Neuere Studien zeigen, dass sie auch für die Behandlung einiger Autoimmunerkrankungen verwendet werden können.¹²

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 100 mg
Sicherheitsgrenze**	200 mg

■ Gewürnelkenblütenöl

Das ätherische Öl aus den getrockneten Blütenknospen enthält Stoffe mit schmerzlindernden Eigenschaften und wirkt desinfizierend. Durch seine antimikrobielle Wirkung kann es eine ganze Reihe von Bakterien, Pilzen und Viren abtöten, z.B. Candida. Es wirkt antiseptisch und antimikrobiell, dadurch hat es auch eine entzündungshemmende Wirkung. Ausserdem wirkt Gewürnelkenöl krampflösend und lindert Bauchschmerzen. Weiterhin wird es auch gegen Blähungen, bei Durchfall und allgemein bei Magen-Darm-Beschwerden eingesetzt. In der Vergangenheit wurde es auch gegen geistige Erschöpfung und Konzentrationsschwäche eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	20–60 mg
Sicherheitsgrenze**	90 mg

■ Ginkgo Extrakt

Ginkgo (*Ginkgo biloba*) ist eine aus China kommende Baumart und wird in Ostasien als Tempelbaum oder wegen seiner essbaren Samen kultiviert. Die Blätter können aufgrund der enthaltenen Flavonoide (z.B. Biflavonoide, Proanthocyanidine, Quercetin) pharmazeutisch genutzt werden und haben durchblutungsfördernde und neuroprotektive Eigenschaften, da die Sauerstoffverwertung im Gehirn verbessert wird. Es wird unter anderem zur Behandlung von Demenz, Alzheimer,¹³ Vergesslichkeit und bei Erkrankungen mit einer verminderten Durch-

12 HUIHAO Zhou, et al., ATP-directed capture of bioactive herbal-based medicine on human tRNA synthetase, *Nature* 494, 121–124, doi:10.1038/nature11774

13 Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen: Abschlussbericht „Ginkgohaltige Präparate bei Alzheimer Demenz“. Veröffentlichung am 21. November 2008

blutung wie Schwindel oder Tinnitus angewendet. Gingko enthält auch natürliche Antioxidantien, welche die Körperzellen vor schädlichen freien Radikalen schützen. In der modernen Phytotherapie finden vorwiegend Spezialextrakte aus den Ginkgoblättern Verwendung.

Therapeutischer Wirkungsbereich	120–240 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Ginseng Extrakt

Die verzweigte Wurzel der Ginseng-Pflanze (*Panax ginseng*) wird in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) eingesetzt, um die Konzentrationsfähigkeit zu stärken. Standardisierte Ginsengextrakte zeigen in klinischen Versuchen eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei Müdigkeit, Schwäche- und Erschöpfungszuständen. Ausserdem wird das Immunsystem gestärkt und die geistige Leistungsfähigkeit unterstützt.¹⁴ Diese Wirkung wird den enthaltenen Saponinen (vorwiegend Triterpene) zugeschrieben. Ginseng wird vor allem in Stresssituationen oder bei Müdigkeit angewendet. Zudem zeigt Ginseng immunmodulatorische Wirkungen^{15,16} und schützt vor stressbedingten Infektionserkrankungen.

Therapeutischer Wirkungsbereich	100–200 mg
Sicherheitsgrenze**	300 mg

■ Grüner Kaffee Extrakt

Grüner Kaffee wird aus grünen Kaffeebohnen ohne vorherige Röstung gewonnen. Dadurch haben sie einen viel höheren Gehalt an antioxidativen sekundären Pflanzenstoffen, welche während der Röstung stark reduziert würden. So ist auch der Gehalt an der stark antioxidativen Chlorogensäure im Extrakt um ein Vielfaches höher als in geröstetem Kaffee. Der Extrakt enthält daneben auch einen geringen Anteil an Koffein. Der grüne Kaffee Extrakt hilft, die kognitiven Fähigkeiten zu verbessern. Weiterhin hat grüner Kaffee Extrakt auch einen leicht

14 SCAGLIONE F, et al. The Standardised G115 Panax ginseng C. A. Meyer Extract: A Review of its Properties and Usage, Evidence-Based Integrative Medicine. 2005, 2(4), S. 195–206

15 SCAGLIONE F, et al. Ginseng extract to potentiate vaccination against influenza. Eur J Clin Invest. 1996, 26, S. A25

16 SCAGLIONE F, et al. Immunomodulatory effects of Panax ginseng C. A. Meyer (G115) on alveolar macrophages from patients suffering with chronic bronchitis. Int J. Immunother. 1994, 10, S. 21–24

psychotropen, d.h. stimmungsaufhellenden Effekt, der nicht vom Koffein alleine kommt. Die darin enthalten Chlorogensäure trägt ebenso wie weitere sekundäre Pflanzenstoffe zu einer Stimmungsaufhellung und verbesserten kognitiven Leistung bei.¹⁹

In einer Dosierung von 140 mg Chlorogensäure reduzierte sich der systolische und diastolische Blutdruck nach 12 Wochen Einnahme merklich. Der positive Effekt ging nach 2 Wochen ohne Einnahme von Chlorogensäuren wieder zurück.¹⁷ Die Kontrolle des Blutzuckers und damit niedrigere Blutzuckerwerte konnten aufgrund der Reduktion der Kohlenhydratverdauung ebenso wie eine bemerkenswerte Gewichtsabnahme von 5.4 kg gegenüber 1.7 kg bei der Placebogruppe mit übergewichtigen Probanden gezeigt werden.¹⁸

Therapeutischer Wirkungsbereich	250–1'000 mg grüner Kaffee Extrakt 125–500 mg Chlorogensäure
Sicherheitsgrenze**	4'000 mg (2'000 mg Chlorogensäure)

■ Guarana Extrakt

Guaraná (Paullinia cupana) ist eine Pflanzenart innerhalb der Familie der Seifenbaumgewächse (Sapindaceae). Sie ist im Amazonasbecken beheimatet. Der Name Guaraná bezieht sich auf das südamerikanische indigene Volk der Guaraní. Sie besitzt eine lange ethnobotanische Tradition und ihre koffeinhaltigen Samen werden häufig als Nahrungsergänzungsmittel und Zusatz in Getränken verwendet.

Die Samen enthalten hohe Mengen an Methylxanthinen (Koffein, Theophyllin, Theobromin) und Tanninen, sowie auch Saponine, Polysaccharide, Pigmente, Fett und Cholin. Guarana hat noch vor den Kaffeebohnen den höchsten natürlichen Gehalt an Koffein. In einer placebokontrollierten Doppelblindstudie wurde eine Reihe von Studien bestätigt, die für Guarana allein und in Kombination mit Vitaminen und Mineralstoffen eine Erhöhung der kognitiven Leistung wie auch weni-

17 WATANABE, Takuya, et al. The blood pressure-lowering effect and safety of chlorogenic acid from green coffee bean extract in essential hypertension. *Clinical and experimental hypertension*, 2006, 28. Jg., Nr. 5, S. 439–449.
 18 THOM, Erling. The effect of chlorogenic acid enriched coffee on glucose absorption in healthy volunteers and its effect on body mass when used long-term in overweight and obese people. *Journal of International Medical Research*, 2007, 35. Jg., Nr. 6, S. 900–908.
 19 CROPLEY, Vanessa, et al. Does coffee enriched with chlorogenic acids improve mood and cognition after acute administration in healthy elderly? A pilot study. *Psychopharmacology*, 2012, 219. Jg., Nr. 3, S. 737–749.

ger mentale Erschöpfung zeigen konnten. Ethnomedizinisch werden sie sehr breit für verschiedene therapeutische Gebiete wie zur Stimulation, gegen mentale und physische Ermüdung, gegen Durchfall, als Diuretikum, zur Schmerzlinderung bei neuropathischen Schmerzen und Migräne und gegen Fieber eingesetzt. Guarana Extrakte zeigen diverse pharmakologische Wirkungen wie z.B. antioxidative Aktivität, antibakteriell, antifungal, stimulativ auf das zentrale Nervensystem, chemopräventiv, etc.

Vor allem die anregende, stimulierende Wirkung ist auf das hohe Vorkommen von Koffein, aber auch auf andere sekundäre Pflanzenstoffe zurückzuführen.²⁰⁻²³

➔ Kapitel Koffein

Therapeutischer Wirkungsbereich	300 mg Guarana Extrakt
Sicherheitsgrenze**	750 mg Guarana Extrakt

■ Ingwer Extrakt

Der Ingwer enthält eine Reihe von Scharfstoffen und Ölen. Sie bewirken, dass mehr Magensäure gebildet und die Verdauung aktiviert wird. Weitere sekundäre Pflanzenstoffe wirken sehr stark gegen Übelkeit und Brechreiz. Ingwer wird darum auch als Standardarzneimittel bei Übelkeit aufgrund Schwangerschaft, bei Flug- und Autoreisen aber auch im Falle extremer, durch Krankheiten oder Medikamente (Chemotherapie) verursachter Appetitlosigkeit, mit oder ohne Übelkeit, mit gutem Erfolg angewendet.

Klinische Studien zeigen auch eine schmerzlindernde Wirkung der Scharfstoffe. Ebenso steuern die Substanzen Entzündungen entgegen. Aufgrund dieser Effekte kann Ingwer unter anderem – unterstützend zur Standardtherapie – bei entzündlichen rheumatischen Schmerzen positiv wirken.

Therapeutischer Wirkungsbereich	150–450 mg
Sicherheitsgrenze**	1500 mg

20 KENNEDY, D. O., et al. Improved cognitive performance and mental fatigue following a multi-vitamin and mineral supplement with added guarana (*Paullinia cupana*). *Appetite*, 2008, 50. Jg., Nr. 2-3, S. 506-513.

21 PITTLER, M. H.; SCHMIDT, K.; ERNST, E. Adverse events of herbal food supplements for body weight reduction: systematic review. *Obesity Reviews*, 2005, 6. Jg., Nr. 2, S. 93-111.

22 ERNST, E. Herbal remedies for anxiety—a systematic review of controlled clinical trials. *Phytomedicine*, 2006, 13. Jg., Nr. 3, S. 205-208.

23 HAMERSKI, Lidilhone; SOMNER, Genise Vieira; TAMAIO, Neusa. *Paullinia cupana* Kunth (Sapindaceae): A review of its ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2013, 7. Jg., Nr. 30, S. 2221-2229.

■ Isoflavone

Isoflavone gehören zur Gruppe der Flavonoide und kommen vor allem in Soja und Rotklee vor. Sie werden auch als Phytoöstrogene bezeichnet, da sie östrogen-ähnliche Wirkungen haben. Isoflavone binden im Körper an den gleichen Rezeptor wie Östrogen und können so «hormonmodulierend» wirken. Sie werden bevorzugt bei Wechseljahresbeschwerden der Frau eingesetzt, um den Hormon- und Knochenstoffwechsel zu stabilisieren. Weitere positive Wirkungen wie die Senkung hoher Blutfettwerte und Bluthochdruck werden noch untersucht, wobei die Fakten bei kardiovaskulären Erkrankungen, kognitiven Funktionsstörungen und Diabetes mellitus noch nicht eindeutig sind.

Therapeutischer Wirkungsbereich	10–60 mg
Sicherheitsgrenze**	90 mg

■ Kakao Pulver

Kakao hat seinen Ursprung in Mexiko, wo er von den Mayas, Inkas und Azteken kultiviert und angebaut wurde. In der Vergangenheit wurde das daraus hergestellte gleichnamige Getränk auch als das Getränk der Götter bezeichnet. Dies in Anlehnung an die Wortbedeutung des lateinischen Namens des Kakaobaums *Theobroma cacao*, abstammend von den griechischen Wörtern *theo* (Gott) und *broma* (Getränk).

