



Burgerstein Handbuch Nährstoffe

Vorbeugen und heilen durch
ausgewogene Ernährung:
Alles über Spurenelemente,
Vitamine und Mineralstoffe



TRIAS

- 10 **Vorwort zur 12. Auflage**
- 13 **Einleitung**
- 14 **Was ist orthomolekulare Medizin?**
- 14 Die Anfänge der orthomolekularen Medizin
- 15 Welche Bedeutung haben Mikronährstoffe?
- 18 Bei Arthritis hat man keinen Aspirin-Mangel
- 21 **Mikronährstoffe in Prävention und Therapie**
- 21 Schulmedizinischer Einsatz von Mikronährstoffen
- 22 Jeder hat einen individuellen Nährstoffbedarf
- 23 Es kommt auf die richtige Dosierung an
- 24 Bei Nährstoffmängeln Supplemente nehmen
- 25 Mikronährstoffe in der Kritik
- 29 Kosten sparen mit Mikronährstoffen?
- 31 **Ernährung**
- 32 **Grundlagen der Ernährung**
- 32 Wie entwickelte sich die menschliche Ernährung?
- 33 Wasser, Fett ... – woraus besteht unser Körper?
- 34 Wie werden Körperbau und Körpergewicht beurteilt?
- 36 Wie funktioniert unsere Verdauung?
- 39 Unsere Darmflora spielt eine wichtige Rolle
- 42 Wie wird die Nahrungsaufnahme reguliert?
- 45 Die Nahrung liefert uns Energie
- 47 Wie lässt sich der Energiebedarf bestimmen?
- 49 Energiebilanz und Energiebalance
- 51 Mangelernährung
- 52 Ohne Wasser geht gar nichts
- 56 **Makronährstoffe**
- 56 Fette
- 65 Kohlenhydrate
- 72 Warum wir Ballaststoffe brauchen

31

Gesunde Ernährung

Wenn Sie sich für gesunde Ernährung interessieren, werden Sie unweigerlich mit Schlagworten konfrontiert, wie schädliches Bauchfett, gesunde Darmflora, gefährliche Transfettsäuren, Omega-3-Fettsäuren, Ballaststoffe etc. Ab S. 31 erhalten Sie eine kleine Einführung in die Ernährungslehre und ihre aktuellen Erkenntnisse.

- 74 Proteine
- 77 Alkohol
- 81 **Bunt und gesund – sekundäre Pflanzenstoffe**
- 81 Es gibt eine große Fülle von sekundären Pflanzenstoffen
- 81 Warum Möhren orange sind und Rettich scharf schmeckt
- 87 Weitere sekundäre Pflanzenstoffe
- 91 **Ernährung im Alltag**
- 91 Nachhaltigkeit: Was bedeutet das für unsere Ernährung?
- 92 Die Lebensmittelpyramide
- 94 Getränke
- 95 Gemüse und Früchte
- 96 Getreideprodukte, Kartoffeln und Hülsenfrüchte
- 97 Milchprodukte, Fleisch, Fisch, Eier, Tofu
- 98 Öle, Fette & Nüsse
- 100 Süßes, Salziges & Alkoholisches

141

Nährstoff-Supplemente

Vitamin C kennt jeder, Astaxanthin die wenigsten. – Wir stellen Ihnen alle wichtigen Nährstoffe und ihre Funktionen im Körper vor. Wie zeigen sich Mangelzustände? Bei welchen Beschwerden oder Krankheiten ist der gezielte Einsatz von Nährstoff-Supplementen hilfreich? Was sollte man bei der Einnahme beachten?

- 100 Kräuter und Gewürze gern reichlich verwenden
- 101 Salz bekommen wir meist mehr als genug
- 102 Lebensmittelzusatzstoffe
- 103 Fremd- und Schadstoffe in Lebensmitteln
- 107 **Alternativen? Vegetarismus, Diäten & Co**
- 107 Vegetarismus
- 110 Was ist von Makrobiotik, Schnitzer Kost etc. zu halten?
- 112 Diäten – wie nimmt man langfristig ab?
- 115 Auch unterwegs: gesunde Snacks statt Junkfood!
- 116 Funktionelle Lebensmittel – Functional Food
- 121 **Ernährung für Sportler**
- 121 Wer braucht eine spezielle Sporternährung?
- 122 Wie hoch ist der Energiebedarf?
- 122 Der Bedarf an Makronährstoffen
- 124 Welche Mikronährstoffe fehlen häufig?
- 127 Ausreichend und richtig trinken
- 128 Nahrungsmittelsupplemente
- 130 Tipps für die Praxis
- 133 **Nahrungsmittel-Unverträglichkeiten**
- 133 Welche Unverträglichkeiten gibt es?
- 134 Nahrungsmittelallergie
- 135 Nahrungsmittel-Intoleranzen
- 138 Zöliakie (»Gluten-Unverträglichkeit«)
- 141 **Die Nährstoff-Supplemente**
- 142 **Was Sie über Supplemente wissen sollten**
- 142 Die Präparate sollten orthomolekular sein
- 145 Muss man mit Nebenwirkungen rechnen?
- 146 Welche Fragen sollte man vorab klären?
- 148 **Vitamine**
- 148 Vitamin A, β -Carotin und Carotinoide
- 154 Vitamin D
- 159 Vitamin E
- 164 Vitamin K
- 167 Vitamin B₁
- 170 Vitamin B₂
- 172 Niacin
- 175 Vitamin B₆
- 179 Folsäure
- 182 Vitamin B₁₂
- 186 Pantothensäure
- 188 Biotin
- 190 Vitamin C
- 198 **Mineralstoffe**
- 198 Kalium
- 200 Kalzium
- 205 Magnesium
- 209 Natrium
- 211 **Essenzielle Spurenelemente**
- 211 Chrom
- 214 Eisen
- 218 Jod
- 220 Kupfer
- 223 Mangan
- 226 Molybdän
- 229 Selen

234 Zink

241 **Potenziell essenzielle Spurenelemente**

241 Bor

243 Fluor

245 Silizium

247 Vanadium

250 **Fettsäuren (Omega-3, -6 und -9)**

250 Basiswissen zu essenziellen Fettsäuren

251 Omega-3-Fettsäuren (EPA, DHA)

254 Omega-6-Fettsäuren

256 Omega-9-Fettsäuren

259 **Aminosäuren und ähnliche Substanzen**

259 Basiswissen zu Aminosäuren

260 L-Arginin und L-Ornithin

262 L-Cystein, N-Acetylcystein

264 L-Glutamin und L-Glutaminsäure

266 Glycin

267 L-Lysin

269 L-Methionin, S-Adenosyl-Methionin

271 L-Phenylalanin und L-Tyrosin

273 L-Tryptophan

275 Verzweigt-kettige Aminosäuren (BCAA)

277 L-Carnitin

281 Carnosin und β -Alanin

283 Glutathion

284 Kreatin

287 Taurin

289 Niedermolekulares Protein

292 **Weitere Nährstoffe**

292 Coenzym Q₁₀

297 α -Liponsäure

299 Astaxanthin

301 Lutein, Zeaxanthin

302 Cholin

304 Lezithin

306 Phosphatidylserin

307 Betain

309 β -Glucan

310 Melatonin



Lebensabschnitte

Wussten Sie, dass eine Schwangere ihre Kalorienzufuhr keinesfalls verdoppeln sollte – nach dem Motto »für 2 essen« –, dass aber ihr Eisenbedarf um 100% steigt? Oder ist Ihnen bekannt, dass ein siebenjähriges Kind bereits ebenso viele Kalorien wie seine Mutter benötigt? Der tatsächliche Nährstoffbedarf in den unterschiedlichen Lebensabschnitten wird oft falsch eingeschätzt.

315 **Ernährung in verschiedenen Lebensabschnitten**

316 **Schwangerschaftsplanung**

316 Kinderwunsch: Worauf sollte eine Frau achten?

318 Ernährung des Vaters

319 **Ernährung während der Schwangerschaft**

319 Wie verändert sich der Nährstoffbedarf?

323 Vorsicht Schadstoffe!

325 Was tun bei Schwangerschaftsbeschwerden?

326 So vermeiden Sie Probleme in der Schwangerschaft

329 **Stillzeit und Säuglingsernährung**

329 Wie viele Nährstoffe brauchen stillende Frauen?

367

Prävention und Therapie

Eine Erkrankung geht meist mit spezifischen Nährstoffmängeln einher, deren gezielter Ausgleich entscheidend zum Therapieerfolg beitragen kann. Das Wissen der meisten Ärzte zu diesem Thema ist jedoch sehr begrenzt. – Ab S. 367 finden sowohl Betroffene als auch Fachleute aus dem Gesundheitsbereich alle nötigen Informationen zur orthomolekularen Prävention und Therapie.

- 329 Wovon hängt die Qualität der Muttermilch ab?
- 331 Nährstoffe, die für den Säugling besonders wichtig sind
- 333 Umstellung auf feste Nahrung
- 333 Säuglinge sind anfällig für Nahrungsmittelallergien
- 336 **Was brauchen Kinder und Jugendliche?**
- 336 Der Bedarf an Makronährstoffen
- 338 Welche Mikronährstoffe sind oft kritisch?
- 339 Gesunde Essgewohnheiten vermitteln
- 341 So gelingt die gesunde Ernährung
- 343 **Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter**
- 343 In Beruf und Alltag körperlich fit sein
- 344 Konzentration und Gedächtnis stärken
- 346 **50 plus – dem Abbau Paroli bieten**
- 346 Das genetisch mögliche Lebensalter
- 346 Wann beginnt der Alterungsprozess?
- 347 Anti-Aging – vom biologischen und chronologischen Alter
- 348 1. Alterungsgrund: freie Radikale
- 351 2. Alterungsgrund: veränderter Hormonhaushalt
- 353 3. Alterungsgrund: Chromosomenschäden
- 354 4. Alterungsgrund: Glykosylierung
- 356 5. Alterungsgrund: nachlassende Abwehrkräfte
- 356 6. Alterungsgrund: zu viel Kalorien
- 358 **Wie sollten sich ältere Menschen ernähren?**
- 358 Wie kann man Fehlernährung und Krankheiten vermeiden?
- 363 Gesunde Ernährung im Alter – praktische Tipps
- 367 **Orthomolekulare Prävention und Therapie**
- 368 **Hauterkrankungen**
- 368 Gesunde Haut
- 368 Trockene Haut
- 370 Hautalterung, Falten und Altersflecken
- 372 Akne
- 374 Neurodermitis
- 377 Psoriasis (Schuppenflechte)
- 380 **Haar- und Nagelerkrankungen**
- 380 Haarausfall
- 382 Nagelbrüchigkeit
- 384 **Augenerkrankungen**
- 384 Gesunde Augen
- 385 Grauer Star (Katarakt)
- 388 Grüner Star (Glaukom)
- 389 Makuladegeneration (AMD)
- 392 **Zähne und Mundschleimhaut**
- 392 Zahnfleischentzündung und Parodontose
- 394 Kariesprophylaxe
- 395 Aphthen
- 397 **Erkrankungen des Verdauungstraktes**
- 397 Sodbrennen (Refluxösophagitis)
- 398 Gastritis, Magengeschwüre
- 400 Gallensteine