Kakao Pulver ist reich an Antioxidantien, welche nachweislich die Fettoxidation reduzieren und damit auch den oxidativen Stress. In mehreren Studien konnte Kakao den Blutdruck signifikant reduzieren und den Stickstoffoxidgehalt im Serum erhöhen, was einen gefässerweiternden Effekt und der Grund für die Wirkung auf den Blutdruck ist. Auf die Blutgerinnung hat es einen ähnlichen Effekt wie Aspirin und bei kombinierter Einnahme von Kakao mit Aspirin zeigte sich eine additive Wirkung. Sowohl bei Patienten mit Bluthochdruck als auch bei gesunden Probanden wurde die Insulinresistenz verbessert und damit ein antidiabetischer Effekt nachgewiesen. Diverse bioaktive Substanzen haben eine Antistress-Wirkung und erhöhen den Gesamtenergieumsatz des Körpers, was Gewichtsverlust begünstigt. Eine verbesserte Gehirndurchblutung wurde mit bildgebenden Verfahren (MRI) nachgewiesen und lässt die Vermutung zu, dass es auch bei Demenz

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

und gegen Schlaganfall positive Effekte haben könnte. Dazu kommt eine verbesserte kognitive Leistung in direktem Zusammenhang mit dem Konsum von Schokolade. Die Antitumorwirkung konnte erst auf Zellebene gezeigt werden und bedarf weiterer klinischer Studien.²⁴⁻²⁹

Therapeutischer Wirkungsbereich	2.33–7.00 g
Sicherheitsgrenze**	20.0 g

■ Kalmegh Extrakt

Kalmegh ist ein äusserst bitteres Kraut, welches in Indien und Sri Lanka wächst. Dort wird es seit Jahrhunderten aufgrund seiner adstringierenden, schmerzstillenden, stärkenden, entgiftenden, entkrampfenden und leberschützenden Wirkungen in der ayurvedischen Heilkunde und der traditionellen chinesischen Medizin eingesetzt. Neuere wissenschaftliche Studien belegen die positiven Effekte bei der Behandlung von Husten, Schnupfen, Kopfschmerzen, Fieber und Schlafstörungen. In weiteren Studien konnten die positiven Effekte der Pflanze bei bakteriellen Durchfall-Erkrankungen belegt werden.³⁰

Therapeutischer Wirkungsbereich	100 mg
Sicherheitsgrenze**	200 mg

■ Katuka Extrakt

Katuka stammt ursprünglich aus dem Himalaya. Die Wurzel der Pflanze wird in der ayurvedischen Medizin zur Behandlung von Magen-Darm-Problemen wie Verdauungsstörungen und Verstopfung verwendet. Weiterhin wird Katuka in der

-
- 24 RUSCONI, M.; CONTI, A. Theobroma cacao L, the Food of the Gods: a scientific approach beyond myths and claims. *Pharmacological Research*, 2010, 61. Jg., Nr. 1, S. 5-13.
- 25 GRASSI, Davide, et al. Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons-. *The American journal of clinical nutrition*, 2005, 81. Jg., Nr. 3, S. 611-614.
- 26 RAMIRO, Emma, et al. Flavonoids from Theobroma cacao down-regulate inflammatory mediators. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2005, 53. Jg., Nr. 22, S. 8506-8511.
- 27 RIMBACH, Gerald, et al. Polyphenols from cocoa and vascular health—A critical review. *International journal of molecular sciences*, 2009, 10. Jg., Nr. 10, S. 4290-4309.
- 28 LATIF, R. Chocolate/cocoa and human health: a review. *Neth J Med*, 2013, 71. Jg., Nr. 2, S. 63-8.
- 29 LAMUELA-RAVENTÓS, R. M., et al. Health effects of cocoa flavonoids. *Food Science and Technology International*, 2005, 11. Jg., Nr. 3, S. 159-176.
- 30 SAXENAA RC, et al., A randomized double blind placebo controlled clinical evaluation of extract of *Andrographis paniculata* (KalmCold™) in patients with uncomplicated upper respiratory tract infection, *Phytomedicine*, Vol. 17, March 2010, 178-185

indischen Volksheilkunde auch zur Stärkung des Immunsystems, bei Menstruationsbeschwerden, Fieber, Leberschäden, Gallenbeschwerden, zur Appetitanregung und zur Behandlung von Asthma verwendet. Die medizinischen Beweise hierfür sind allerdings noch nicht schlüssig.³¹

Therapeutischer Wirkungsbereich	100 mg
Sicherheitsgrenze**	200 mg

■ Knoblauchöl

Knoblauchöl wird bei Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes eingesetzt, insbesondere bei Verdauungsstörungen mit Blähungen und krampfartigen Schmerzen. Knoblauch enthält den Inhaltsstoff Allicin, der antibakteriell wirkt und das Wachstum von Bakterien sowie pathogenen Pilzen, z. B. *Candida albicans*, hemmt. Die schwefelhaltigen Verbindungen des Knoblauchs wirken antioxidativ und schützen den Körper vor freien Radikalen. Ausserdem kann Knoblauch die Cholesterin- sowie Blutdruckwerte senken.^{32, 33}

Therapeutischer Wirkungsbereich	8–16 mg
Sicherheitsgrenze**	32 mg

■ Koffein

Koffein ist ein natürlicher sekundärer Pflanzenstoff und wird meist über Kaffee, Schwarztee oder Guaranhaltige Präparate aufgenommen. Die Methylxanthine (Koffein, Theophyllin, Theobromin, etc.) wirken sich stimulierend auf die Fettverbrennung aus und bremsen gleichzeitig die Fetteinlagerung im Körper. Sie werden daher sowohl beim Gewichtsabbau als auch zur Gewichtsstabilisierung eingesetzt. In ausreichender Menge eingenommen (ca. 75 mg), verbessert Koffein die Konzentrationsfähigkeit, die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, die Aufmerksamkeit und die Wachheit. So wird es auch zur kurzfristigen Steigerung der Muskelleistung als Stimulanz eingesetzt. Koffein hat multiple Wirkungen auf

31 PICRORHIZA kurroa. Monograph. Altern Med Rev. 2001 Jun; 6(3):319–21

32 WANG HP, et al., Effect of garlic on blood pressure: a meta-analysis, J Clin Hypertens (Greenwich). 2015 Mar; 17(3), S. 223–31

33 ZENG T, et al., A meta-analysis of randomized, double-blind, placebo-controlled trials for the effects of garlic on serum lipid profiles, J Sci Food Agric. 2012 Jul; 92(9), S. 1892–90

das Nervensystem, die Atmungsorgane und das Herz-Kreislaufsystem. Es hat auch eine leicht entwässernde Wirkung. Bei Männern wirkt es sich auch positiv auf die Zeugungsfähigkeit aus. Weiterhin wirkt es aufgrund seiner psychotropen Wirkung auch stimmungsaufhellend und zählt vermutlich aus dem Grund vor allem am Morgen zu dem am weitesten verbreiteten Genussmittel. Jede Person reagiert unterschiedlich stark auf Koffein, weshalb die Dosierung individuell angepasst werden kann. Auf Koffein sensiblere Personen nehmen es vorzugsweise am Morgen bis Mittag und nicht mehr in den Abendstunden ein.³⁴⁻³⁷

Therapeutischer Wirkungsbereich 75–180 mg

Sicherheitsgrenze** 450 mg

■ L-5-Hydroxytryptophan (L-5-HTP)

5-HTP ist eine Zwischenstufe, um aus der essentiellen Aminosäure Tryptophan Serotonin aufzubauen. Diese Substanz kommt in Bananen und vor allem in der ostafrikanischen Schwarzbohne (*Griffonia simplicifolia*) bzw. in deren Samen vor. Deshalb werden bei der kommerziellen Gewinnung auch die Samen der Bohne genutzt. Die Substanz hat weitgehend die gleichen Eigenschaften wie L-Tryptophan, unter anderem werden ihr stimmungsaufhellende, beruhigende und sogar gewichtsregulierende Effekte zugeschrieben. 5-HTP kann allerdings effizienter wirken als Tryptophan, da es die Blut-Hirnschranke passieren kann.

Vorkommen: Banane, ostafrikanische Schwarzbohne

Mangelscheinungen: k.A.

Anwendungsgebiete: Stimmungsaufhellung, Einschlaf- und Schlafstörungen, Depressionen, Serotoninmangel

Therapeutischer Wirkungsbereich 10–100 mg

Sicherheitsgrenze** 200 mg

34 KENNEDY, D. O., et al. Improved cognitive performance and mental fatigue following a multi-vitamin and mineral supplement with added guarana (*Paullinia cupana*). *Appetite*, 2008, 50, Jg., Nr. 2-3, S. 506-513.

35 PITTLER, M. H.; SCHMIDT, K.; ERNST, E. Adverse events of herbal food supplements for body weight reduction: systematic review. *Obesity Reviews*, 2005, 6, Jg., Nr. 2, S. 93-111.

36 ERNST, E. Herbal remedies for anxiety—a systematic review of controlled clinical trials. *Phytomedicine*, 2006, 13, Jg., Nr. 3, S. 205-208.

37 HAMERSKI, Lidilhone; SOMNER, Genise Vieira; TAMAIO, Neusa. *Paullinia cupana* Kunth (Sapindaceae): A review of its ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2013, 7, Jg., Nr. 30, S. 2221-2229.

■ Olivenblatt Extrakt

Der Extrakt der Olivenblätter fördert die Durchblutung, stärkt das Immunsystem und senkt den Blutdruck, den Blutzucker sowie den Cholesterinspiegel. Des Weiteren hat er eine starke antioxidative, antibiotische, antivirale sowie entzündungshemmende Wirkung. Die enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe wirken gegen Parasiten, Bakterien- und Pilzbefall (z.B. Candida albicans) und ermöglichen auf diese Weise die Regeneration einer gesunden Darmflora.

Olivenpoliphenole aus dem Blatt des Olivenbaums schützen das LDL Cholesterin sehr effektiv vor Oxidation. Olivenblatt Extrakt beeinflusst auch die Blutfettwerte wie LDL, HDL und Gesamtcholesterin günstig. Die Polyphenole der Olive wirken neben diesem Effekt auch noch zusätzlich gegen Arteriosklerose.

Therapeutischer Wirkungsbereich	75–225 mg
Sicherheitsgrenze**	500 mg

■ OPC Proanthocyanidine (Pinienrinde)

Pinienrinde enthält oligomere Proanthocyanidine (OPC), wertvolle sekundäre Pflanzenwirkstoffe aus der Gruppe der Polyphenole. Diese besitzen eine besonders hohe antioxidative Kapazität, die der von Vitamin C um ein Vielfaches überlegen ist. Zudem stärkt OPC das Immunsystem, schützt die Gefäße und wirkt entzündungshemmend, blutdrucksenkend und blutverdünnend. Es wird davon ausgegangen, dass OPC die positiven Wirkungen von einigen weiteren Mikronährstoffen verstärken kann oder synergetisch mit diesen wirkt, beispielsweise mit Vitamin A, C, E, Rutin, Hesperidin und Quercetin wie auch weiteren Bioflavonoiden.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 200 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Oregano Extrakt

Die enthaltenen Gerbstoffe, Bitterstoffe und ätherischen Öle wirken bei Magen-Darm-Erkrankungen, sie desinfizieren den Verdauungstrakt und regen die Produktion der Verdauungssäfte an. Das ätherische Oreganoöl ist aufgrund seiner

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

enthaltenen Polyphenole (Antioxidantien) ein starkes natürliches Antibiotikum, welches viele bakterielle Infektionen wirksam behandeln kann, auch bei Infektionen mit Bakterien, die gegen herkömmliche Antibiotika resistent sind. Oregano-Öl kann ausserdem erfolgreich bei Pilzinfektionen (z.B. *Candida albicans*) eingesetzt werden.

Traditionell werden die Blätter für eine bessere Verdauung eingesetzt. Einer der Wirkstoffe von Oregano, das Thymol, wirkt sich entspannend auf das Gewebe in der Speiseröhre und im Magendarm-Trakt aus. Das ätherische Öl wirkt antibakteriell und verhindert die Oxidation ungesättigter Fettsäuren. Es wird daher auch gegen Infektionen und zur Stärkung des Immunsystems eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	100–300 mg
Sicherheitsgrenze**	400 mg

■ Oshawurzel Extrakt

Diese Wurzel gilt aufgrund ihrer grossen Heilwirkung bei vielen Indianerstämmen Nordamerikas als heilig. Die enthaltenen Bitterstoffe können bei Verdauungsstörungen, Magenbeschwerden oder Blähungen eingesetzt werden. Ausserdem besitzt die Pflanze antimikrobielle, schleimlösende, harn- und schweisstreibende Eigenschaften.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 100 mg
Sicherheitsgrenze**	200 mg

■ Piperin

Piperin, das Hauptalkaloid des schwarzen Pfeffers, steigert die biologische Verfügbarkeit des Curcumins um ein Vielfaches.^{38,39} Piperin regt, wie alle scharfen Stoffe, den Stoffwechsel sowie die Sekretion von Speichel und Verdauungssäften an. Zudem wirkt es antimikrobiell und antioxidativ.

38 SHOBA G, JOY D, JOSEPH T, MAJEED M, RAJENDRAN R, SRINIVAS P. Influence of piperine on the pharmacokinetics of curcumin in animals and human volunteers. *Planta medica*. 1998;64:353–6.

39 ANAND P, KUNNUMAKKARA AB, NEWMAN RA, AGGARWAL BB. Bioavailability of curcumin: problems and promises. *Molecular pharmaceutics*. 2007;4(6):807–18.

Therapeutischer Wirkungsbereich	20 mg Piperin in Kombination mit 1000 mg Curcumin
Sicherheitsgrenze**	60 mg bei 3000 mg Curcumin

■ Quercetin

Flavonoide existieren seit über einer Milliarde Jahren und besitzen ein breites Spektrum an biologischen Aktivitäten, die in der Lage sein könnten, Prozesse zu beeinflussen, die bei einer Krankheit fehlreguliert sind. Quercetin, ein Pflanzenpigment, ist ein starkes antioxidatives Flavonoid – spezifischer ein Flavonol, das hauptsächlich in Zwiebeln, Trauben, Beeren, Kirschen, Brokkoli und Zitrusfrüchten vorkommt. Es ist ein vielseitiges Antioxidans, von dem bekannt ist, dass es schützende Fähigkeiten gegen Gewebeerletzungen besitzt, die z.B. durch die Toxizität von Arzneimitteln oder Umweltgiften, aber auch z.B. durch schwere virale oder bakterielle Infektionen verursacht werden.

Antioxidantien sind Substanzen, die Zellen vor Schäden durch instabile Moleküle wie freie Radikale schützen können. Flavonoide sind phenolische Substanzen, die in Obst und Gemüse weit verbreitet sind. Die bisherigen Studien zeigten, dass die Einnahme von Flavonoiden das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselstörungen und bestimmte Krebsarten senkt. Diese Wirkungen beruhen auf der physiologischen Aktivität von Flavonoiden bei der Reduzierung von oxidativem Stress, der Hemmung der Oxidation von Lipoproteinen niedriger Dichte und der Blutplättchenaggregation und ihrer Wirkung als Vasodilatoren in Blutgefäßen. Freie Radikale in zu hoher Menge führen zu oxidativem Stress, was zu umfangreichen Gewebschäden führt, und diese wiederum zu einer Reihe von Krankheiten des zentralen Nervensystems (Schlaganfall, Alzheimer, Depression), des Herzkreislaufsystems (Bluthochdruck, Atherosklerose, Herzinfarkt), der Atemwege (Asthma), der ausleitenden Organe (Nierenversagen), des Bewegungsapparates (Arthritis, Rheuma), des Stoffwechsels (Diabetes) und Krebs, schnellere Alterung und Entzündungen führen können.

Durch seine Eigenschaft, gleichzeitig Entzündungsprozesse zu modulieren, oxidativen Stress zu reduzieren und seine direkten antimikrobiellen und antiviralen Eigenschaften hat Quercetin ein grosses Potenzial bei akuten viralen Infekten

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

therapeutisch eingesetzt zu werden. Nicht nur in der Vorbeugung und Begleitung von schweren Infektionen sondern auch bei der Nachbehandlung der Post-Infektionsphase, inzwischen sind diese Symptome unter dem Namen Long-Covid-Syndrom allgemein anerkannt, scheinen die Flavonoide eine zentrale Rolle zu spielen, um die Regeneration zu beschleunigen und die Erkrankung auszuheilen. Das vielversprechendste Flavonoid mit bemerkenswerter therapeutischer und prophylaktischer Wirkung scheint Quercetin zu sein.

Die Einnahme von Quercetin ist selbst in höheren Dosierungen sehr sicher. Übliche Dosierungen als Nahrungsergänzungsmittel beginnen bei 100 mg, zwischen 250 mg und 1500 mg liegt die therapeutische Anwendung. 2010 hat die FDA für Quercetin den GRAS-Status erteilt (generally recognized as safe), was auch von anderen Forschern in den Jahren danach bestätigt werden konnte. Anstelle sehr hoher Dosierungen als einzelnes Flavonoid werden Kombinationen mit anderen Flavonoiden, z.B. mit Resveratrol, Catechinen, OPC, Grünem Kaffee und Citrusbioflavonoiden, wie auch die Kombination mit farb- und damit flavonoidreichen pflanzlichen Trockensäften (Rote Bete, Acerola, Cranberry, Kohlsorten, Beeren, etc.) empfohlen, um so synergistisch die Bioverfügbarkeit und die Wirksamkeit aller Flavonoide zu verstärken.⁴⁰⁻⁴⁸

Therapeutischer Wirkungsbereich	250–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

-
- 40 WU W, LI R, LI X, HE J, JIANG S, LIU S, et al. Quercetin as an antiviral agent inhibits influenza A virus (IAV) entry. *Viruses*. 2016;8(1):6.
- 41 ANDRES S, PEVNY S, ZIEGENHAGEN R, BAKHIYA N, SCHÄFER B, HIRSCH-ERNST KI, et al. Safety aspects of the use of quercetin as a dietary supplement. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2018;62(1):1700447.
- 42 AZEEM M, HANIF M, MAHMOOD K, AMEER N, CHUGHTAI FRS, ABID U. An insight into anticancer, antioxidant, antimicrobial, antidiabetic and anti-inflammatory effects of quercetin: a review. *Polymer Bulletin*. 2022;1-22.
- 43 SEPTEMBRE-MALATERRE A, BOUMENDJEL A, SETEYEN A-LS, BOINA C, GASQUE P, GUIRAUD P, et al. Focus on the high therapeutic potentials of quercetin and its derivatives. *Phytomedicine Plus*. 2022;2(1):100220.
- 44 PRIOR RL, CAO G. Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables: diet and health implications. *HortScience*. 2000;35(4):588-92.
- 45 MAJUMDER R, MANDAL M. Screening of plant-based natural compounds as a potential COVID-19 main protease inhibitor: an in silico docking and molecular dynamics simulation approach. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*. 2022;40(2):696-711.
- 46 DI PETRILLO A, ORRÚ G, Fais A, Fantini MC. Quercetin and its derivatives as antiviral potentials: A comprehensive review. *Phytotherapy Research*. 2022;36(1):266-78.
- 47 SIDDIQUA F, MALICK P, NAG M, BARUAH N, RAHMAN RH. DIETARY GUIDELINES TO COMBAT POST COVID COMPLICATIONS. *COVID 19: Impact and Response Volume VI*.93.
- 48 BARDELČIKOVÁ A, MIROŠŠAY A, ŠOLTÝS J, MOJŽIŠ J. Therapeutic and prophylactic effect of flavonoids in post-COVID-19 therapy. *Phytotherapy Research*. 2022.

<https://www.cfsanappsexternal.fda.gov/scripts/fdcc/?set=GRASNotices&id=341>

■ Resveratrol

Resveratrol, ein natürliches Polyphenol, das in Trauben, rotem Wein und Beeren vorkommt, zeigt vielversprechende Anwendungen zur Optimierung des Stoffwechsels und der menschlichen Gesundheit. Untersuchungen deuten darauf hin, dass Resveratrol die Insulinsensitivität verbessern kann, was die Regulation des Blutzuckers unterstützt. Darüber hinaus moduliert Resveratrol den Fettstoffwechsel, indem es Enzyme der Lipogenese beeinflusst und möglicherweise die Bildung von Fettgewebe reduziert. Eine gesteigerte mitochondriale Funktion, die durch Resveratrol hervorgerufen wird, könnte zu einer verbesserten Energieproduktion und einer allgemeinen Optimierung des Stoffwechsels führen. Die entzündungshemmenden Eigenschaften von Resveratrol könnten auch dazu beitragen, chronische Entzündungen zu reduzieren und die Stoffwechselgesundheit zu fördern. Zusätzlich aktiviert Resveratrol Sirtuine, Proteine, die am Stoffwechsel beteiligt sind, und zeigt potenziell positive Auswirkungen auf den Energiestoffwechsel und die Gesundheit.⁴⁹⁻⁵³

Therapeutischer Wirkungsbereich	50–500 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

■ Rhodiola Extrakt

Rosenwurz (*Rhodiola rosea*) wächst in arktischen Gebieten und Gebirgsregionen und wird schon seit langem in der Volksmedizin verwendet. Die Extrakte der Wurzel werden zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und zur Linderung von Stresssymptomen wie Erschöpfung und Schwächegefühl eingesetzt. Ausserdem wurden unter anderem kardioprotektive, antioxidative, antidepressive und angstlösende Effekte nachgewiesen. Für die Wirkungen werden in erster Linie Glykoside verantwortlich gemacht, sowie Flavonoide, Proanthocyanidine, organische

-
- 49 TIMMERS S, KONINGS E, BILET L, et al. (2011). Calorie restriction-like effects of 30 days of resveratrol supplementation on energy metabolism and metabolic profile in obese humans.
- 50 PINENT M, BLAY M, BLADÉ MC, et al. (2003). Grape seed-derived procyanidins have an antihyperglycemic effect in streptozotocin-induced diabetic rats and insulinomimetic activity in insulin-sensitive cell lines.
- 51 LAGOUGE M, ARGMANN C, GERHART-HINES Z, et al. (2006). Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1 α .
- 52 GHANIM H, SIA CL, ABUAYSHEH S, et al. (2010). An antiinflammatory and reactive oxygen species suppressive effects of an extract of *Polygonum cuspidatum* containing resveratrol.
- 53 BAUR JA, SINCLAIR DA. (2006). Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence.

Säuren, Terpenoide und viele weitere Inhaltsstoffe. Rhodolia ist eine adaptogene Heilpflanze, die dem Körper und dem Immunsystem helfen soll, sich an Stress-situationen anzupassen und vor Stress-induzierten Krankheiten zu schützen.

Der Extrakt sollte nur morgens bis spätestens mittags eingenommen werden.

Therapeutischer Wirkungsbereich	100–600 mg
Sicherheitsgrenze**	1'200 mg

■ Safran Griffel und Blüten (Perigonblätter)

„Das Gelbe“ – so wird das Gewürz Safran aus dem Persischen übersetzt. Gewonnen wird er aus den drei Stempelfäden des *Crocus sativus* (gepflanzter Krokus). Diese teilen sich aus dem gelben Griffel, welcher umrahmt ist von 6 fliederfarbenen Blättern der Blütenhülle, welche ein Perigon bilden. Der *Crocus sativus* ist eine Knollenpflanze und wird auf Plantagen angebaut. Aufgrund der sehr aufwändigen Gewinnung des Gewürzes wurde es gemeinsam mit Edelsteinen, kostbaren Stoffen und Gold gehandelt. Sein Gewicht wurde oft auch mit Gold aufgewogen und bezahlt.

Safran Präparate, sowohl aus Griffeln als aus den Blättern der Blütenhülle, reduzieren beide bemerkenswert eine Reihe depressiver Symptome. Dies konnte mit sehr hoher Konsistenz der Resultate über 9 klinische Studien^{54–62} gezeigt werden.