- 402 Reizdarm (Colon irritabile)
 405 Verstopfung und Divertikulose
 406 Colitis ulcerosa und Morbus Crohn
 411 **Herz- und Gefäßerkrankungen**
 411 Der arteriosklerotische Prozess
 414 Cholesterin, Triglyceride, HDL, LDL
 417 Homocystein
 418 C-Reaktives Protein (CRP)
 419 Lipoprotein (a)
 419 Glykosylierungsprozesse, Glukosetoleranz
 420 Koronare Herzkrankheit
 424 Bluthochdruck (Hypertonie)
 428 Herzrhythmusstörungen
 430 Herzinsuffizienz
 433 **Anämie (Blutarmut)**
 433 Eisenmangelanämie ist die häufigste Form
 437 **Stoffwechselstörungen**
 437 Zuckerstoffwechselstörungen
 441 Diabetes Typ 1 (juvener Diabetes)
 441 Diabetes Typ 2 (Altersdiabetes)
 446 Metabolisches Syndrom
 447 Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose)
 451 **Oxidativer Stress und Nitrostress**
 451 Was sind freie Radikale?
 453 Antioxidanzien neutralisieren freie Radikale
 455 Nitrostress schadet der Gesundheit
 458 **Muskel-, Knochen- und Gelenkerkrankungen**
 458 Entzündliche Gelenkerkrankungen
 462 Arthrose
 466 Osteoporose
 471 Muskelkrämpfe
 472 Fibromyalgie
 474 **Krebserkrankungen**
 474 Wie entsteht Krebs?
 475 Primärprävention: einer Krebserkrankung vorbeugen
 478 Unterstützung bei Chemotherapie und Bestrahlung
 483 Sekundärprävention nach der Krebstherapie
 485 **Immunsystem**
 485 Die Aufgaben des Immunsystems
 486 Das Immunsystem regulieren und stärken
 490 Akute Erkältungen
 493 Herpes simplex
 494 HIV-Infektion und AIDS
 498 Autoimmunerkrankungen
 501 **Allergien**
 501 Wie entstehen Allergien?
 502 Allergische Rhinitis (Heuschnupfen)
 503 Asthma
 507 **Schmerzen**
 507 Chronische Schmerzen
 510 Migräne
 514 **Konzentration, ADHS, Stress, Burnout**
 514 Gedächtnis und Konzentration
 518 Verhaltensauffälligkeiten, ADHS
 522 Schlafstörungen
 524 Stress und Burnout
 529 **Neurologische Erkrankungen**
 529 Epilepsie
 532 Parkinson-Krankheit
 534 Multiple Sklerose
 537 Demenz und Alzheimer
 542 **Psychiatrische Erkrankungen**
 542 Orthomolekulare Psychiatrie
 545 Depressionen
 548 Schizophrenie
 551 Angst und nervliche Anspannung
 554 **Frauenbeschwerden**
 554 Menstruationsschmerzen (Dysmenorrhoe)
 555 Prämenstruelles Syndrom (PMS)
 558 Wechseljahre (Menopause)
 560 Östrogenhaltige Arzneimittel
 561 Unfruchtbarkeit
 564 **Männerbeschwerden, Harnwegserkrankungen**
 564 Erektile Dysfunktion
 565 Spermienqualität
 567 Vergrößerung der Prostata
 569 Nierensteine (Männer und Frauen)

- 572 **Wundheilung, Operationen**
- 572 Zur Wundheilung braucht der Körper viele Nährstoffe
- 576 **Säure-Basen-Haushalt**
- 576 Übersäuerung des Gewebes (latente Acidose)
- 579 **Alkoholkonsum, Rauchen**
- 579 Alkohol
- 581 Rauchen
- 585 **Chronische Belastungen mit toxischen Metallen**
- 585 Was sind toxische Metalle?
- 586 Wie wirken sich Schwermetalle im Körper aus?
- 588 Es gibt Grenzwerte für Schwermetalle
- 589 Wie kann man sich schützen?
- 590 Was kann ich bei chronischen Belastungen tun?
- 591 Chronische Metallintoxikationen auf einen Blick
- 591 Aluminium
- 595 Arsen
- 597 Blei
- 600 Cadmium
- 603 Gold
- 604 Nickel
- 605 Palladium
- 607 Platin
- 608 Silber
- 610 Quecksilber
- 614 Zinn



617

Weniger Arzneimittel-Nebenwirkungen

Ab S. 617 erfahren Sie, wie man mit einer gezielten Mikro-Nährstoff-Supplementierung unerwünschte Nebenwirkungen von Arzneimitteln reduzieren kann. Man weiß heute, dass solche Nebenwirkungen sehr oft durch Wechselwirkungen der Medikamente auf den Mikronährstoff-Haushalt bedingt sind.

- 617 **Anhang**
- 618 **Wechselwirkungen zwischen Medikamenten und Mikronährstoffen**
- 627 **Weiterführende Literatur**
- 628 **Register**

Vorwort zur 12. Auflage

Zwischen der Erstauflage des Buches von Dr. Lothar Burgerstein (1895–1987), das 1982 unter dem Titel »Heilwirkung von Nährstoffen« erschienen ist, und dieser komplett überarbeiteten 12. Auflage liegen nun genau 30 Jahre.

Das Buch ist mittlerweile ein Standardwerk geworden. Es verkauft sich noch immer ausgezeichnet – möglicherweise weil die Erhaltung der Gesundheit stets im Vordergrund stand und es jeweils seiner Zeit voraus war.

2 Beispiele:

In der 2. Auflage 1983 empfahl Dr. L. Burgerstein werdenden Müttern, präventiv ein Folsäure-Supplement einzunehmen. Zehn Jahre später war klar, dass eine ausreichende Folsäure-Versorgung während der Schwangerschaft das Risiko für Geburtsfehler reduziert¹. Diese Empfehlung gehört heute zum schulmedizinischen Standard.

In derselben Auflage empfiehlt Burgerstein, bei Herzerkrankungen zusätzlich Vitamin D₃ einzunehmen. Im Jahr 2003 wurde ein Vitamin-D-Mangel erstmals mit Herzerkrankungen korreliert.² Seither sind über 500 wissenschaftliche Publikationen zu den Einflüssen von Vitamin D auf das Herz erschienen!

Auch mit dieser Auflage möchten wir unsere Vorreiterrolle in Sachen Erhaltung der Gesundheit wahrnehmen. Diese 12. Auflage ist in vielerlei Hinsicht ein echter Quantensprung:

- Der gesamte Inhalt wurde komplett überarbeitet, indem einerseits die neuesten Studienergebnisse berücksichtigt sind und andererseits bereits auch die sich daraus abzeichnenden Schlussfolgerungen einfließen.
- Kapitel oder Anwendungen mit schwacher Evidenz wurden konsequent gestrichen.
- Diverse interessante «neue» Nährstoffe und Anwendungen wurden hinzugefügt, wobei neu auch die sekundären Pflanzenstoffe berücksichtigt werden.
- Das Ernährungskapitel wurde stark ausgebaut.

Die rasant wachsenden wissenschaftlichen Erkenntnisse gehen immer mehr in die Tiefe, sodass wir Nährstoffwirkungen heute wesentlich besser verstehen. Es zeigt sich aber auch immer klarer, dass es keine allgemein gültigen Erfolgsrezepte gibt, die für alle richtig sind. Aufgrund der biologischen Individualität

¹ Czeizel et al. Prevention of the first occurrence of neural-tube effects by periconceptional vitamin supplementation. *N Engl J Med* 1992;327(26):1832–1835.

² Zittermann A et al. Low vitamin D status: a contributing factor in the pathogenesis of congestive heart failure? *J Am Coll Cardiol* 2003;41(1):105–112.

sind die Bedürfnisse individuell (von Mensch zu Mensch) sehr verschieden. Insbesondere der therapeutische Einsatz von Mikronährstoffen und von sekundären Pflanzenstoffen verlangt nach einer guten Abklärung und vorangehender Diagnostik. Aus diesem Grund hat auch die Labordiagnostik im Buch einen höheren Stellenwert erhalten. Die Zeiten, in denen der Leitsatz »Je mehr, desto besser« galt, gehören definitiv der Vergangenheit an. In Zukunft wird es bei den therapeutischen Anwendungen vermehrt heißen: »Zuerst messen, dann supplementieren.«

Obwohl die Nährstoffe und die Ernährung nach wie vor im Zentrum des Buches stehen, zeigt sich immer mehr, dass ein gesundes Altern neben der Genetik ganz wesentlich vom Lebensstil abhängt. Dazu gehören nicht nur die optimale Versorgung mit den richtigen Nährstoffen und die Vermeidung von Über- und Unterversorgung, sondern auch die körperliche Aktivität und ausreichender Schlaf. Allerdings muss man sich auch hier bewusst sein, dass es einen allgemeingültigen, guten Lebensstil nicht gibt. Es sieht vielmehr so aus, dass der passende und gesundheitserhaltende Lebensstil von jedermann individuell gesucht und dem jeweiligen Lebensabschnitt angepasst werden muss.

Mit dem vorliegenden Handbuch der Nährstoffe möchten wir Ihnen die Möglichkeit geben, Ihren ganz persönlichen Weg zur Erhaltung der Gesundheit zu finden.

Unverändert ist der Stil des Buches. Es ist einerseits gut verständlich für interessierte Laien, und andererseits bietet es auch Fachleuten (Ärzten, Apothekern, Heilpraktikern, Therapeuten, Ernährungsberatern usw.) wissenschaftlich fundierte Informationen und Empfehlungen für die tägliche Arbeit.