-
- 54 NOORBALA, A. A., et al. Hydro-alcoholic extract of *Crocus sativus* L. versus fluoxetine in the treatment of mild to moderate depression: a double-blind, randomized pilot trial. *Journal of ethnopharmacology*, 2005, 97. Jg., Nr. 2, S. 281–284.
- 55 HAUSENBLAS, Heather Ann, et al. Saffron (*Crocus sativus* L.) and major depressive disorder: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of integrative medicine*, 2013, 11. Jg., Nr. 6, S. 377–383.
- 56 BASTI, Afshin Akhondzadeh, et al. Comparison of petal of *Crocus sativus* L. and fluoxetine in the treatment of depressed outpatients: a pilot double-blind randomized trial. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2007, 31. Jg., Nr. 2, S. 439–442.
- 57 KASHANI, Ladan, et al. Saffron for treatment of fluoxetine-induced sexual dysfunction in women: randomized double-blind placebo-controlled study. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 2013, 28. Jg., Nr. 1, S. 54–60.
- 58 MODABBERNIA, Amirhossein, et al. Effect of saffron on fluoxetine-induced sexual impairment in men: randomized double-blind placebo-controlled trial. *Psychopharmacology*, 2012, 223. Jg., Nr. 4, S. 381–388.
- 59 AGHA-HOSSEINI, M1, et al. *Crocus sativus* L. (saffron) in the treatment of premenstrual syndrome: a double-blind, randomised and placebo-controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2008, 115. Jg., Nr. 4, S. 515–519.
- 60 AKHONDZADEH, Shahin, et al. *Crocus sativus* L. in the treatment of mild to moderate depression: a double-blind, randomized and placebo-controlled trial. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 2005, 19. Jg., Nr. 2, S. 148–151.
- 61 AKHONDZADEH, Shahin, et al. Comparison of *Crocus sativus* L. and imipramine in the treatment of mild to moderate depression: a pilot double-blind randomized trial [ISRCTN45683816]. *BMC complementary and alternative medicine*, 2004, 4. Jg., Nr. 1, S. 12.
- 62 MOSHIRI, Esmail, et al. *Crocus sativus* L. (petal) in the treatment of mild-to-moderate depression: a double-blind, randomized and placebo-controlled trial. *Phytomedicine*, 2006, 13. Jg., Nr. 9–10, S. 607–611.

Die Wirksamkeit war dabei vergleichbar mit den beiden Antidepressiva der ersten Wahl (Fluoxetin und Imipramin) jedoch bei weniger Nebenwirkungen. Es zeigte sich bei Frauen wie bei Männern eine Reduktion der durch diese Antidepressiva der Gruppe der SSRI (Selective Serotonin Reuptake Inhibitors) verursachten sexuellen Dysfunktion und bei sexueller Unlust.^{57,58}

Eine Major Depression gemäss amerikanischem Diagnose-Manual DSM-IV liegt vor, wenn mindestens 5 schwerwiegende Beschwerden aus dem Beschwerdekatalog an fast allen Tagen oder täglich vorliegen. Das sind schwere Beschwerden wie Verstimmung, Trauer, Interesselosigkeit, ungewollter Gewichtsverlust oder Zunahme, Schlaflosigkeit oder Schläfrigkeit, starke Unruhe oder Verlangsamung, Müdigkeit, Gefühl von Wertlosigkeit, Konzentrationsunfähigkeit, wiederkehrende Gedanken an Suizid.

Über zwei Menstruationszyklen hinweg eingenommen, halbiert Safran bei 3/4 der von prämenstruellen Symptomen (PMS) betroffenen Frauen die Stärke der PMS und halbierte auch die depressiven Symptome bei 2/3 der untersuchten Frauen gegenüber einer Placebogruppe.⁵⁹

Bis sich die Wirksamkeit durch eine Reduktion der depressiven Symptome zeigt, ist eine Einnahmedauer von mindestens 2 Monaten erforderlich. Bei dauernder Einnahme, was bei Depressionen oft erforderlich ist, zeigte sich die Dosierung von 30 mg morgens/abends als ausreichend wirksam und auch über lange Zeit als sicher. Eine Verdoppelung der Dosierung sollte auf 2 Monate beschränkt werden. Höherer Dosierungen sind nur in speziellen therapeutischen Situationen bis maximal 250 mg als Einmalgabe anwendbar.

Weitere traditionelle Anwendungen sind auch erforscht und mittels placebo-kontrollierten Studien belegt worden. So konnte gezeigt werden, dass bereits der Geruch von Safran nach nur 20 Minuten eine beruhigende und angstreduzierende Wirkung hatte. Bei den Studienteilnehmerinnen der Safran-Gruppe konnte eine Reduktion des Cortisols und Erhöhung des Östrogens gemessen werden. Die Menge an Safran in der Luft war knapp unter der Riechschwelle und damit sehr gering.⁶³

63 FUKUI, Hajime; TOYOSHIMA, Kumiko; KOMAKI, Ryoichi. Psychological and neuroendocrinological effects of odor of saffron (*Crocus sativus*). *Phytomedicine*, 2011, 18. Jg., Nr. 8-9, S. 726-730.

Bei 60 Frauen wurde bei 177 mg täglich eine Reduktion des Verlangens nach Knabberereien und Snacks, wie auch ein gesteigertes Sättigungsgefühl festgestellt.⁶⁴ Inwiefern dies auch indirekt mit der Verbesserung der Stimmung zusammenhängt und auch mit einer niedrigeren Dosis (30 mg) über längere Zeit erreicht worden wäre, müsste Gegenstand weiterer Untersuchungen werden.

Weitere Wirkungen von Safran sind: Reduktion des Blutdrucks bei 60 mg Tagesmenge,⁶⁵ Verbesserung der Sehkraft bei altersbedingter Makuladegeneration,^{66,67} Stärkung der Erektionskraft bei Einmalgabe von 200 mg Safran Griffel,⁶⁸ Erhöhung der Spermienbeweglichkeit bei Infertilität (50 mg, 3x wöchentlich),⁶⁹ Schutz vor LDL-Oxidation,⁷⁰ schmerzlindernd und gegenüber einem Analgetikum überlegen (300 mg über 10 Tage).⁷¹

Therapeutischer Wirkungsbereich

Die untere therapeutische Dosierung ist für eine Daueranwendung gedacht.

Die obere angegebene Dosierung sollte auf maximal 5 Monate beschränkt werden.

Griffel	10–20 mg (in Kombination mit Perigonblättern)
	30–60 mg (nur Griffel)
Perigonblätter	55–110 mg (in Kombination mit Griffeln)
	110–220 mg (nur Perigonblätter)
Sicherheitsgrenze**	250 mg

64 GOUT, Bernard; BOURGES, Cédric; PAINEAU-DUBREUIL, Séverine. Satiereal, a Crocus sativus L extract, reduces snacking and increases satiety in a randomized placebo-controlled study of mildly overweight, healthy women. *Nutrition Research*, 2010, 30. Jg., Nr. 5, S. 305–313.

65 SAFARINEJAD, Mohammad Reza; SHAFIEI, Nayyer; SAFARINEJAD, Shiva. A prospective double-blind randomized placebo-controlled study of the effect of saffron (*Crocus sativus* Linn.) on semen parameters and seminal plasma antioxidant capacity in infertile men with idiopathic oligoasthenoteratozoospermia. *Phytotherapy Research*, 2011, 25. Jg., Nr. 4, S. 508–516.

66 FALSINI, Benedetto, et al. Influence of saffron supplementation on retinal flicker sensitivity in early age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*, 2010, 51. Jg., Nr. 12, S. 6118–6124.

67 MARANGONI, Dario, et al. Functional effect of Saffron supplementation and risk genotypes in early age-related macular degeneration: a preliminary report. *Journal of translational medicine*, 2013, 11. Jg., Nr. 1, S. 228.

68 SHAMSA, Ali, et al. Evaluation of *Crocus sativus* L.(saffron) on male erectile dysfunction: a pilot study. *Phytomedicine*, 2009, 16. Jg., Nr. 8, S. 690–693.

69 HEIDARY, Mohammad, et al. Effect of saffron on semen parameters of infertile men. *Urology Journal*, 2008, 5. Jg., Nr. 4, S. 255–259.

70 VERMA, S. K.; BORDIA, A. Antioxidant property of saffron in man. *Indian journal of medical sciences*, 1998, 52. Jg., Nr. 5, S. 205–207.

71 MEAMARBASHI, Abbas; RAJABI, Ali. Preventive effects of 10-day supplementation with saffron and indomethacin on the delayed-onset muscle soreness. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2015, 25. Jg., Nr. 2, S. 105–112.

■ Schwarzkümmel

Der aktive Inhaltsstoff Thymochinon fördert den Gallenfluss und erhöht die Harnsäureausscheidung. Neben seinem positiven Effekt auf überhöhte Blutfett- und Blutzuckerwerte und damit einhergehend auch die Normalisierung des Cholesterinstoffwechsels, wird Schwarzkümmel aufgrund seiner antioxidativen, schmerzlindernden und entzündungshemmenden Eigenschaften auch zur Behandlung bei rheumatoider Arthritis unterstützend eingesetzt. Schwarzkümmelextrakt besitzt antibakterielle und antivirale Eigenschaften und ist auch wirksam gegen Pilzkrankungen wie beispielsweise Candida.

Therapeutischer Wirkungsbereich	500–1'500 mg
Sicherheitsgrenze**	2'000 mg

■ Silymarin Extrakt

Silymarin (synonym Silibinin) ist ein pflanzlicher Wirkstoff aus der Mariendistel. Der enthaltene Wirkstoffkomplex soll leberschützend,^{72,73} entgiftend und gallenflussanregend wirken. Die Schutzwirkung kommt von der antioxidativen Kapazität des Extraktes, weshalb man davon ausgeht, dass die Regeneration der Leber erhöht werden soll. Die Substanz wird empfohlen, um eine erhöhte Schadstoff- und Radikalbelastung zu neutralisieren. Ausserdem sollen Verdauungsbeschwerden wie Völlegefühl, Aufstossen und Blähungen, besonders nach fettreichen Mahlzeiten, gelindert werden.

Therapeutischer Wirkungsbereich	bis 200 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

72 FIEBRICH F, Koch H, Silymarin, an inhibitor of lipoxigenase, *Experientia*, Band 35, Nr. 12, 1979, S. 1548–1550

73 FIEBRICH F, Koch H, Silymarin, an inhibitor of prostaglandin synthetase. *Experientia*. Band 35, Nr. 12, 1979, S. 1550–1552

■ Thymianöl

Thymian wird vor allem gegen Erkältungskrankheiten eingesetzt. Die ätherischen Öle des Thymians wirken antioxidativ, antibakteriell, antibiotisch, entzündungshemmend und schleimlösend. Aufgrund seiner antibakteriellen Eigenschaften wirkt Thymian auch teilweise gegen antibiotikaresistente Bakterienstämme. Thymianöl kann auch vorbeugend gegen Durchfallerkrankungen und sogenannten Darmgrippen genutzt werden und kann aufgrund seiner fungiziden Eigenschaften auch Pilzkrankungen wie z.B. *Candida albicans* eindämmen. Bei Beschwerden des Verdauungstraktes bewirkt seine durchblutungsfördernde und die Verdauung anregende Wirkung zusätzlich zur Entkrampfung und antibakteriellen Wirkung eine Besserung der Beschwerden.

Therapeutischer Wirkungsbereich	6–16 mg
Sicherheitsgrenze**	22 mg

■ Wacholderbeeren Extrakt

Der Wacholder ist eine Heilpflanze der traditionellen europäischen Phytotherapie. Die kleinen dunkelblauen Beeren des Wacholders haben eine harntreibende Wirkung, weshalb sie bei Nierenleiden, Blasenentzündung und anderen Erkrankungen der ableitenden Harnwege mit gutem Erfolg eingesetzt werden. Wacholderbeeren wirken beruhigend bei Magen-Darm-Beschwerden und können auch bei entzündlichen Veränderungen der Magenschleimhaut eingesetzt werden. Aufgrund der Gerbstoffe, ätherischen Öle, Harze, organischen Säuren und anderen Inhaltsstoffen wirkt die Wacholderbeere entgiftend, keimtötend, antirheumatisch und verdauungsfördernd. Weiterhin werden Wacholderbeeren in der traditionellen Volksmedizin auch bei Entschlackungs- und Frühjahrskuren, rheumatischen Beschwerden, Gicht, Arterienverkalkung (Arteriosklerose), Husten und auch Diabetes eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–600 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Walnussblatt Extrakt

Walnussblätter enthalten einen hohen Anteil an Gerbstoffen, Flavonoiden, Zimtsäurederivaten, ätherischen Ölen und färbenden Glykosiden (Juglon), wodurch sich der Walnussbaum vor Krankheiten und Schädlingen schützt. Extrakte der Blätter wirken entzündungshemmend, antibakteriell und hemmen das Wachstum von Hefen und Pilzen (z. B. *Candida albicans*). Ausserdem hat Walnussblattextrakt antioxidative Eigenschaften und schützt so vor freien Radikalen. Die Blätter werden traditionell innerlich bei Hauterkrankungen, aber auch als Wurmmittel gegen Parasiten und bei Entzündungen (Katarrh) der Magen- und Darmschleimhäute eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	200–600 mg
Sicherheitsgrenze**	1'000 mg

■ Wermutöl

Die im Volksmund für den Wermut verwendeten Namen wie Heilbitter, Magenkraut und Wurmkraut zeigen deutlich, welche Wirkungen dieser Pflanze in der Volksmedizin zugeschrieben wurden. Die Anwendungsgebiete dieser Heilpflanze erstrecken sich nach wissenschaftlichen Untersuchungen auf Probleme im Magen-Darm-Trakt und im Bereich der Gallenwege.

Das Kraut, welches auch eine Zutat des Absinthes ist, kann bei Magen-, Darm- und Gallenbeschwerden eingesetzt werden. Seine Wirkung ist hauptsächlich auf die enthaltenen Bitterstoffe und seine ätherischen Öle zurückzuführen, die die Magensaftsekretion, Durchblutung der Magenschleimhaut und Gallensaftproduktion anregen. Wermut wirkt antimikrobiell, verdauungsfördernd und entkrampfend. Weitere Einsatzgebiete sind Sodbrennen, Blähungen, Wurmbefall, schwaches Immunsystem und allgemeine Schwäche.

Therapeutischer Wirkungsbereich	0.6–1.8 mg
Sicherheitsgrenze**	2.4 mg

■ Ysop Extrakt

Die auch als Josefskraut bekannte Pflanze ist besonders reich an ätherischen Ölen sowie Gerb- und Bitterstoffen. Ysop fördert den Gallenfluss und wirkt entzündungshemmend, beruhigend, verdauungsfördernd, magenstärkend und schleimlösend. Das Kraut wird zur Behandlung von Magen- und Darmproblemen wie z. B. Durchfall und Blähungen eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich bis 200 mg

Sicherheitsgrenze** 400 mg

■ PFLANZENPROTEINE (CHIASAMEN-, ERBSEN-, HANFSAMEN-, KÜRBIS- KERN-, LUPINEN-, SONNENBLUMENKERNPROTEIN)

Eine proteinreiche Diät, die über den empfohlenen 0,8 g Protein pro kg Körpergewicht liegt, sorgt bereits für weniger Hungergefühl, einen reduzierten Appetit, einen höheren Energieumsatz und den Erhalt wie auch den Aufbau der fettfreien Körpermasse.^{1,2} Die Auswertung von 74 randomisierten, placebokontrollierten Studien im Rahmen einer Meta-Analyse zeigen einen signifikanten positiven Einfluss auf metabolische Herz-Risikofaktoren, wie die Reduktion von Körpergewicht, BMI, Taillenumfang, Bluthochdruck, Triglyceride und Nüchterninsulin, sowie die Erhöhung des Sättigungsgefühls und des HDL-Cholesterins. Die Beweis-lage stützt klar die Aussage, dass eine proteinreiche Ernährung die Einhaltung von Diätplänen zur Gewichtsreduktion, die allgemeine Verbesserung der Gesundheit und den langfristigen Fettabbau erleichtern kann. Dieser Effekt stellt sich bereits bei Erhöhung des Kalorienanteils aus Proteinen auf 25–30 % der gesamthaft verzehrten Kalorienmenge pro Tag ein.^{3,5}

Doch nicht jedes Protein ist mit Bezug auf die Gesundheit gleich gut. Ernährungsstudien mit einer Teilnehmerzahl von über einer halben Million Menschen lassen den Schluss zu, dass der Verzehr tierischer Eiweisse mit einem erhöhten Risiko an Typ 2 Diabetes zu erkranken, einher geht. Pflanzenproteine zeigen diesen Effekt nicht.⁴ Der Effekt mag durch das Vorhandensein weiterer sekundärer Pflanzenstoffe in pflanzlichen Proteinprodukten und einem generell gesünderen Lebensstil von Vegetariern⁶ verstärkt werden.

Die sogenannten BCAA (branched-chain amino acid), die verzweigtkettigen Aminosäuren Leucin, Isoleucin und Valin nehmen im Stoffwechsel verschiedene Rollen ein. Während in-vitro Signalfade aktiviert werden, die zu einer Erhö-

-
- 1 LUPTON, J. R., et al. (2002). „Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids.“ National Academy Press: Washington, DC, USA 5: 589-768.
 - 2 WESTERTERP-PLANTENGA, Margriet S.; LEMMENS, Sofie G.; WESTERTERP, Klaas R. Dietary protein—its role in satiety, energetics, weight loss and health. *British journal of nutrition*, 2012, 108. Jg., Nr. S2, S. S105–S112.
 - 3 SANTOSSO, N., et al. Effects of higher-versus lower-protein diets on health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *European journal of clinical nutrition*, 2012, 66. Jg., Nr. 7, S. 780.
 - 4 SHANG, Xianwen, et al. Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes: results from the Melbourne Collaborative Cohort Study and a meta-analysis of prospective studies. 2. *The American journal of clinical nutrition*, 2016, 104. Jg., Nr. 5, S. 1352-1365
 - 5 SUCHER, Stephanie, et al. Comparison of the effects of diets high in animal or plant protein on metabolic and cardiovascular markers in type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2017, 19. Jg., Nr. 7, S. 944-952.
 - 6 JOHANSSON, Lars; ANDERSEN, Lene Frost. Who eats a day?: intake of fruits and vegetables among Norwegians in relation to gender and lifestyle. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 1998, 98. Jg., Nr. 6, S. 689.

hung der Insulinresistenz führen könnten, führt der gleiche Signalpfad zu weniger Appetit und damit auch zu Gewichtsverlust.⁷ Die Mehrzahl an Studien zeigen sowohl in-vitro als auch in-vivo (Tier, Mensch), eine Verbesserung des Glukose-metabolismus.^{8,9,10} Es gibt Hinweise darauf, dass Typ-2 Diabetiker auch eine Störung in der Verstoffwechselung der BCAA haben.¹¹ Abschliessend beurteilt überwiegen die Vorteile der wichtigen BCAA. Zu pflanzlichen Proteinen zugesetzt erhöhen sie deutlich deren biologische Wertigkeit, ohne die Nachteile zubereiteter (gegrillt, gebraten, gebacken) tierischer Proteine. Zusammen mit den enthaltenen sekundären Pflanzenstoffen und Nahrungsfasern sind die Pflanzenproteine den tierischen Proteinen aus gesundheitlicher Sicht deutlich überlegen.

Empfohlene Verzehrmenge	0.8 g Protein pro kg Körpergewicht
Therapeutischer Wirkungsbereich	1–1.5 g Protein pro kg Körpergewicht
Sicherheitsgrenze**	2.0 g Protein pro kg Körpergewicht

Mengenangaben beziehen sich auf die tägliche Proteinmenge welche aus allen Nahrungsquellen aufgenommen wird.

■ Chiasamenprotein

Neben den rund 30 % Eiweiss haben Chiasamen einen hohen Gehalt an Vitaminen, Antioxidantien, Mineral- und Ballaststoffen, welche für ihren Einsatz als reichhaltiges Lebensmittel sprechen. Auch ihr Gehalt an den wichtigen mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren liegt bei ca. 19% und ist somit hoch. Chiasamenprotein leistet einen Beitrag zur täglichen Versorgung mit gesünderem pflanzlichem Protein und kann sich dank seiner antioxidativen sekundären Pflanzenstoffe positiv auf das Herzkreislaufsystem auswirken.

Empfohlene Verzehrmenge	0.9–2.7 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

-
- 7 COTA, Daniela, et al. Hypothalamic mTOR signaling regulates food intake. *Science*, 2006, 312, Jg., Nr. 5775, S. 927–930.
- 8 DOI, Masako, et al. Hypoglycemic effect of isoleucine involves increased muscle glucose uptake and whole body glucose oxidation and decreased hepatic gluconeogenesis. *American journal of physiology-endocrinology and metabolism*, 2007, 292, Jg., Nr. 6, S. E1683–E1693.
- 9 DOI, Masako, et al. Isoleucine, a potent plasma glucose-lowering amino acid, stimulates glucose uptake in C2C12 myotubes. *Biochemical and biophysical research communications*, 2003, 312, Jg., Nr. 4, S. 1111–1117.
- 10 NISHITANI, Shinobu, et al. Branched-chain amino acids improve glucose metabolism in rats with liver cirrhosis. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 2005, 288, Jg., Nr. 6, S. G1292–G1300.
- 11 YOON, Mee-Sup. The emerging role of branched-chain amino acids in insulin resistance and metabolism. *Nutrients*, 2016, 8, Jg., Nr. 7, S. 405.

■ Erbsenprotein

Erbsen enthalten grosse Mengen an Protein von bester Qualität und sind zudem fettarm und reich an Ballast- und Mineralstoffen. Neben allen acht essenziellen Aminosäuren, einschliesslich der verzweigt-kettigen (BCAAs) Isoleucin, Leucin und Valin enthält es auch einen relativ hohen Gehalt an der semi-essenziellen Aminosäure Arginin. Der Eiweissgehalt des Erbsenproteins liegt bei gut 85%. Die über das Protein zugeführten Aminosäuren unterstützen die körpereigene Proteinsynthese, den Erhalt und die Zunahme von Muskelmasse wie auch die Muskelregeneration. Auch die optimale Funktion des Immunsystems ist von einer ausreichenden Versorgung durch bestimmte Aminosäuren abhängig.

Empfohlene Verzehrmenge	2.55–7.65 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Hanfsamenprotein

Biologisch gesehen sind die Hanfsamen eine Nuss. Sie sind voller Nährstoffe und nachdem sie für die Gewinnung ihres sehr Omega-3 reichen Öles ausgepresst wurden, bleibt das Hanfsamenprotein zurück. Diese hervorragende Quelle für leicht verdauliches Eiweiss ist zudem reich an Ballaststoffen, Vitamin E und Mineralstoffen. Es enthält alle 9 essenziellen Aminosäuren inkl. dem in Pflanzen weniger vertretenen Lysin. Damit ist es ein vollständiges veganes Protein mit hoher biologischer Wertigkeit. Von seinem Proteingehalt machen etwa 17% die verzweigt-kettige BCAA-Aminosäuren Leucin, Isoleucin und Valin aus. Der überwiegende Anteil der im Hanfprotein enthaltenen Nahrungsfasern sind löslich und wirken sich positiv auf die Darmbakterien aus.

Hanfprotein wird aus den Samen legal angebauten Nutzhanfs gewonnen und hat auch in grossen Mengen verzehrt, keine psychoaktive, berauschende Wirkung. Die gesetzlich festgelegten sehr niedrigen Grenzwerte bezüglich der psychoaktiven Substanz THC (Tetrahydrocannabinol) werden eingehalten und kontrolliert. Profisportler und Menschen, welche berufsbedingt Personen befördern (Piloten, Busfahrer, Schiffskapitäne, Zugführer, etc.) wird jedoch empfohlen auf andere Proteine auszuweichen. Ein exzessiver Konsum von Hanfprotein kann theoretisch,

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

je nach Empfindlichkeit der Nachweismethode zu einem Nachweis von THC im Blut führen.