Für die Überarbeitung dieser Auflage waren wiederum Hugo Schurgast, eidg. dipl. Apotheker, wissenschaftlicher Leiter Burgerstein Vitamine, Rapperswil (Schweiz), sowie Prof. Dr. med. Michael Zimmermann, Leiter des Labors für Humanernährung, Institut für Lebensmittelwissenschaften, Ernährung und Gesundheit, ETH Zürich, maßgeblich verantwortlich.

Die Autoren bedanken sich bei Herrn Günter Konrad, Arzt und dipl. nat. ETH, für die Durchsicht und Korrektur sämtlicher Manuskripte.

Uli Burgerstein

1 Einleitung

Auf die Frage, wie viele und welche Nährstoffe man vorbeugend oder bei bestimmten Erkrankungen braucht, können die meisten Ärzte keine Antwort geben. Um das Fachgebiet der orthomolekularen Medizin kümmern sich bisher noch viel zu wenige, obwohl man mit diesem Wissen den Patienten viel Leid und dem Gesundheitswesen viele Kosten ersparen könnte.

Was ist orthomolekulare Medizin?

»Nicht die Krankheit, sondern die Gesundheit müssen wir pflegen.«

(Dr. Lothar Burgerstein, 1895–1987)

Die Anfänge der orthomolekularen Medizin

Heute sind wir Zeugen einer »Revolution« im Gesundheitswesen. Immer mehr Menschen wollen die Verantwortung für die eigene Gesundheit selbst übernehmen. Im Mittelpunkt dieses neuen Gesundheitsverständnisses stehen eine gesunde Lebensweise und eine optimale Ernährung. Immer klarer treten uns die Bedeutung der Ernährung und des Lebensstils ins Bewusstsein. Viele Menschen beginnen, die gesundheitsfördernden Eigenschaften der Mikronährstoffe – der Vitamine, der Mineralstoffe und Spurenelemente, der Fett- und Aminosäuren sowie der sekundären Pflanzenstoffe – für sich zu entdecken. Eine optimale »Mikro-Ernährung« wirkt nicht nur vorbeugend. Bei den meisten Krankheitsbildern kann die gezielte Supplementierung mit Mikronährstoffen einen wesentlichen Beitrag zur Behandlung leisten. Optimale Ernährung kann uns Elan und Energie liefern, unser körperliches und geistiges Wohlbefinden steigern und uns ganz allgemein helfen, ein langes, gesundes und produktives Leben zu führen.

Tipp

Für unsere Gesundheit brauchen wir nicht nur die richtige Nahrung, sondern auch

- gute genetische Voraussetzungen,
- einen gesunden Lebensstil,
- eine positive Lebenseinstellung,
- eine gesunde Umwelt und
- ein gutes soziales Umfeld.

Schon der berühmte griechische Arzt Hippokrates sagte: »Deine Nahrung soll deine Medizin sein.« Mehr und mehr beginnt die moderne Wissenschaft, den Wert dieses einfachen Grundsatzes zu erkennen. Das »Nährstoffbewusstsein« der Moderne wurde zu einem großen Teil durch die Arbeit von Pionieren der Biochemie in den 1960er-Jahren geprägt, allen voran Dr. Abram Hoffer, Professor Roger Williams und Professor Linus Pauling, zweimaliger Gewinner des Nobelpreises. Es entwickelte sich eine neue, auf optimaler Ernährung aufbauende Sichtweise zur Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten. Man erkannte, dass alltägliche Erkrankungen dann auftreten, wenn die Biochemie des Körpers durch Störungen im Mikronährstoffhaushalt oder durch chronische Belastungen mit körperfremden Substanzen aus dem Gleichgewicht gebracht wird. Es stellte sich heraus, dass die Korrektur dieser Mängel und Stoffwechselstörungen durch die möglichst gezielte Gabe der benötigten Nährstoffe ein wirksames Behandlungsverfahren darstellt. Man gab dieser Therapieform den Namen orthomolekulare Medizin und definierte sie folgendermaßen:

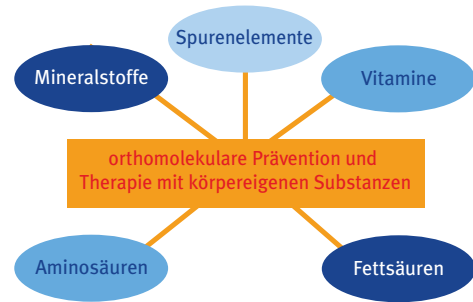
»Orthomolekulare Medizin ist die Erhaltung der Gesundheit und die Behandlung von Krankheiten durch Veränderung der Konzentration von Substanzen im menschlichen Kör-

per, die normalerweise im Körper vorhanden und für die Gesundheit erforderlich sind.«

Mikronährstoffe: ein Orchester mit 45 Mitgliedern

Zu den körpereigenen Substanzen im orthomolekularen Sinne gehören die Vitamine, Mineralien, Spurenelemente, Aminosäuren und Fettsäuren, die zur Erhaltung des Lebens unbedingt notwendig sind. Viele davon sind essenziell, das heißt sie müssen dem Körper über Nahrung oder Supplemente zugeführt werden, weil er sie nicht selbst herstellen kann. Einige dieser Nährstoffe, darunter die Vitamine und Mineralstoffe, insbesondere die Spurenelemente, werden nur in kleinen Mengen benötigt und daher als Mikronährstoffe bezeichnet.

Zahlreiche wichtige Nährstoffe kann der Körper selbst herstellen. Dazu gehören Vitamin D₃, gewisse Aminosäuren, Fettsäuren (wie z. B. die Omega-3-Fettsäuren EPA, DHA), Coenzym Q₁₀, Carnitin usw. Gewisse Umstände (z. B. Wechselwirkungen von Medikamenten, Lebensstil, Alter, Mangelzustände, Ernährungsfaktoren usw.) können bei diesen Nährstoffen dazu führen, dass die körpereigene



▲ Die Bausteine der orthomolekularen Prävention und Therapie.

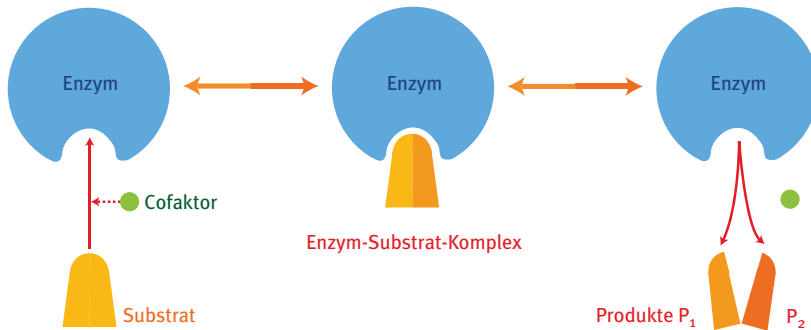
Synthese gestört oder blockiert wird. Dann ist eine Supplementierung von außen nötig, um Mangelzustände und Stoffwechselstörungen korrigieren zu können.

Vitamin D₃ ist insofern ein Sonderfall, als dieses »Vitamin« unter dem Einfluss von UV-Strahlen grundsätzlich im Körper gebildet werden kann. Das Ausmaß der körpereigenen Synthese hängt aber auch hier von verschiedenen Faktoren ab. Zu diesen Einflussfaktoren gehören der Wohnort (geographische Breite), der Lebensstil und andere biochemische Einflussfaktoren.

Welche Bedeutung haben Mikronährstoffe?

Mikronährstoffe sind nicht nur einfach da, »um ein wenig zu stärken«! Eine ungenügende Mikronährstoffversorgung des Körpers führt zu Leistungseinbußen und begünstigt alltägliche Krankheitsbilder. Die Mikronährstoffe übernehmen in jeder einzelnen der Billionen von Zellen im Körper wichtige Aufgaben. Die Kontraktion von Muskelfasern, die Impulsübertragung in Nervenzellen, die Bildung von neuen Zellen und Geweben,

die Produktion von Hormonen und Neurotransmittern, die Regulation des Immunsystems und unzählige weitere Funktionen hängen von einer stetigen und ausgewogenen Versorgung mit diesen Nährstoffen ab. Mikronährstoffe fungieren als Botenstoffe, Bausteine und Cofaktoren von Enzymen bei einer Unzahl von komplizierten chemischen Reaktionen in den Zellen. Damit Zellen und Gewebe effizient für eine optimale Gesund-



heit zusammenspielen können, müssen alle Mikronährstoffe in exakten Mengen vorhanden sein, und zwar zur richtigen Zeit und am richtigen Ort.

Mikronährstoffe werden laufend verbraucht – sie werden zerlegt, aus dem Körper ausgeschieden und müssen rasch ersetzt werden. Weil die meisten von ihnen nicht in großen Mengen gespeichert werden können, setzt ein reibungsloser Betrieb im Gewebe eine stetige, tägliche Nährstoffversorgung voraus. Eine unregelmäßige Zufuhr schwächt die Zellen, wodurch sie weniger effizient funktionieren, was unsere Widerstands- und Leistungsfähigkeit beeinträchtigt.

Wichtig ist, wie viele Nährstoffe in der Zelle ankommen

Eine ausreichende Mikronährstoffzufuhr, vorzugsweise mit einer ausgewogenen Ernährung, ist eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung oder Wiederherstellung des Stoffwechselgleichgewichtes. Sie ist aber noch längst keine Garantie für eine ausreichende Mikronährstoffversorgung und für ein optimales Funktionieren des Stoffwechsels. Wir gehen immer davon aus, dass alles, was wir essen und trinken (inkl. der Mikronährstoffe), automatisch an den richtigen Ort im

▲ **Enzyme katalysieren chemische Reaktionen innerhalb und außerhalb der Zellen. Viele benötigen ein Coenzym bzw. einen Cofaktor für ihre Funktion.**

Körper – d. h. zur Zelle oder zum Erfolgsorgan – gelangt. Dies ist jedoch nicht selbstverständlich. Aus Sicht der einzelnen Zelle ist es nämlich nicht entscheidend, wie viel »oben in den Mund geschoben wird«, sondern wie viel eines Nährstoffes schlussendlich in der einzelnen Zelle wirklich ankommt. Unterwegs warten auf die Nahrung und auf die Mikronährstoffe einige Hindernisse:

Resorptionsfläche Magen und Darm: Damit die Nahrung und die Nährstoffe vom Körper auch verwertet werden können, müssen diese mittels spezifischer Transportmechanismen und mit aktiven Carriersystemen durch eine intakte Magen- und insbesondere Darmschleimhaut aufgenommen werden. Bei Verdauungsproblemen, Entzündungen der Darmschleimhaut, erhöhter Darmdurchlässigkeit, Verstopfung und Durchfällen gibt es Verluste bei der Nährstoffaufnahme: Ein Teil landet unverwertet in der Kläranlage.

Transport der Nährstoffe im Blut: Auch wenn die Nährstoffe ins Blut gelangt sind, ist dies noch keine Gewähr, dass diese dann auch an ihren richtigen, ganz individuellen Bestim-

WISSEN

Disziplinen der orthomolekulare Medizin

Die orthomolekulare Medizin basiert auf den Erkenntnissen der Medizin und der Ernährungswissenschaft. Einen besonderen Stellenwert nehmen dabei folgende Disziplinen ein:

- praktische Biochemie und Pathophysiologie
- praktische Toxikologie
- Ernährungswissenschaft
- Funktion und Wirkung von Nährstoffen in Prävention und Therapie
- Chemie, Physiologie und Kinetik der Nährstoffe, Bioverfügbarkeit, Synergien (gegenseitige positive Beeinflussung) und Antagonismen (gegenseitige negative Beeinflussung)
- Folgen von Überschuss oder Mangel an Nährstoffen
- Beeinflussung der Enzymfunktion durch Nähr- und Schadstoffe
- Entgiftung des Körpers mittels Nährstoffen (z. B. von schädlichen Schwermetallen wie Quecksilber, Blei, Cadmium, aber auch von Aluminium und organischen Schadstoffen)
- ernährungsmedizinische Korrektur von Stoffwechselbeeinflussungen oder Nebenwirkungen, welche durch körperfremde Arzneimittel oder andere therapeutische Maßnahmen verursacht werden

mungsort gelangen. Hierfür sorgen beispielsweise spezifische Transportproteine wie das Transferrin, das für den Eisentransport zuständig ist. Transportmoleküle stehen jedoch nicht unbegrenzt zur Verfügung. Oft sind sie durch andere Elemente, z. B. durch Blei oder Aluminium, belegt und können ihre Funktion daher nicht mehr wahrnehmen. Dies sind Fakten, die aus der toxikologischen Fachliteratur seit langem bekannt sind – aber im medizinischen Alltag praktisch nie berücksichtigt werden.

Enzyme sind mit toxischen Elementen belegt:

Die für die Stoffwechselaktivitäten benötigten Enzyme sind häufig nicht mit den lebensnotwendigen Spurenelementen (Selen, Zink, Mangan, Kupfer, Eisen usw.) belegt, sondern mit toxischen Metallen. Diese können aufgrund ähnlicher Atomradien den Platz im aktiven Zentrum eines Enzyms einnehmen. Da dies die Stelle ist, an der die biochemische Reaktion katalysiert wird, ist natürlich in solchen Fällen die Enzymaktivität stark

reduziert bis gänzlich lahmgelegt. Beispiel: Zinkenzyme sind durch chronische Cadmiumbelastungen (z. B. bei Rauchern) blockiert. Dadurch zeigen sich typische »Zinkmangelkrankheiten«.

Stoffwechselvorgänge werden durch Schwermetalle blockiert:

Die Aktivierung von Vitamin D₃ bis hin zum stoffwechselaktiven Metaboliten 1,25-Dihydroxy-Cholecalciferol kann beispielsweise durch chronische Belastungen mit toxischen Metallen (Aluminium, Blei, Quecksilber, Cadmium usw.) blockiert werden. Dadurch können z. B. Knochenstrukturstörungen und immunologische Dysregulationen entstehen.

Gestörte Feinelektronik: Damit ein Nährstoff in die Zelle hinein- oder aus der Zelle heraustransportiert werden kann, muss er die Zellmembran passieren. An der Zellmembran erfolgt der Transport entlang eines bestimmten Membranpotenzials. Dieses kann durch elektromagnetische Felder (Hochspannungs-

leitung, Fahrleitungen von Eisen- und Straßenbahn, Bildschirme, Handy-Relaisstationen usw.) beeinflusst werden. Es gibt Hinweise darauf, dass dadurch der Zellstoffwechsel gestört werden kann.

Fehlende Cofaktoren: Wenn die für die Verstoffwechslung nötigen Cofaktoren fehlen, können trotz ausreichend zugeführter Nährstoffe entsprechende Stoffwechselstörungen

mit den typischen Mangelbildern dieses Nährstoffes entstehen. Wir sprechen dann jedoch bewusst nicht mehr von Mängeln, sondern eben von Stoffwechselstörungen. Beispiele sind Kalziumstoffwechselstörungen bei fehlendem Vitamin D und Störungen des Omega-3- und Omega-6-Stoffwechsels bei Magnesium-, Zink-, Vitamin-B₆-, Niacin- und Vitamin-C-Mängeln (reduzierte Aktivität der δ -6-Desaturase).

Bei Arthritis hat man keinen Aspirin-Mangel

»Professor Williams hat einmal in meiner Gegenwart eine Person, die reichlich Aspirin zu sich nahm, und es sehr lobte, gefragt: Glauben Sie wirklich, dass Sie an Arthritis leiden, weil Ihrem System Aspirin fehlt?« (Zitat Dr. Lothar Burgerstein).

Sicher wartet die Zelle nicht auf ein körperfremdes Arzneimittel. Schulmedizinisch sind wir es aber gewohnt, einem diagnostizierten Symptom eine geeignete – meist körperfremde und symptomatisch funktionierende – Wirksubstanz zuzuordnen.

In der orthomolekularen Medizin geht man nicht primär von den Symptomen aus, sondern es interessieren vor allem das biochemische Profil und das biochemische Gleichgewicht. Ausgehend von Mikronährstofflaboranalysen können Störungen im 45-köpfigen »Mikronährstoff-Orchester« festgestellt werden, sodass gezielte Empfehlungen zur Korrektur der Stoffwechselstörungen gemacht werden können. Oft zeigt es sich, dass bei einem Patienten verschiedene gesundheitliche Probleme den gleichen Stoffwechselstörungen zugeordnet werden können. Wie das folgende Fallbeispiel zeigt, ergibt die biochemische Sichtweise manchmal erstaunliche Zusammenhänge, die zu

einfachen, kausal wirksamen Empfehlungen führen. Diese Zusammenhänge werden bei einer rein symptomatischen Betrachtung der Krankheitsbilder meist übersehen.

Fallbeispiel einer 48-jährigen Patientin

Symptome:

- immer wieder Angina (häufig Antibiotika)
- Haarausfall
- Antriebslosigkeit, Depressionen

Maßnahmen und Verordnungen:

- vor kurzem Tonsillektomie (Mandelopoperation)
- diverse Präparate gegen Haarausfall
- erhält nacheinander 3 verschiedene Psychopharmaka:
 - Trazodon (Antidepressivum)
 - Amitriptylin (Antidepressivum)
 - Olanzapin gegen Depressionen und Schizophrenien
- verursachte Kosten: einige Tausend Euro
- Probleme sind noch nicht gelöst

biochemisches Profil (Laboranalysen):

- Zinkmangel

typische Erscheinungsbilder einer Störung des Zinkstoffwechsels:

- Infektanfälligkeit
- Haarausfall
- Depressionen u. a.

Die Störung des Zinkstoffwechsels ist in diesem Fall wahrscheinlich die Hauptursache für die gesundheitlichen Probleme der Patientin. Diese können mittels einer kostengünstigen und gut verträglichen Supplementierung positiv beeinflusst werden.

2 Ernährung

Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Stand auf dem komplexen Gebiet der Ernährung und liefert praktische, umsetzbare Informationen. Es soll als Leitfaden im Alltag dienen und wichtige Fragen beantworten.

Grundlagen der Ernährung

Die Ernährungswissenschaft ist keine neuzeitliche Erfindung – im Gegenteil: Schon vor 3 000 Jahren erkannte der Grieche Homer den Zusammenhang zwischen Ernährung und Gesundheit. Und zu Zeiten von Hippokrates stand die Ernährung sogar im Mittelpunkt bei der Behandlung von Krankheiten. Heute wird in der Ernährungswissenschaft intensiv geforscht, und der Einfluss der Ernährung auf unsere Gesundheit sowie auf die Entstehung und den Verlauf zahlreicher Erkrankungen ist allgemein anerkannt.

Wie entwickelte sich die menschliche Ernährung?

Die Frage, welche Kost – pflanzliche oder tierische – der menschlichen Natur am ehesten entspricht, lässt sich aus ernährungswissenschaftlicher Sicht relativ leicht beantworten. Wir gelten als sogenannte Allesesser (Omnivoren), denn wir können verschiedenste Arten von tierischer und pflanzlicher Nahrung verwerten. Unser Verdauungstrakt ähnelt demjenigen typischer Allesfresser wie Affe und Schwein. Das Gleiche gilt für unser Gebiss. Diese Flexibilität verleiht dem Menschen eine große Anpassungsfähigkeit an extrem unterschiedliche Ernährungsweisen und Lebensbedingungen, was das Überleben und die Entwicklung in den vergangenen Jahrtausenden ermöglicht hat. In den letzten 100–200 Jahren haben sich vor allem in den industrialisierten Ländern Lebensstil und Ernährungsgewohnheiten gleichzeitig so schnell und stark verändert wie nie zuvor. Sehr viele Menschen müssen heute nicht mehr körperlich arbeiten, um sich zu ernähren; ein Gang zum Kühlschrank genügt oft, um sich Essen zu beschaffen. Wir bewegen uns durchschnittlich also viel zu wenig und brauchen deshalb auch weniger Energie. Obwohl wir wesentlich weniger brauchen würden, besteht unsere Ernährung aber oft aus zu vielen und zu schnell

verfügbaren Kalorien, die zudem häufig aus stark verarbeiteten Lebensmitteln stammen – anders als die ballaststoffreiche, sättigende und aus Grundnahrungsmitteln bestehende Nahrung unserer Vorfahren. All diese Umstellungen übersteigen auch die große Anpassungsfähigkeit des menschlichen Körpers und führen vor allem in den Industrienationen, zunehmend aber auch in Schwellen- und Entwicklungsländern, zu großen Gesundheitsproblemen wie Fettleibigkeit, Diabetes mellitus und Herz-Kreislauf-Erkrankungen und zu einer Kostenexplosion im Gesundheitswesen.