Empfohlene Verzehrmenge	1.67–5.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Kollagenpeptide

Kollagene Peptide sind hoch aufgereinigte kurzkettige Eiweissfragmente, welche durch vorgängige enzymatische Spaltung von kollagenen Eiweissen vom Typ I und III gewonnen werden. Sie werden sehr schnell verdaut und stehen im Blutkreislauf als Aminosäuren für unzählige biologische Prozesse aber auch zur Stärkung der Bindegewebe, insbesondere der Haut, der Sehnen und Bänder zur Verfügung. Bioaktive Kollagenpeptide werden als Eiweissquelle gegen Muskelschwund (Alter, Gebrechlichkeit, Gewichtsabnahme), für den Muskelaufbau (Sport), für eine straffere und schönere Haut, wie auch für kräftigere Sehnen und Bänder gegen hohe körperliche Belastung eingesetzt. Sowohl eine gute Funktion des Immunsystems als auch die Bildung einer Reihe von Neurotransmittern ist von einer ausreichenden Versorgung des Körpers mit Aminosäuren abhängig.

Therapeutischer Wirkungsbereich	1.5–5 g
Sicherheitsgrenze**	50 g

■ Kürbiskernprotein

Kürbiskerne liefern für die Ernährung wertvolles Eiweiss. Der Anteil liegt bei ca. 65 %. Weil im Kürbiskernprotein noch ca. 10 % wertvolles Kürbiskernöl enthalten ist, weist es auch einen hohen Gehalt an Omega-6 und Omega-9-Fettsäuren auf. Weiterhin sind auch zahlreiche Enzyme, Vitamine und Ballaststoffe enthalten. Vom Geschmack her erinnert das Protein mit seinem nussigen Aroma stark an das Kürbiskernöl.

Empfohlene Verzehrmenge	1.95–5.85 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Lupinenprotein

Die wie eine Zierblume anmutende Lupine, welche auch den Namen Wolfsbohne oder Feigbohne trägt, gehört zur Familie der Hülsenfrüchtler – wie die Erbsen, Sojabohnen oder Kichererbsen. Anders als Soja ist die Lupine zudem in unseren Breitengraden heimisch, was sie zur regionalen Alternative macht. Das aus den Samen gewonnene Lupinenprotein hat je nach Prozess einen Gehalt von 30–50 %, was verglichen mit Soja oder Erbse nicht so hoch ist, dafür enthält es alle acht essenziellen Aminosäuren, eine Reihe von Vitaminen, Mineralstoffen und Ballaststoffen, ist dafür jedoch arm an Kohlenhydraten.

Weil sein Gehalt an den zwei säurebildenden Aminosäuren Methionin und Cystein relativ niedrig ist, gilt Lupinenprotein als basisch und wird im Rahmen einer Entgiftungskur gerne anstelle anderer für eine ausreichende Proteinversorgung eingesetzt.

Empfohlene Verzehrmenge	1.20–3.60 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Sonnenblumenkernprotein

Sonnenblumenkerne sind mit ca. 55 % reich an Proteinen, aber auch Ballaststoffen, Vitaminen, Mineralien und ungesättigten Fettsäuren. Bei Sonnenblumen ist die Problematik der Gentechnik nicht angekommen und auch Allergien sind keine bekannt. Es stellt daher eine gute Alternative zu Sojaprotein dar. Vor allem in Kombination mit Erbsenprotein ergänzen sich die zwei Proteine synergistisch in Bezug auf den Muskelaufbau.

Empfohlene Verzehrmenge	1.47–4.40 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ GEMÜSE, FRÜCHTE UND SONSTIGE POWER-NÄHRSTOFFE – 5 MAL AM TAG FRÜCHTE UND GEMÜSE

Viele Gesundheitskampagnen weltweit und im deutschsprachigen Raum haben dazu geführt, dass sich die Empfehlung, 5 mal am Tag frische Früchte und Gemüse zu essen, im Bewusstsein der Menschen eingepreßt hat. Trotzdem gelingt die Umsetzung den meisten Menschen nicht. Der Hintergrund dieser Kampagnen war, dass die Auswertung von über 200 epidemiologischen Studien vor der Jahrtausendwende eine sehr stark positive Assoziation zwischen einem hohen Verzehr von Gemüse und Obst und einer niedrigen Inzidenz verschiedener Tumorerkrankungen belegen konnte.¹ Kurz gesagt: viel Obst und Gemüse bedeutet weniger Krebsfälle. Basierend auf diesen Studien definiert die Weltgesundheitsorganisation WHO eine tägliche Verzehrmenge von 400 g frische Früchte und Gemüse als Minimum. Die im Jahr 2000 durch Deutschland lancierte Gesundheitskampagne «5 mal am Tag» empfiehlt fünf mal 125 g, wovon drei Portionen Gemüse sein sollen und nur zwei Früchte.

Die Gemüse und Früchte als zubereitete Mikronährstoffgranulate sind ein Beitrag zu diesen Empfehlungen, bezwecken jedoch nicht die Anrechnung an diese Ernährungsempfehlung. Frische Früchte und Gemüse dürfen nicht mit diesen Granulaten ersetzt werden. Eine zusätzliche Ergänzung ist in jedem Fall aber sinnvoll.

Die in diesen Mikronährstoffgranulaten enthaltenen Trockenstoffe aus dem Saft, der durch Pressen oder durch Mahlung der ganzen getrockneten Früchte und Gemüse gewonnen werden, sind reichhaltige Vielstoffgemische aus Mikronährstoffen, sekundären Pflanzenstoffen, löslichen und unlöslichen Ballaststoffen, einfachen Zuckern, komplexen Kohlenhydraten (Polysacchariden), Aminosäuren und Proteinen.

Sie stellen eine Anreicherung der anderen standardisierten und hoch dosierten Mikronährstoffgranulate mit diesen nicht näher definierten, jedoch sehr wichtigen Vielstoffgemischen aus natürlichen Früchten und Gemüsen dar. Zusammen mit der Einbettung der hoch dosierten Mikronährstoffe in die pflanzliche Guar-Biomatrix erhöhen diese Vielstoffgemische die biologische Wertigkeit und damit

1 RECHKEMMER, Gerhard. Fünf am Tag – Obst und Gemüse. Der Onkologe, 2002, 8. Jg., Nr. 3, S. 241-248.

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

die Aufnahmefähigkeit der standardisierten Mikronährstoffe über den Darm. Die äusserst komplexe symbiotische Beziehung zwischen dem Darmökosystem mit seinen Bakterien, der Darmwandbarriere und dem Menschen als Biosystem, benötigt ein Optimum an allen in einer gesunden Ernährung enthaltenen Komponenten und dazu die individuell hoch dosierten, definierten Mikronährstoffe in ausreichender Menge – jeden Tag. Diese Ergänzung bietet dem symbiotischen System «Darmmikrobiom – Mensch» optimale Randbedingungen, um die Nährstoffe besser aufnehmen und verstoffwechseln zu können.

Die Einnahmemenge dieser Frucht- und Gemüsegranulate ist prinzipiell frei, die darin enthaltenen Mengen an Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen sowie weiteren Nährstoffen entspricht pro Granulatportion von 3.3 g am Tag einer Menge von ca. 10–20 g Frucht oder Gemüse (frisch). Eine Überdosierung mit Mikronährstoffen über die nachfolgend beschriebenen Frucht- und Gemüsegranulate ist ausgeschlossen. Mit etwa fünf Granulatportionen wird etwa 1/5 der empfohlenen Tagesmenge an Früchten und Gemüse erreicht. Höhere Einsatzmengen sind im Rahmen einer individualisierten Mikronährstoffmischung nicht mehr sinnvoll. Die tägliche Einnahmemenge an Granulat würde dadurch zu gross werden.

Die empfohlene Verzehrmenge bezieht sich somit auf den eingangs beschriebenen ergänzenden Einsatz im Rahmen einer Mikronährstoffmischung. Die erforderlichen Mengen für einen therapeutischen Einsatz können um ein Vielfaches höher liegen.

■ Acerola Trockensaft

Die Früchte der *Malpighia glabrata* (Syn: *M. puniceifolia* und *M. emarginata*) werden oft als Acerola-Kirsche bezeichnet. Diese tropische Steinfrucht wird jedoch auch Antillen-, Ahorn-, Barbados- oder Puerto-Rico-Kirsche genannt und stammt ursprünglich aus dem tropischen Klimagebiet in Mittel- und Südamerika.

Sie sind bekannt für ihren hohen Gehalt an Vitamin C, Phenolen, inklusive Benzoesäurederivate, Phenylpropanoide, Flavonoide, Anthocyanine und Carotinoide. Das sind alles sehr starke Antioxidantien mit bekannten positiven Gesundheitseffekten.

Aktuell konzentriert sich das Interesse der Forschung auf die phytopharmazeutische Wirkung der Acerola-Kirsche und ihren Einsatz als funktionelles Lebensmittel. Konzentrierte Extrakte, Extraktfraktionen und biologisch aktive Einzelsubstanzen aus der Acerola-Kirsche werden auf ihre Wirkungen als Antioxidantien, Antitumor, gegen Bluthochdruck und als Hautschutz, resp. zur Aufhellung der Haut hin untersucht.^{2,4} An Mäusen konnte z.B. auch eine Senkung des Blutzuckers durch Extraktfraktionen aus der Acerola-Kirsche gezeigt werden.³ Bis zum definitiven wissenschaftlichen Beleg für die Wirksamkeit solcher Produkte sind jedoch noch eine Reihe von in vitro, in vivo und klinischer Studien erforderlich. Die Konzentration der Nutraceutical Industrie auf die Acerola-Kirsche stellt eine Chance für die wirtschaftliche Entwicklung der dafür möglichen Anbauregionen in Mittel- und Südamerika dar.⁴

Empfohlene Verzehrmenge	1.67–5.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Aronia Trockensaft

Die Apfelbeeren oder Aronia-Früchte enthalten hohe Konzentrationen an antioxidativ wirkenden sekundären Naturwirkstoffen wie Anthocyanine, Tannine, Chlorogensäure und weitere Flavonoide. Diese schützen die Beeren vor Sonnenstrahlen und Schädlingen. Aufgrund deren beachtlichen Gehalts an Flavonoiden und dem Vorkommen von bemerkenswerten Mengen verschiedener Vitamine zählten Aroniazubereitungen in Polen und Russland zu den offiziell als Phytopharmaka anerkannten Heilpflanzenextrakten. Ihre positiven Effekte auf metabolische Erkrankungen (Diabetes, Übergewicht, Cholesterin- und Blutfettwerte), Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems (Kardioprotektion, Durchblutungsstörungen), Entzündungen (Entzündungshemmung, Antiviral, Grippe, Erkältung), die Leber (Leberfunktion und -protektion), Verdauungstrakt (Magengeschwüre,

-
- BELWAL, Tarun, et al. Phytopharmacology of Acerola (Malpighia spp.) and its potential as functional food. *Trends in Food Science & Technology*, 2018
 - HANAMURA, Takayuki, et al. Antihyperglycemic effect of polyphenols from Acerola (Malpighia emarginata DC.) fruit. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 2006, 70. Jg., Nr. 8, S. 1813–1820.
 - SCHRECKINGER, Maria Elisa, et al. Berries from South America: a comprehensive review on chemistry, health potential, and commercialization. *Journal of medicinal food*, 2010, 13. Jg., Nr. 2, S. 233–246.

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

Durchfall) und Tumore (isolierte anti-cancerogene Substanzen) werden intensiv erforscht, benötigen jedoch noch klinische Belege.⁵⁻¹²

Empfohlene Verzehrmenge	0.42–1.25 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Baobab Fruchtfleisch

Adansonia digitata (L.) ist die lateinische Bezeichnung für den Affenbrotbaum (D) oder Baobab (GB/F). Seine Früchte werden neben den Menschen auch von Affen gerne verzehrt, was die Namensgebung erklärt. Der leicht saure aber insgesamt samtig und seidig anmutende Geschmack des Fruchtfleisches kommt aufgrund des hohen Gehalts an Vitamin C und Ballaststoffen sowie Bitterstoffen zustande und erinnert ein wenig an den von Zitrusfrüchten. Die Frucht wird in Afrika schon seit Jahrhunderten als sicheres Lebensmittel in grossem Masse konsumiert. Das Fruchtfleisch enthält ein einzigartig hochwertiges Gemisch aus leicht löslichen, schwer löslichen und nicht löslichen Ballaststoffen in hoher Konzentration.