Dieser Überfluss herrscht bekanntlich nicht überall. In vielen Ländern hungern die Menschen und mehrere Millionen sterben jährlich, weil sie zu wenig zu essen haben. Oft hungern Menschen sogar in Ländern, welche Lebensmittel für uns anbauen und exportieren. Sie arbeiten unter Bedingungen, die kaum zum Überleben reichen, und die landwirtschaftlichen Methoden schädigen vielerorts ihren Lebensraum. Soziale, ökologische und politische Themen sind heute aus der Diskussion rund um die Ernährung und um die Beschaffung von Nahrungsmitteln nicht mehr wegzudenken.

WISSEN

Definitionen: Ernährung und Nährstoffe

Ernährung: Rein wissenschaftlich versteht man unter dem Begriff Ernährung die Aufnahme von Nährstoffen in Form von Nahrung. Mithilfe dieser Stoffe wird die Körpersubstanz aufgebaut oder erneuert und der für alle Lebensvorgänge notwendige Energiebedarf gedeckt.

Nährstoffe: Dies sind chemische Elemente und Verbindungen in der Nahrung, die für den Ablauf sämtlicher Körperfunktionen einschließlich Fortpflanzung und Wachstum benötigt werden. Sie werden wie folgt eingeteilt:

Energieliefernde Nährstoffe (Makronährstoffe):

- Fette
- verwertbare Kohlenhydrate
- Proteine (= Eiweiße)
- Alkohol

Nicht energieliefernde Nährstoffe:

- Mikronährstoffe:
 - Mineralstoffe und Spurenelemente
 - Vitamine
- unverdauliche, nicht verwertbare Nahrungsfasern (Ballaststoffe)
- Wasser

Essen heißt also mehr als sich ernähren. Viele verschiedene Faktoren beeinflussen einerseits unsere Bedürfnisse und andererseits unser Konsum- und Ernährungsverhalten. Denn Essen dient nicht nur dazu, dem Körper Nährstoffe zuzuführen, sondern erfüllt auch viele kulturelle und soziale Aufgaben, die wichtig sind für die Gemeinschaft und unser Zusammenleben. Faktoren wie Erziehung, Traditionen, Kultur, Religion, Tabus, Erfahrungen, Emotionen und das soziale Umfeld haben einen wichtigen Einfluss darauf, wie wir uns ernähren.

Daraus kann man schließen, dass es keine Einheitsernährung gibt, die für jeden gleichermaßen stimmig ist. Vielmehr muss jeder Mensch seine eigene optimale Ernährung finden, die zu seinen persönlichen Bedürfnissen, seinem Gesundheitszustand und seinem Lebensstil passt. Herauszufinden, wie wir leben und essen sollten, um uns gesund zu erhalten, was unser Körper braucht, was gut für uns ist und gut schmeckt, ist eine spannende Herausforderung.

Wasser, Fett ... – woraus besteht unser Körper?

Wenn man sich damit beschäftigen möchte, was man seinem Organismus über die Ernährung zuführen muss, damit er gesund bleibt und gut funktionieren kann, ist es sinnvoll, sich zunächst anzuschauen, wie der Körper eigentlich zusammengesetzt ist. Dass wir zu einem Großteil aus Wasser bestehen, wissen viele. Ein Teil dieses Wassers wird im Rahmen der Körperfunktionen und Stoffwech-

selvorgänge ausgeschieden. Wir müssen also täglich Wasser »nachfüllen«, damit alles im wahrsten Sinne des Wortes flüssig abläuft. Die Stabilität und Bewegungsfähigkeit wird dem Körper durch Knochen, Muskeln und Sehnen verliehen, die aus Proteinen und Mineralien aufgebaut sind. Fett dient v.a. als Energiespeicher, Schutzpolster und zur Wärmeisolation.

Körperzusammensetzung eines normalgewichtigen Erwachsenen (70 kg) nach dem 4-Kompartimentmodell (nach Elmadfa 2009).

	Gewicht	Prozent des Körpergewichts (durchschnittlich)	typische Veränderung mit zunehmendem Alter
Protein	12 kg	17%	abnehmend
Fett	11–12 kg	16%	zunehmend
Wasser	42 kg	60%	abnehmend
Mineralstoffe	4 kg	6%	abnehmend

Es gibt verschiedene vereinfachende Modelle für die Körperzusammensetzung, je nachdem, welcher Fragestellung man nachgehen möchte – dabei wird zwischen ein bis vier verschiedenen Kompartimenten unterschieden:

- 1-Kompartimentmodell: Körpergewicht
- 2-Kompartimentmodell: Unterteilung in fettfreie Masse und Fett
- 3-Kompartimentmodell: Aufteilung in Zellmasse, extrazelluläre Masse und Fett
- 4-Kompartimentmodell: Unterteilung in Wasser, Proteine, Mineralien und Fett

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Feststellung, dass die Zusammensetzung des menschlichen Körpers nicht über die gesamte Lebensspanne gleich bleibt, sondern dass sie sich mit zunehmendem Alter verändert.

Der Proteinanteil nimmt beispielsweise ab, während der Fettanteil zunimmt. In einem gewissen Ausmaß kann man hier mit einer Steigerung der körperlichen Aktivität und einer dem Verbrauch angemessenen Ernährung gegensteuern. Dasselbe gilt für die ab Mitte 30 abnehmende Knochendichte. Die Körperzusammensetzung entsprechend dem 4-Kompartimentmodell ist in der obigen Tabelle für einen normalgewichtigen Erwachsenen beispielhaft dargestellt.

Literatur

Heymisfield SB, Baumgartner RN. Nutrition Needs and Assessment During the Life Cycle. Aus: Shils ME et al. Modern Nutrition in Health and Disease. Lippincott, Williams & Wilkins. 10th Edition, 2006.

Wie werden Körperbau und Körpergewicht beurteilt?

Bin ich zu schwer? Habe ich zu viel Fett am Bauch? Diese Fragen stellen sich in unserer Wohlstandsgesellschaft viele Menschen. Es gibt zwei einfache Methoden zur Beurteilung von Körpergewicht und Körperfettanteil. Zur groben Orientierung und für den Hausgebrauch reichen diese aus; zur differenzierteren fachlichen Betrachtung oder bei bestimmten Krankheitsbildern müssen

weitere klinische Parameter hinzugenommen werden.

Body-Mass-Index (BMI)

Zur Klassifikation des Körpergewichts hat sich heute weltweit der BMI durchgesetzt. Dieser bezieht das Körpergewicht auf die

Körperoberfläche, die annäherungsweise aus dem Quadrat der Körpergröße berechnet wird:

$$\text{BMI (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{(\text{Körpergröße in m})^2}$$

Berechnungsbeispiel. Gewicht 70 kg, 1,75 m groß → 70: (1,75 x 1,75) = 22,9 → BMI 23 (gerundet)

Da der BMI aber weder die Statur eines Menschen noch sein Geschlecht oder die von Mensch zu Mensch unterschiedliche Zusammensetzung der Körpermasse aus Fett- und Muskelgewebe berücksichtigt, gilt er nur als Richtwert. Ein typisches Beispiel, bei welchem die klassischen BMI-Richtwerte nicht gelten, sind sehr muskulöse Menschen, z. B. Kraftsportler. Sie besitzen ein im Verhältnis »zu hohes Gewicht« durch die große Muskelmasse. Die WHO veröffentlicht Empfehlungen zum BMI – diese können zur Orientierung in der Praxis verwendet werden.

Bei Kindern und Jugendlichen wird nicht die klassische Form des BMI als Kriterium für den Ernährungsstatus herangezogen. Da sich die Zusammensetzung des Körpers im Laufe der Entwicklung und des Wachstums von Kin-

dern und Jugendlichen immer wieder ändert, wird im Kindesalter der BMI anhand von altersabhängigen »Perzentilekurven« beurteilt.

Bauchumfang und Taillen-Hüft-Verhältnis

Bei der Beurteilung von Bauchumfang und Taillen-Hüft-Verhältnis wird die Körpergröße nicht berücksichtigt. Diese ermöglichen eine Abschätzung der Körperfettverteilung und des Körperfettgehalts. Die Bestimmung des Bauchumfangs ist dabei die einfachere und gängigere Methode. Man misst den Bauchumfang im entspannten Zustand auf Bauchnabelhöhe. Es wird zwischen zwei Formen von Fettverteilung unterschieden:

- »Birnenform« oder gynoide Fettverteilung bei Fettansammlung im Hüftbereich, die typischerweise eher bei Frauen vorkommt.
- «Apfelform« oder androide Fettverteilung bei Ansammlung als Bauchfett, die typischerweise eher bei Männern vorkommt.

Um den Taillenumfang zu messen, legen Sie ein Maßband an der schmalsten Stelle Ihrer Taille an. Der Hüftumfang wird an der breitesten Stelle der Hüfte bestimmt. Ein zu hoher BMI, eine androide Fettverteilung und

Grundklassifikation des Gewichts anhand des BMI (WHO).

BMI (kg/m ²)	Bewertung	Risiko für Begleiterkrankungen im Zusammenhang mit dem BMI
< 18,5	Untergewicht	gering (aber erhöhtes Risiko für andere klinische Probleme)
18,5–24,9	Normbereich	durchschnittlich
≥ 25,0	Übergewicht	
25,0–29,9	Prä-Adipositas	etwas erhöht
30,0–34,9	Fettleibigkeit Grad I	moderat erhöht
35,0–39,9	Fettleibigkeit Grad II	stark erhöht
≥ 40,0	Fettleibigkeit Grad III	sehr stark erhöht

3

Die Nährstoff-Supplemente

Vitamin C kennt jeder, Astaxanthin die wenigsten. In diesem Kapitel lernen Sie alle wichtigen Nährstoffe mit ihren Funktionen im Körper kennen. Wie zeigen sich Mangelzustände? Bei welchen Beschwerden ist der gezielte Einsatz von Nährstoffen hilfreich? Worauf sollte man bei der täglichen Ernährung achten?

Was Sie über Supplemente wissen sollten

Beim Kauf eines Mikronährstoff-Präparates steht der Wunsch nach der »Natürlichkeit« bei den meisten Konsumenten im Vordergrund. »Natürlich« muss aber nicht immer »gut« und »unproblematisch« bedeuten. Wenn man sich z. B. vorstellt, dass ein Mineralstoff-Präparat aus Gesteinsmehl der Dolomiten hergestellt würde, klingt das erst mal positiv und sehr natürlich.

Die Präparate sollten orthomolekular sein

Leider ist diese natürliche Quelle aber nicht mit »gesund« gleichzusetzen, denn in dem Gesteinsmehl ist nicht nur das erwünschte Kalzium und Magnesium enthalten – sondern auch giftiges Blei und Aluminium. Diese natürlichen toxischen Elemente möchte sicherlich kein Konsument in seinem Nährstoff-Supplement haben. Auch Alkohol, Tabak, Drogen sind natürlich – offenbar reicht also das Kriterium »natürlich« nicht aus, um die Qualität von Mikronährstoff-Präparaten zu beschreiben.

Die Qualitätsbezeichnung »orthomolekular« geht hier einen Schritt weiter. Orthomolekulare Präparate erfüllen folgende Qualitätskriterien:

- Die Zusammensetzung in Hinblick auf Wirk- und Hilfsstoffe entspricht der Definition der orthomolekularen Medizin. Vereinfacht dargestellt bedeutet das, dass das Produkt nur Stoffe enthält, die normalerweise im Organismus vorhanden und für die Gesundheit erforderlich sind.
- Auf nicht physiologische, resorbierbare Hilfsstoffe wird wo immer möglich verzichtet. Es sollten nur solche Hilfsstoffe verwendet werden, die man auch in einem Grundnahrungsmittel erwarten würde. Un-

tersagt sind beispielsweise künstliche Farbstoffe, Konservierungsmittel, körperfremde Süßungsmittel oder Tablettier-Hilfsstoffe, die der orthomolekularen Definition nicht entsprechen.

- Die Wirkstoffe sollen ein hohes Maß an biologischer Verfügbarkeit aufweisen, d. h. sie sollen vom Körper optimal verwertet werden können.
- Ein hohes Verhältnis von Wirk- zu Hilfsstoffen. Dies ist beispielsweise bei Kapseln oder Tabletten am besten – bei flüssigen Darreichungsformen oder Brausetabletten dagegen nicht gewährleistet, da zur Herstellung meist viele Hilfsstoffe benötigt werden.
- Die Dosierung der Wirkstoffe muss so bemessen sein, dass damit je nach Zielsetzung ein präventiver oder therapeutischer Effekt zu erzielen ist.

Es ist nicht egal, welche Verbindungen gewählt werden

Vitamin E. Wo es sinnvoll ist – und wo auch die entsprechenden Rohstoffe zur Verfügung stehen – werden sicherlich auch natürliche Quellen eingesetzt. So zum Beispiel bei Vitamin E, wo sich das sogenannte natürliche

Vitamin E, das d- α -Tocopherol, bzw. Mischtocopherole und Tocotrienole vom synthetisch hergestellten Vitamin E, dl- α -Tocopherol, strukturchemisch und inhaltlich deutlich unterscheiden. Nur das d- α -Tocopherol bzw. die Mischtocopherole und Tocotrienole entsprechen der orthomolekularen Definition. Sie werden vom Körper deutlich besser verwertet und bevorzugt verstoffwechselt. Dieses Vitamin E enthält also keine körperfremden Isomeren (strukturchemisch verschiedene Verbindungen).

Carotinoide. Bei Carotinoiden ist es wichtig, dass kein isoliertes, synthetisch hergestelltes β -Carotin (sog. all-trans- β -Carotin) eingesetzt wird, sondern dass verschiedene Carotinoide, wie sie auch in Lebensmitteln oder Lebensmittelextrakten (z. B. aus Karottenextrakt, aus der Meereralge *Dunaliella salina* usw.) vorkommen, verwendet werden. Bei der Verwendung von Präparaten mit isoliertem, synthetischem β -Carotin wurde bei Rauchern in der CARET-Studie und in der ATBC-Studie ein erhöhtes Risiko für Lungenkrebs festgestellt. Dies ist bei der Verwendung von carotinoidhaltigen Lebensmitteln oder Lebensmittel-Extrakten nicht bekannt.

Vitamin C. Bei Vitamin C hingegen gibt es grundsätzlich keinen chemischen Unterschied zwischen Vitamin C, das aus natürlichem Material isoliert wurde, und demjenigen, das auf biochemischem, industriellem Weg gewonnen wurde. Beide Male handelt es sich chemisch gesehen um L-Ascorbinsäure. L-Ascorbinsäure ist orthomolekular, da es genau die Substanz ist, die in den Stoffwechsel passt.

Das Verhältnis der Nährstoffe muss stimmen

In einem kombinierten Nährstoffpräparat sollten die Nährstoffe in einem Gleichgewicht

WISSEN

Einteilung von Mineralstoffen und Spurenelementen

Mineralstoffe und Spurenelemente sind ursprünglich alle natürlicher Herkunft. Man teilt sie entsprechend ihrer Bindungsart in drei verschiedene Gruppen ein:

- anorganische Verbindungen (z. B. Sulfate, Carbonate, Oxide)
- organische Verbindungen (z. B. Orotate, Citrate, Glukonate)
- proteingebundene Substanzen (z. B. Chelate, Proteinhydrolysate, Aspartate, Bisglycinate)

Meist können die organischen und an Proteine bzw. Aminosäuren gebundenen Mineralstoffe und Spurenelemente vom Körper am besten verwertet werden.

zueinander stehen, das dem physiologischen Bedürfnis des Körpers entspricht. So sollten beispielsweise Kalzium und Magnesium stets in einem Verhältnis von etwa 2–3 : 1 oder Zink und Kupfer in einem Verhältnis von mindestens 5–6 : 1 enthalten sein. Langfristig eingenommene, unbalancierte Präparate können ihrerseits zu Stoffwechselungleichgewichten oder Resorptionshemmungen anderer Nährstoffe führen. Als orthomolekular bezeichnete Produkte erfüllen in der Regel diese Voraussetzungen.

Wie ist die Resorbierbarkeit?

Obwohl der Nährstoffgehalt in zwei verschiedenen Produkten ähnlich sein kann, können sich die verwendeten Verbindungen in ihrer Resorbierbarkeit (Bioverfügbarkeit) unterscheiden. So werden beispielsweise Vitamin-

C-Präparate, in denen der Wirkstoff gleichmäßig und allmählich während mehrerer Stunden freigesetzt wird (Retardwirkung), vom Körper viel besser ausgenutzt als nicht retardierte Vitamin-C-Produkte (z. B. Brausetabletten).

Möglichst wenig Hilfsstoffe

Bei der Herstellung von orthomolekularen Nährstoff-Supplementen wird der Einsatz von körperfremden Hilfsstoffen wo immer möglich vermieden. Dies ist nicht nur für Allergiker von Bedeutung. Diese sollten sich stets darüber informieren, ob ihr Nährstoffpräparat frei von entsprechenden Allergenen ist. Viele Nährstoffpräparate enthalten einen unnötig hohen Hilfsstoffanteil, um dem Produkt Volumen und Aroma zu verleihen. So kann beispielsweise der Wirkstoffanteil einer Brausetablette, die 3–5 g wiegt, lediglich einige Milligramm betragen. Der restliche Anteil von über 95% besteht aus Zucker, Zuckeraustauschstoffen, Säuerungsmitteln, Aromastoffen usw. Im Übrigen sind Brausetabletten oft teurer als gleich dosierte Tabletten oder Kapseln.

Literatur

Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. DACH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 3. korrigierter Nachdruck der 1. Auflage. Umschau Braus GmbH. 2008.

Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB (eds). Institute of Medicine of The National Academies. The National Academies Press. Washington DC. 2011.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Man-

Welche Dosierung ist die richtige?

Moderat dosierte orthomolekulare Multivitamin-Multimineral-Supplemente sind für die tägliche, langfristige Nahrungsergänzung von gesunden Personen oft ausreichend. Da in solchen Kombinationsprodukten aus Volumengründen meist Vitamin C, Kalzium und Magnesium zu knapp bemessen sind (die Kapseln oder Tabletten würden sonst zu groß und könnten nicht mehr geschluckt werden), sollten diese Nährstoffe bei Bedarf noch separat zugeführt werden.

Um bei einer Krankheit, in Zeiten erhöhten Bedarfes oder bei einem bestehenden Stoffwechsellungleichgewicht – sei es ein Mangel oder eine Überbelastung – unterstützend eingreifen zu können, bedarf es einer gezielten höher dosierten Gabe eines einzelnen oder mehrerer Nährstoffe. Dabei kann die zusätzliche Verordnung eines Multivitamin-Mineral-Basispräparates dazu dienen, mögliche Wechselwirkungen einer hoch dosierten Monotherapie zu balancieren. Die jeweils benötigten Dosierungen können den einzelnen Kapiteln im Buch entnommen werden. Für die Zufuhrempfehlungen in diesem Kapitel werden folgende Referenzen benützt.

ganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academy Press. Washington DC. 2001.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Beta-Carotene, and other Carotenoids. National Academy Press. Washington DC. 2000.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B-6, Folate, Vitamin B-12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline. National Academy Press. Washington. 1998.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus,

Magnesium, Vitamin D and Fluoride. National Academy Press. Washington DC. 1997.

Werbach M. Textbook of Nutritional Medicine. Third Line Press. Tarzana (USA). 1999.

Pauling L. How to Live Longer and Feel Better. Freeman WH (ed). New York. 1986 (dt. Ausgabe: Linus Pauling's Vitamin Programm. C. Bertelsmann. München. 1990)

Muss man mit Nebenwirkungen rechnen?

Bei orthomolekularen Mikronährstoff-Präparaten handelt es sich um Produkte mit lebensnotwendigen, körperfreundlichen Wirkstoffen. Auch wenn immer wieder mögliche, unerwünschte Nebenwirkungen von Mikronährstoffen diskutiert wurden, so muss in aller Deutlichkeit gesagt werden, dass bei einer fachgerechten Anwendung kaum unerwünschte Nebenwirkungen zu erwarten sind. Das Verhältnis von Nutzen zu Risiko ist bei Mikronährstoff-Präparaten gut und in aller Regel deutlich besser als dasjenige von klassischen Medikamenten.

Auch bei den Mikronährstoffen gilt jedoch der Satz von Paracelsus: »Nichts ist Gift und alles ist Gift – nur die Dosis macht es aus!« Erstes Ziel der orthomolekularen Medizin ist stets das Erhalten und Wiederherstellen des Stoffwechselgleichgewichtes. Dies kann nur mit einer optimal angepassten Dosierung, die

nicht zu gering, aber auch nicht zu hoch ist, erreicht werden. Die entsprechenden wissenschaftlichen Grundlagen stehen heute für die meisten Mikronährstoffe zur Verfügung.