Der Baum ist typisch für die heissen und eher trockeneren Regionen des afrikanischen Tropengürtels und sowohl das Fruchtfleisch als auch die Samen, die Blätter, die Wurzeln und die Rinde werden als Nahrungsmittel oder aus medizinischen Gründen roh als auch zubereitet verzehrt. Die Blätter werden zur Zubereitung von Suppen verwendet. Die Fruchtsamen dienen als Verdickungsmittel (Nahrungsfasern), sie können aber auch fermentiert als Gewürz eingesetzt oder geröstet direkt als Snack verzehrt werden.

-
- JAKOBEKA L., DRENJAN M., JUKI V., SERUGAA M., Phenolic acids, flavonols, anthocyanins and antiradical activity of "Nero", "Viking", "Galicianka" and wild chokeberries, *Sci Horticult* 147 (2012) 56–63.
 - JURIKOVA, T. et al. Fruits of black chokeberry *aronia melanocarpa* in the prevention of chronic diseases. *Molecules* (2017). doi:10.3390/molecules22060944
 - KOKOTKIEWICZ A., JAREMICZ Z., LUCZKIEWICZ M., *Aronia* plants: A review of traditional use, biological activities and perspectives for modern medicine; *J Med Food* 13 (2) (2010), 255–269.
 - KULLING, S.E., RAWEL, H.M. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) – A review on the characteristic components and potential health effects. *Planta Med* 74 (2008) 1625–1634.
 - NARUSZEWICZ, M., LANIEWSKA, I., MILLO, B. & DŁUZNIEWSKI, M. Combination therapy of statin with flavonoids rich extract from chokeberry fruits enhanced reduction in cardiovascular risk markers in patients after myocardial infarction (MI). *Atherosclerosis* 194, e179–84 (2007).
 - SLIMESTAD R., TORSKANGERPOLL K., NATELAND H. S., JOHANNESSEN T., GISKED N. H., Flavonoids from black chokeberries, *Aronia melanocarpa*, *J Food Comp Anal* 18 (2005) 61–68.
 - WAWER I. The power of Nature. *Aronia melanocarpa*. Mae's Health and Wellness, Omaha, USA, (2010).
 - WU X., GU L., PRIOR R.L. and MCKAY S., Characterization of anthocyanins and proanthocyanidins in some cultivars of *Ribes*, *Aronia*, and *Sambucus* and their antioxidant capacity; *J. Agric Food Chem.* 52 (2004) 7846–7856.

Als Medizin findet es auch eine Reihe von Anwendungen, welche nicht nur auf seiner sehr hohen antioxidativen Kapazität beruhen. Es wird eingesetzt als Prebiotikum, antientzündlich, gegen Schmerzen, Fieber, Diarrhöe und auch gegen die Dysenterie (entzündliche Erkrankung des Darms).¹³

Als Lebensmittel verzehrt ist das Fruchtfleisch bekannt als Quelle für Vitamin C. Zusätzlich enthält es weitere Vitamine, Mineralstoffe, Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate wie auch ungesättigte Fettsäuren.¹⁴

Empfohlene Verzehrmenge	1.33–4.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Brokkoli Trockensaft

Der Name Brokkoli oder Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) kommt aus dem italienischen und ist dort den Worten *il broccolo* von Broccoli für Kohlsprossen entlehnt. Die mit dem Blumenkohl eng verwandte Gemüsepflanze aus der Familie der Kreuzblütengewächse (*Brassicaceae*) wird deshalb auch Bröckel-, Spargel-, Winterblumen- oder Sprossenkohl genannt. Brokkoli enthält viele sekundäre Pflanzenstoffe und Nährstoffe, welche in Summe für seine hervorragenden Gesundheitsvorteile verantwortlich gemacht werden. Der Konsum von Brokkoli bietet eine Reihe positiver Effekte, wie die Zufuhr von Antioxidantien, die Regulierung von Enzymen, die Kontrolle der Zellapoptose und der Vermehrungsrate der Zellen.

Dabei ragen neben anderen Inhaltsstoffen wie die darin enthaltenen Vitamine (E, C, K), Mineralstoffe (Fe, Zn, Se), Polyphenole (Kämpferol, Quercetinglycoside, Isorhamnetin), vor allem die organischen Schwefelverbindungen (Glycosinolate und das S-Methylcysteinsulfoxid) heraus.

13 KABORÉ, Donatien, et al. A review of baobab (*Adansonia digitata*) products: effect of processing techniques, medicinal properties and uses. *African Journal of Food Science*, 2011, 5. Jg., Nr. 16, S. 833–844.

14 DE CALUWÉ, Emmy; HALAMOŮVÁ, Kateřina; VAN DAMME, Patrick. *Adansonia digitata* L.: a review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Afrika focus*, 2010, 23. Jg., Nr. 1, S. 11–51.

Der Verzehr von hohen Mengen an Brokkoli wie auch an Blumenkohl stehen in direktem Zusammenhang mit einem geringeren Risiko, an Darmkrebs zu erkranken.^{15,16}

Empfohlene Verzehrmenge	1.67–5.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Camu Camu Fruchtpulver

In der Amazonasregion Südamerikas wird die Frucht seit vielen Jahrzehnten geschält als Fruchtmarm oder als Saft konsumiert. Hauptimporteur der Früchte ist die asiatisch-pazifische Region, vor allem Japan, Korea und China, wo die Früchte als Delikatesse gelten. In Europa findet man Camu Camu vor allem in Pulverform als Extrakt zur Nahrungsergänzung.

Die Camu Camu Frucht ist Rekordhalter unter den Früchten, was ihren Vitamin C-Gehalt angeht. Ausserdem enthält sie Eisen sowie viele sekundäre Naturstoffe wie die antioxidativen Polyphenole, Anthocyanine, Flavonoide wie Quercetin, β -Carotin und eine Reihe weiterer Carotinoide, Mineralstoffe, Spurenelemente sowie auch einige B-Vitamine.^{17,18} Ihre sekundären Pflanzenstoffe sind auch bekannt dafür, dass sich die Aufnahme von Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen im Vergleich zu isolierten Nährstoffen wesentlich verbessert. Antioxidantien reduzieren den oxidativen Stress und wirken sich somit positiv auf Entzündungen und den Verlauf bei viralen Infektionen aus. Extrakte aus der CamuCamu-Frucht zeigten im Labor antimikrobielle Eigenschaften gegen eine Reihe pathogener Bakterien, wie auch die Hemmung eines bestimmten Enzyms (Aldose reductase), was sich positiv auf die Entwicklung weniger schwerer Spätfolgen durch Diabetes auswirken könnte.¹⁷

15 RECHKEMMER, Gerhard. Fünf am Tag-Obst und Gemüse. Der Onkologe, 2002, 8. Jg., Nr. 3, S. 241-248.

16 WU, Q. J., et al. Cruciferous vegetables intake and the risk of colorectal cancer: a meta-analysis of observational studies. Annals of oncology, 2012, 24. Jg., Nr. 4, S. 1079-1087.

17 AKTER, Mst Sorifa, et al. Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu-camu (Myrciaria dubia) fruit: A review. Food Research International, 2011, 44. Jg., Nr. 7, S. 1728-1732.

18 REYNERTSON, Kurt Allerslev. Phytochemical analysis of bioactive constituents from edible Myrtaceae fruits. 2007. Doktorarbeit. City University of New York.

Empfohlene Verzehrmenge	1.33–4.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Cranberry Trockensaft

Der Trockensaft enthält starke Antioxidantien wie Proanthocyanidine (PAC) und Flavonoide, Vitamine, Spurenelemente und Polysaccharide. Als wirksamer Bestandteil für die traditionelle Nutzung gegen Harnwegsinfekte kommen neben PAC auch andere Naturwirkstoffe wie die Polysaccharide und Hippursäure infrage. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass für die positive Wirkung von Cranberry-Saft vor allem die PAC und Polysaccharide verantwortlich sind, was für PAC aus anderen Früchten nicht beobachtet werden konnte. Aufgrund dieser Pflanzenstoffe aus Cranberry verringert sich die Haftung der Bakterien im Harntrakt, sie können sich nicht ansiedeln und damit werden die Infekte reduziert. Neuere klinische Studien bestätigen die Wirkung von Cranberry-Saft und -Früchte gegen Infekte der Harnwege.¹⁹⁻²²

Empfohlene Verzehrmenge	1.67–5.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Granatapfel Trockensaft

Der Granatapfel wird bereits seit mehr als 5000 Jahren kultiviert und gilt seit jeher als Symbol der Liebe, Fruchtbarkeit und ewigen Jugend. Er enthält hohe Konzentrationen an Naturwirkstoffen, wie Phenole und Polyphenole, mit Phenolsäuren wie Ellagsäure, Ursolsäure und Kaffeesäure, Flavonoide wie Luteolin, Apigenin, Quercetin, Rutin und Kaempferol, sowie Ellagitannine, Catechine und

-
- 19 ALASALVAR, Cesaretin; SHAHIDI, Fereidoon. Composition, phytochemicals, and beneficial health effects of dried fruits: an overview. *Dried fruits: Phytochemicals and health effects*, 2013, S. 1-19.
- 20 PRIOR, Ronald L.; CAO, Guohua. Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables: diet and health implications. *HortScience*, 2000, 35. Jg., Nr. 4, S. 588-592.
- 21 BOTTO, Henry. Use of cranberry for prophylaxis of uncomplicated recurrent urinary tract infections. *Urogenital Infections*, 2010, S. 269.
- 22 BRUBAKER, Linda, et al. American Urogynecologic Society Best-Practice Statement: Recurrent Urinary Tract Infection in Adult Women. *Female pelvic medicine & reconstructive surgery*, 2018.

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

Anthocyane. Viele Vitamine, Mineralien und Spurenelemente sowie sehr seltene und wertvolle Fettsäuren runden das Nährstoffprofil ab. Der auch für Diabetiker gesunde Saft verbessert deutlich die Herzdurchblutung und reduziert arteriosklerotische Ablagerungen. Er hemmt Entzündungsprozesse, die Entwicklung von Alzheimer-Demenz und die Teilung von Prostatakrebszellen. Hierfür verantwortlich scheinen nicht bestimmte isolierte Verbindungen zu sein. Die Synergie aller natürlichen Inhaltsstoffe aus der Frucht machen die Wirksamkeit aus.²³

Empfohlene Verzehrmenge	1.67–5.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Hagebutte Trockensaft

Die Früchte der Hagebutte schmecken süßsauer und sind extrem reich an antioxidativen sekundären Pflanzenstoffen, Vitaminen, insbesondere an Vitamin C, aber auch Provitamin A, Vitamin B1 und Vitamin B2. Die Hagebutte ist nach Camu und Acerola die Frucht mit dem höchsten Anteil an Vitamin C.

Empfohlene Verzehrmenge	0.33–1.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Hefe

Nährhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) gilt als sehr nährstoffreich, daher auch ihr Name. Je nach Einsatzzweck wird sie in aktiver Form Bierhefe oder Bäckerhefe genannt. Für die Ergänzung der Nahrung mit Nährstoffen wird sie zuvor erhitzt (inaktiviert, nicht mehr keimfähig) und ihre Zellen aufgeschlossen, was die Nährstoffe für die Aufnahme im Darm erst richtig verfügbar macht. Sie leistet einen Beitrag zur Versorgung mit vielen Makro- und Mikronährstoffen. Ferner enthält Nährhefe sehr hohe Konzentrationen an Sekundärmetaboliten wie dem Melato-

23 JACOB, Ludwig Manfred. Granatapfel: Prävention und adjuvante Ernährungstherapie bei Krebserkrankungen. Erfahrungsheilkunde, 2007, 56. Jg., Nr. 08, S. 464–473.

nin und strukturverwandten Tryptophanmetaboliten, wie die Indolpropionsäure und das Indolpropionamid. Bemerkenswert ist die immunstärkende Wirkung der darin enthaltenen 1,3- und 1,6-beta-Glucane. Über die Darmwand wirken sie sich direkt modulierend auf unser Immunsystem im ganzen Körper indirekt auf mikrobielle Infekte und direkt entzündungshemmend aus. In Synergie mit weiteren Mikronährstoffen darf die Nährhefe für eine gute Funktion des Immunsystems gegen Viren nicht fehlen. Weiterhin wird sie auch schon sehr lange erfolgreich bei Durchfall und zur Regulation der Darmflora während und nach Antibiotikagabe eingesetzt.²⁴⁻²⁹

Therapeutischer Wirkungsbereich	3.2–9.7 g
Sicherheitsgrenze**	20.0 g

■ Heidelbeere Trockensaft

Die Hauptnährstoffe der Früchte sind eine Reihe antioxidativer Stoffe wie Catechine, dimere Proanthocyanidine, Anthocyanidine, Flavonoide wie Quercetin, Caffeoyle Säuren wie Ferulasäure, Fruchtsäuren wie Malate und Pektine sowie weitere wertvolle Ballaststoffe. Sie leisten damit einen Beitrag gegen oxidativen Stress und unterstützen die Zellteilung.