Um möglichst wenig Hilfsstoffe einsetzen zu müssen, werden orthomolekulare Mikronährstoffe meist als Tabletten, Kapseln, Pulver oder Granulate hergestellt. Geprägt von den Erfahrungen mit Tabletten und Kapseln aus dem normalen medizinischen Alltag, haben viele Konsumenten auch gegenüber Tabletten und Kapseln, die Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente enthalten, Vorbehalte betreffend der Verträglichkeit. Es ist allerdings wichtig, zu erkennen und zu kommunizieren, dass Tabletten und Kapseln nicht »von Haus aus schädlich« sind. Der Inhalt entscheidet über die Wirkung und Verträglichkeit einer Darreichungsform.

PRAXIS

Orthomolekulare Präparate bieten Sicherheit

Orthomolekulare Mikronährstoff-Präparate enthalten ausschließlich Substanzen, die physiologisch und gut verträglich sind. Sie führen in aller Regel zu keinen Nebenwirkungen. Sie können und sollen bei Bedarf auch langfristig genommen werden.

Mikronährstoff-Präparate sollen gezielt und nach einer Beratung durch Fachleute für die Vorbeugung und Therapie eingesetzt werden. Sie können nicht zu einer Abhängigkeit führen.

Welche Fragen sollte man vorab klären?

Ein bestehender Nährstoffmangel kann in der Regel wegen der nicht ausreichenden Nährstoffkonzentration in den Lebensmitteln nicht alleine mit der täglichen Nahrung kompensiert werden. Zudem würden einseitige Ernährungsempfehlungen (z. B. eine Austern-Diät bei Zinkmangel) neue Nährstoff-Ungleichgewichte hervorrufen. Selbstverständlich sollten jedoch stets parallel zur Nährstoffergänzung etwaige Fehler in der Ernährung oder andere äußere Einflussfaktoren korrigiert werden, die zum Mangel geführt haben könnten.

Vor jeder Mikronährstoff-Empfehlung sollte man sich die Frage stellen:

- Welches Ziel will ich erreichen?
 - Geht es um Prävention oder Therapie?
 - Welches Krankheitsbild will ich behandeln?

PRAXIS

Die Erfolge sind gut – es gibt aber keinen Knalleffekt!

Die Erfolge einer Prävention oder Therapie mit Mikronährstoffen sind – insbesondere, wenn sie möglichst dem individuellen Bedarf angepasst wird – gut und bemerkenswert. Allerdings ist zu sagen, dass eine Vorbeugung mit Mikronährstoffen nicht spektakulär ist. Es gibt keinen sofortigen Knalleffekt. Zudem muss man ja präventive Maßnahmen auch noch selbst bezahlen. Deshalb warten immer noch viele Menschen so lange mit vorbeugenden Maßnahmen, bis sich eine gesundheitliche Störung bemerkbar macht – deren Behandlungskosten dann von der Krankenkasse übernommen werden ...

- Wie erreiche ich das Ziel?
 - **Welche Mikronährstoffe** stehen gemäß dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand im Vordergrund?
 - **Welche Dosierung** führt bei dieser Problemstellung zum Erfolg?
 - **Wie lange** muss supplementiert werden, um zu signifikanten Resultaten zu kommen?

Bei langfristig gesteckten, präventiven Zielen (z. B. gutes Gedächtnis im Alter) oder bei therapeutischem Einsatz bei chronisch degenerativen Erkrankungen muss die Supplementierung (zusammen mit allem, was man als »Lebensstil« bezeichnet) langfristig über Jahre ausgerichtet sein. Um mit Mikronährstoffen (z. B. mit Vitamin C oder Multivitamin-Präparaten) signifikante immunologische Verbesserungen zu erreichen, sind gemäß Literatur wenigstens 5–6 Monate erforderlich. Bei akuten, akzentuierten Einsätzen von Mikronährstoffen (z. B. bei akuten Erkältungskrankheiten oder Fieberblasen (Herpes labialis) kommt die Wirkung der Mikronährstoffe (v. a. L-Lysin) sofort zum Tragen.

Bei einem durchschnittlichen Mangelzustand wird es einige Wochen bis Monate dauern, bis die leeren Pools wieder aufgefüllt sind. Bei chronischen Belastungen mit toxischen Substanzen kann deren Eliminierung mit einer gezielten Gabe von Mikronährstoffen Monate bis Jahre dauern. Die Zeitdauer der Zufuhr hängt also nicht nur von der Zielsetzung, sondern auch immer von den entsprechenden Begleitumständen (Resorptionsfähigkeit, Entgiftungskapazitäten, Ursache entdeckt und behoben? usw.) ab.

Wann sollen die Nährstoffe genommen werden?

Bei der Beschreibung der Nährstoff-Supplemente (Kapitel 3) sowie bei der Besprechung der einzelnen Krankheiten (Kapitel 5) finden Sie ausführliche Empfehlungen zur optimalen Einnahmezeit und Einnahmeart der einzelnen Nährstoffe. Wir sind allerdings der Auffassung, dass es bei der langfristigen Einnahme von Nährstoffpräparaten – im Hinblick auf eine regelmäßige Mitarbeit des Patienten (Compliance) – wichtiger sein kann, die Einnahmezeit der Supplemente möglichst bequem in den Tagesablauf des Patien-

ten einzubauen – auch wenn dies manchmal auf Kosten einiger Prozente Bioverfügbarkeit (Verwertbarkeit) geschieht.

Literatur

Bendich A. Safety issues regarding the use of vitamin supplements. *Ann NY Acad Sci* 1992;669:300.

Biesalski HK et al (eds). Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2002.

Rogovik AL et al. Safety considerations and potential interactions of vitamins: should vitamins be considered drugs? *Ann Pharmacother* 2010;44:311–324.

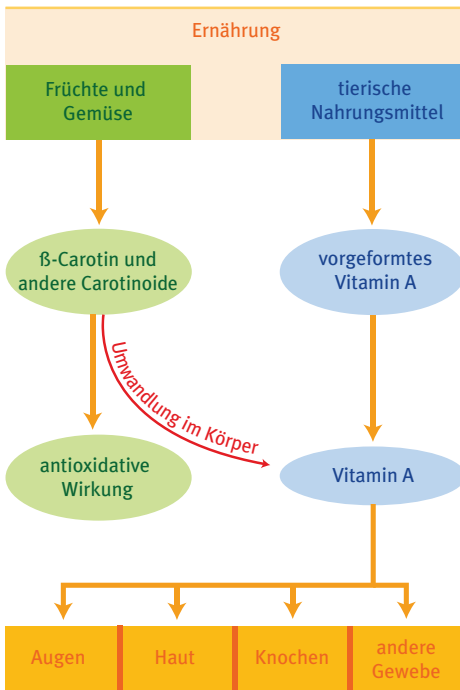
Vitamine

Vitamine werden aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften in fettlösliche sowie wasserlösliche Vitamine eingeteilt. Zu den fettlöslichen Vitaminen werden die Vitamine A, D, E und K gezählt. Zu den wasserlöslichen Vitaminen gehören Vitamin C sowie die B-Vitamine. Wir behandeln zunächst die fettlöslichen Vitamine.

Vitamin A, β -Carotin und Carotinoide

Es gibt mehrere natürliche Formen von Vitamin A. Das Vitamin A in tierischen Lebensmitteln nennt man Retinol. Retinol ist in Lebensmitteln wie Milch, Fleisch und Eiern an Fett gebunden. Zum Beispiel kommt Retinol vorwiegend im Rahm der Milch vor, sodass Vitamin A verloren geht, wenn die Milch

teilentrahmt ist, und daher gibt es nur wenig Vitamin A in Magermilch. Während der Aufnahme im Körper wird das Retinol vom Fett abgespalten und in der Blutbahn an ein Transportprotein gebunden, das Retinol-Bindungsprotein, welches in der Leber synthetisiert wird.



Das Retinol-Bindungsprotein ist zinkabhängig. Störungen des Zinkstoffwechsels haben zur Folge, dass Vitamin A nicht ausreichend aus der Leber freigesetzt werden kann. Störungen des Vitamin-A-Haushaltes beruhen oft auf Zinkdefiziten.

Die pflanzlichen Vorstufen von Vitamin A nennt man Carotinoide. Gewisse Carotinoide, wie β -, α -Carotin und Lutein usw., kann der Körper in Abhängigkeit von der Bedarfssituation in Vitamin A umwandeln oder als Antioxidans verwenden. Besitzt das Carotinoid allerdings in seiner chemischen Struktur einen sogenannten offenen Ionon-Ring, wie beispielsweise das Lycopin, so ist keine Umwandlung in Vitamin A möglich. Man weiß mittlerweile, dass aufgrund von unterschiedlichen genetischen Voraussetzungen (sog. Polymorphismen) nicht alle Menschen Caro-

◀ **Carotinoide und Vitamin A: Vorkommen in Nahrungsmitteln und Funktionen.**

β -Carotin und andere Carotinoide

→ Enzyme →

Vitamin A

▲ **Aufgrund genetischer Unterschiede können nicht alle Menschen die Carotinoide gleich gut enzymatisch in Vitamin A umwandeln.**

tinoide gleich gut in Vitamin A umwandeln können. Dasselbe gilt für Diabetiker und Menschen mit einer Schilddrüsenunterfunktion.

Am häufigsten kommt β -Carotin in Lebensmitteln vor. Ein β -Carotin-Molekül enthält zwei miteinander verbundene Vitamin-A-Moleküle. Es kann direkt verwertet werden und kommt entweder als Antioxidans zur Funktion (bei ausreichendem Vitamin-A-Vorrat) oder es wird – bei eher knappem Vitamin-A-Status – von Enzymen in Vitamin A umgewandelt. Mit 15 mg β -Carotin kann man normalerweise den täglichen Bedarf an Vitamin A decken.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Menge an Vitamin A in Lebensmitteln und Supplementen anzugeben: in Internationalen Einheiten (IE), in mg Retinol oder Carotin oder mit dem Retinol-Vergleichswert (Retinoläquivalent = RE): 3,33 IE Vitamin A = 1 μ g Vitamin A (Retinol) = 6 mg all-trans- β -Carotin = 12 mg andere Provitamin A-Carotinoide = 1 mg Retinoläquivalent (RE).