Empfohlene Verzehrmenge	0.42–1.25 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

24 MÜLLER, Sven-David. Der Einfluss der Ernährung auf Entspannung und Stress. 2016.

25 BEKATOROU, Argyro; PSARIANOS, Costas; KOUTINAS, Athanasios A. Production of food grade yeasts. *Food Technology & Biotechnology*, 2006, 44, Jg., Nr. 3.

26 YAMADA, Eunice A.; SGARBIERI, Valdemiro C. Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) protein concentrate: preparation, chemical composition, and nutritional and functional properties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2005, 53, Jg., Nr. 10, S. 3931–3936.

27 GRANT, C. L.; PRAMER, David. Minor element composition of yeast extract. *Journal of bacteriology*, 1962, 84, Jg., Nr. 4, S. 869.

28 NAKAJO, Yukihiko; SANO, Hiroyuki. Yeast extract composition, yeast for obtaining the same, and process for producing yeast extract composition. U.S. Patent Nr. 6,344,231, 2002.

29 JAWHARA, S. (2020). „How to boost the immune defence prior to respiratory virus infections with the special focus on coronavirus infections.“ *Gut Pathogens* 12(1).

■ Himbeere Trockensaft

Himbeersaft enthält Gerbstoffe wie Gallotannine und Ellagitannine, sowie Antioxidantien wie Flavonoide und Vitamin C. Ferner ergänzen Mineralstoffe, Spurenelemente, B-Vitamine, Fruchtsäuren, Farbstoff-Glykoside und L-Theanin das breite Spektrum der darin enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe.

Empfohlene Verzehrmenge	0,42–1,25 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Karotten Trockensaft

Bei Karotten ist der hohe Gehalt an Carotinoiden (unter anderen Provitamin A), Vitamin C, Kalium und Eisen hervorzuheben.

Carotinoide sind antioxidativ, immunmodulierend und entzündungshemmend. In epidemiologischen Studien zeigen Carotinoide ein verringertes Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten und altersbedingten Augenkrankheiten. Es sind jedoch auch Hinweise auf eine Risikosenkung für Krebs, metabolisches Syndrom und Gefäßveränderungen erkennbar, welche jedoch weiterer Untersuchungen bedürfen.^{30,31}

Es konnte nachgewiesen werden, dass Carotinoide nicht nur in pflanzlichen Organismen synthetisiert werden. Bei Tieren konnte der Nachweis einer endogenen Carotinoidsynthese erstmals an einer Läuse-Art erbracht werden.³⁰

Empfohlene Verzehrmenge	1,67–5,00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

30 Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Sekundäre Pflanzenstoffe und ihre Wirkung auf die Gesundheit – Eine Aktualisierung anhand des Ernährungsberichts 2012. DGEinfo (12/2014) S178–186.

31 ELIASSEN AH, HENDRICKSON SJ, BRINTON LA et al.: Circulating Carotenoids and Risk of Breast Cancer: Pooled Analysis of Eight Prospective Studies. J Natl Cancer Inst. 104 (24) (2012) 1905–1916

■ Kohl Trockensaft (Grün-/Rotkohl)

Kohlsaft stimuliert die Säureproduktion im Magen. Der Saft ist reich an S-Methylmethionin, welches bei Magen-Darm-Erkrankungen wie Entzündungen, Sodbrennen oder Magengeschwüren eingesetzt werden kann. Des Weiteren wirkt Kohlsaft bei der Entgiftung unterstützend und stärkt das Immunsystem. Der klassische Kohl (Rotkohl, Weisskohl) hat wie Grünkohl und Brokkoli ein reiches Spektrum an bioaktiven Substanzen und damit verschiedene Wirkungen auf die Gesundheit. Ballaststoffe aus Kohl binden Gallensäuren welche wiederum mit Cholesterin beladen sind. Damit ist seine cholesterinsenkende Wirkung zu erklären. Kohlgewächse haben auch einen hohen Gehalt an Antioxidantien, welche auf Entzündungsprozesse bis hin zu Krebs eine protektive Wirkung zeigen. Die schwefelhaltigen Glucosinolate verstärken diese Effekte.

Der Verzehr von hohen Mengen an natürlichem Kohlgemüse, Blumenkohl und Brokkoli mit der normalen Ernährung stehen in direkter Korrelation zu einem geringeren Risiko an Darmkrebs zu erkranken.^{32,33}

Empfohlene Verzehrmenge	2'500-5'000 mg
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Kokosfruchtfleisch

Kokosfruchtfleisch gilt als der neue Superstar am Lebensmittelhimmel und das daraus gewonnene Pulver als Alleskönner in Sachen Ernährung, Fitness und Abnehmen. Die kurzkettigen Fettsäuren und sein hoher Ballaststoffgehalt sind Substrate für unser Darmmikrobiom und können daher eine Darmsymbiose fördern. Epidemiologische Studien weisen auf die gesundheitsfördernden Wirkungen dieses Lebensmittels hin. Kokosfruchtfleisch und -wasser haben zahlreiche medizinische Effekte und wirken gegen Mikroben wie Viren, Bakterien, Hefen, Schimmel und Parasiten und haben antioxidative, den Blutzucker senkende, die

32 RECHKEMMER, Gerhard. Fünf am Tag – Obst und Gemüse. Der Onkologe, 2002, 8. Jg., Nr. 3, S. 241-248.

33 WU, Q. J., et al. Cruciferous vegetables intake and the risk of colorectal cancer: a meta-analysis of observational studies. Annals of oncology, 2012, 24. Jg., Nr. 4, S. 1079-1087.

* k.A. = keine Angaben ** Sicherheitsgrenze: Die Sicherheitsgrenzen sind Schätzwerte
NRV = Nährstoffbezugswert (NRV = Nutrient Reference Value)

Leber schützende wie auch immunstärkende Eigenschaften. Seit langem bekannt, ist das Kokosfruchtfleisch nun endgültig im Zentrum des medizinischen Interesses angekommen.

Empfohlene Verzehrmenge	3.00–9.00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

■ Mittelkettige Triglyceride MCT (Kokos Öl)

MCT kommt aus dem Englischen und bedeutet Medium Chain Triglycerides. MCT gehören chemisch gesehen zur Gruppe der Öle, haben jedoch kürzere Fettsäureketten am Glycerin gebunden als andere Speiseöle. Dadurch gelangen die Fettsäuren direkt in die Leber, wo sie nicht als Fettsubstanz gespeichert, sondern direkt zur Energiegewinnung in Ketonkörper verstoffwechselt werden. Das liefert dem Gehirn mehr verwertbare Energie, was sich über eine bessere Konzentration bemerkbar macht. Aufgrund ihres hohen Energiegehaltes werden MCT mit Erfolg zur Gewichtsabnahme (weniger Hunger) eingesetzt und sie stabilisieren den Blutzuckerspiegel. Weiterhin senken sie auch die Cholesterinspiegel und beugen so Entzündungen und Herzerkrankungen vor.

Therapeutischer Wirkungsbereich	1.5–15 g
Sicherheitsgrenze**	50 g

■ Moringa Blattpulver

Moringa oleifera hat seinen Ursprung im nordwestlichen Indien in der Himalaya Region und wird heute auch in Afrika, Südostasien und einigen arabischen Ländern angebaut. Seit Jahrtausenden wird Moringa im Ayurveda als Wunderbaum verehrt und aktuelle klinische Untersuchungen scheinen seine vielfältige Wirkung zu bestätigen. Moringa Blätter sind abgesehen davon auch sehr nahrhaft und reich an Vitaminen und Mineralstoffen. Es ist reich an Antioxidantien (β-Carotin, C, Quercetin, Chlorogensäure) und schützt dadurch vor oxidativem

Stress und Entzündungen. Die darin enthaltenen Isothiocyanaten und weitere Phytonährstoffe wurden für die blutzucker- und cholesterinsenkende wie auch die Entzündung hemmende Wirkung identifiziert. Moringa schützt auch vor den toxischen Auswirkungen einer chronischen Arsenbelastung und wird aufgrund dessen gerne als Tee oder Granulat zur Entgiftung eingesetzt.

Therapeutischer Wirkungsbereich	2'500–7'500 mg
Sicherheitsgrenze**	15'000 mg

■ Rote Bete Trockensaft

Rote Bete enthält hohe Konzentrationen von Kalium, Eisen und B Vitaminen, vor allem Folsäure. Ausserdem enthält sie auch hohe Konzentrationen von Glykosiden, endogenen Flavonoiden und eine Vielzahl an Spurenelementen. Mehrere Übersichtsstudien mit Rote Bete Saft kommen zum Schluss, dass Rote Bete Saft positive Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen hat.

Rote Bete enthält hohe Mengen an Nitraten, was zu einer Erhöhung von Stickstoffoxid (NO) führt. Stickstoffoxid führt zu einer Verbesserung der Durchblutung, des zellulären Gasaustausches (Atmung), die mitochondriale Biogenese als auch die Effizienz und Stärke der Muskeln. Durch seine positiven Eigenschaften auf das Herz-Kreislauf-System und die Atmung wird Rote Bete sowohl für Ausdauersportler als auch für Menschen mit hohem Blutdruck interessant.^{34–36}

Empfohlene Verzehrmenge	1,67–5,00 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

34 DOMÍNGUEZ, Raúl, et al. Effects of beetroot juice supplementation on cardiorespiratory endurance in athletes. A systematic review. *Nutrients*, 2017, 9. Jg., Nr. 1, S. 43.

35 PAWLAK-CHAOUCH, Mehdi, et al. Effect of dietary nitrate supplementation on metabolic rate during rest and exercise in human: a systematic review and a meta-analysis. *Nitric Oxide*, 2016, 53. Jg., S. 65–76.

36 SIERVO, Mario, et al. Inorganic Nitrate and Beetroot Juice Supplementation Reduces Blood Pressure in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of nutrition*, 2013, 143. Jg., Nr. 6, S. 818–826.

■ Sanddorn Trockensaft

Der Sanddorn gilt wegen dem darin enthaltenen Vitamin C als die Zitrone oder Orange des Nordens. In ihm sind als einige der wenigen Früchte alle Vitamine und das gesamte Spektrum der Carotinoide, nicht nur Carotine und Xanthophylle, sondern auch Apocarotinoide enthalten. Neben der dazu sehr hohen Konzentration an antioxidativen sekundären Naturstoffen sind auch fast alle wichtigen Mineralien und Spurenelemente sowie sehr hohe Konzentrationen an antioxidativen sekundären Naturstoffen. Auch die seltenen ungesättigten Omega-7-Fettsäuren und Omega-9-Fettsäuren sind im Sanddorn enthalten. Es gibt wohl kaum eine nährstoffreichere Frucht als den Sanddorn. Die Frucht ist eines der seltenen Lebensmittel, die uns mit fast allen benötigten Nährstoffen versorgen können. Der Sanddorn Trockensaft leistet einen Beitrag zu den empfohlenen fünf Handvoll Früchte und Gemüse am Tag. Begleitend zu einer gesunden Ernährung.

Empfohlene Verzehrmenge	1,5–4,5 g
Therapeutischer Wirkungsbereich	k.A.*
Sicherheitsgrenze**	k.A.*

Herausgeberin und Copyright ©:
SfGU – Stiftung für Gesundheit und Umwelt
Postfach 36
8267 Berlingen

Interessante Weblinks zu Schulungen und Informationen:
www.sfgu.ch
www.salusmed.world

 **SfGU**
Stiftung für Gesundheit und Umwelt