Funktionen

Blutkörperchen: Vitamin A wirkt beim Aufbau von neuen roten Blutkörperchen (Erythrozyten) synergistisch mit Eisen.

Eiweißstoffwechsel: Vitamin A wirkt bei der Synthese von Protein (Eiweiß) und beim Fettstoffwechsel in der Leber mit. Eine proteinreiche Nahrung kann zu Vitamin-A-Mangel

führen. Da bei Stresssituationen der Proteinbedarf steigt, erhöht sich automatisch auch der Bedarf an Vitamin A. Folglich ist der Vitamin-A-Bedarf bei schweren Krankheiten, wie zum Beispiel bei rheumatischer Arthritis, AIDS oder Krebs, erhöht.

Fruchtbarkeit: Vitamin A brauchen wir für die körpereigene Synthese der Geschlechtshormone Testosteron und Östrogen. Die richtige Menge und Form der Spermien beim Mann sind u.a. von einem optimalen Vitamin-A-Haushalt abhängig. Bei Frauen wird Vitamin-A-Mangel mit Unfruchtbarkeit und Fehlgeburten in Zusammenhang gebracht.

Gesunde Haut und Schleimhaut: Vitamin A ermöglicht eine normale Struktur der Haut und der Gewebe des Atem-, Verdauungs-, Harn- und Genitaltraktes. Es spielt eine zentrale Rolle für die Intaktheit dieser Gewebe, die wie schützende Barrieren zwischen Körper und Außenwelt wirken.

Gutes Sehen: Vitamin A spielt die zentrale Rolle bei der Umformung von Licht in Nervenimpulse im Auge, die das Gehirn dann verarbeitet. Die Pigmentmoleküle der Netzhaut (»Sehpurpur«) enthalten viel Retinol. Wenn Licht ins Auge dringt, nimmt das Retinolmolekül die Energie auf und verändert seine Struktur. Dadurch wird der Nervenimpuls ausgelöst, der zum Gehirn geleitet wird. Während dieses Prozesses wird das Retinolmolekül aufgebrochen. Jeder Lichtstrahl, der das Auge trifft, verzehrt etwas von einem »Sehpurpur«, das zu seiner Regeneration wieder Vitamin A benötigt. Schon bei einem geringen Mangel an Vitamin A kann man bei Tag zwar noch normal sehen, hat aber nachts zunehmend Mühe, sich rasch an das Sehen in

der Dunkelheit zu gewöhnen. Das Licht von entgegenkommenden Autos blendet stärker als bei ausreichender Vitamin-A-Versorgung. Bei größerem Vitamin-A-Mangel tritt ein rasches Ermüden der Augen ein, und das Sehen bei Nacht wird so schlecht, dass man nicht mehr Auto fahren kann. Hellstes Licht und Dämmerlicht erfordern viel mehr Vitamin A als normales Tageslicht.

Immunsystem: Vitamin A erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen Infektionen, indem es für die Intaktheit von Haut und Schleimhaut, die eine wirkungsvolle Barriere gegenüber Bakterien, Viren und Parasiten bilden, mitverantwortlich ist. β -Carotin und Vitamin A fördern die Produktion von Antikörpern und erhöhen so die Zahl und die Wirksamkeit der weißen Blutkörperchen gegen Infektionen. Schon ein leichter Vitamin-A-Mangel erhöht das Risiko für eine Infektion um das 2–3-fache.

Knochengestütze: Vitamin A ist am Aufbau von Knochen beteiligt und wird besonders wäh-

rend des Wachstums und beim Heilungsprozess von Knochenbrüchen benötigt.

Nervensystem: Vitamin A erhält gesunde Nervenzellen im Gehirn, im Rückenmark und in den peripheren Nervenbahnen.

Wachstum, Entwicklung: Vitamin A unterstützt und reguliert das Wachstum und die Entwicklung von Zellen und ist am Aufbau von vielen Geweben und Strukturen im Körper (z. B. Haut, Augen, Haar, Schleimhaut, Lymphgefäßen, Geschlechtszellen, Zähnen und Knochen) mitbeteiligt. Kinder mit ausgeprägtem Vitamin-A-Mangel können Wachstums- und Entwicklungsstörungen zeigen.

Störungen des Vitamin-A-Haushalts: Ursachen

Stress, Entzündungen, Operationen: Stress, Entzündungen und Operationen erhöhen den Vitamin-A-Bedarf.

Vorkommen in der Nahrung.

Vitamin-A-reiche Nahrungsmittel	Menge	IE Vitamin A
Rinderleber	100 g	30 000
Lebertran	10 g	9 000
Eier	1 mittelgroßes	400
Cheddar-Käse	30 g	340
Butter	10 g	200
Vollmilch	0,1 l	100
Nahrungsmittel, die reich an β -Carotin (oder anderen Carotinoiden) sind	Menge	IE Vitamin A
süße Kartoffeln	1 große	10 000
Karotten	1 große	9 200
Honigmelonen	½	2 550
Spinat	100 g	2 250
Aprikosen	3	1 100
Pfirsiche	1 großer	660

Register

A

- Abführmittel 42, 199, 406
- Abgaskatalysator 607
- Abnehmen 44
- Absorption 37
- Acetaldehyd 77, 79
- Acetat 41
- Acetylcholin 302, 532
 - Pantothensäure 187
- Acetyl-Glutathion 283
- Acidose, latente 576
 - Gründe 577
- Adenosin-Triphosphat 46
- ADHS 518
 - Eisen 217
 - Laboruntersuchungen 520
 - Nährstoffempfehlungen 521
 - Ursachen 519
 - Zink 238
- Adipokine 61
- Adipositas 44
 - Chrom 213
 - Formula-Diät 114
 - Kalzium 203
 - Kohlenhydratüberschuss 71
 - Ölsäure 257
 - Omega-3-Fettsäuren 252
- Adrenalin 271, 525
- Adrenochrom 550
- Aflatoxine 104
- AGE 354, 419
 - Alzheimer-Krankheit 538
- AGE-Bildung
 - Carnosin 282
- AIDS 494
 - Ernährungsempfehlungen 495
- Akne 372
 - Laboruntersuchungen 374
 - Nährstoffempfehlungen 373
 - Pflege 372
 - Zink 237
- β-Alanin 281
 - Nebenwirkungen 282
 - Zufuhrempfehlungen 282
- Algenpräparate, Schwermetall-Ausleitung 590
- Alkohol 77
 - Abbau 78
 - Aufnahmegeschwindigkeit 78
 - Bluthochdruck 426
 - Brennwert 77
 - Empfehlungen 100
 - Herzinfarktrisiko 423
 - Hirnstoffwechsel 579
 - Kalorien 581
 - Niacin 173
 - Rauchen 79
 - Schäden, körperliche 79
 - Schlafstörungen 522
 - Schwangerschaft 323
 - Stillzeit 331
 - Stoffwechsel 77
 - Stoffwechselveränderungen 78
 - Suchtpotenzial 579
 - Thiamin 167
 - Vitamin A 151
 - Vitamin B₁ 168
 - Vitamin-B₁₂-Mangel 183
 - Vitamin K 165
- Alkoholdehydrogenase
 - Zinkmangel 234
- Alkoholhepatitis 79
- Alkoholismus, Nachtkerzenöl 255
- Alkoholkonsum 78
 - Ernährungsempfehlungen 579
 - Folgen 579
 - Gesundheitsschäden 78
 - maßvoller 579
 - moderater 79
 - Nährstoffempfehlungen 580
 - Richtwerte 80
 - Übergewicht 78
- Alkoholsyndrom, fötales 323
- Alkoholvergiftung 78
- Alkyl-Quecksilber-Verbindungen 611
- Allergene 135, 501
- Allergie 501
 - Kalzium 203
 - L-Methionin 269
 - Magnesium 206
 - Omega-3-Fettsäuren 252
 - Schizophrenie 549
 - Vitamin C 194
- Allicin 86
- all-trans-β-Carotin 143, 149
- Alter 346
 - Ascorbinsäurespiegel 192
 - biologisches 347, 348
 - chronologisches 347
 - Ernährungszustand 360
 - Ernährung, vegetarische 110
 - Hormonspiegel 352
 - Immunsystem 356, 362
 - Intrinsic-Faktor 183
 - Lebensweise 347
 - Mikronährstoffbedarf 361
 - Veränderungen, körperliche 359
- Altersflecken 348, 370
- Alterung 348
 - Chromosomenschäden 353
 - Glykosylierungsprozesse 354
 - Radikale, freie 348
- Alterungsprozess 346, 348, 358
 - Kalorienzufuhr 356
 - Melatonin 310
- Alterungsthesen 348
- Aluminium 591
 - Belastung, chronische 590
 - Mikronährstoffwechselwirkungen 594
- Aluminiumausleitung, Nährstoffempfehlungen 594
- Aluminiumbelastungen 592
 - chronische
 - Erkrankungen 593
 - Folgen 592
 - Gegenspieler 594
- Aluminiumfolie 592
- Aluminiumhydroxid 592
- Aluminiumstatus 593
- Alzheimer-Krankheit 537
 - Aluminiumbelastungen 593
 - Cholin 304
 - Ernährungsempfehlungen 538
 - Insulinresistenz 538
 - Laboruntersuchungen 540
 - Melatonin 311
 - Nährstoffempfehlungen 539
 - Vitamin E 162
- Alzheimer-Patient, Metallkonzentration, erhöhte 538
- Amalgamfüllungen 610
- Amalgamlegierungen, Zinngehalt, hoher 615
- AMD 389
- γ-Aminobuttersäure 264
- Aminosäureketten 74
- Aminosäuren 15, 259
 - D- und L-Form 259
 - Einteilung 75
 - essenzielle 75
 - Funktionen 76
 - Gedächtnis 345
 - Immunsystem 488
 - Konzentration 515, 517
 - proteinogene 75
 - schwefelhaltige 211, 590
 - Bleiausleitung 599
 - Cadmiumausleitung 602
 - Quecksilberausleitung 611
 - verzweigt-kettige 275
- Aminosäurestoffwechsel 76

- Amylase 69
 α -Amylase 37, 67
 β -Amyloid-Plaques 537
 Anämie 433
 – Aluminiumbelastungen 592
 – Eisenmangel 217
 – Ernährungsempfehlungen 434
 – Folsäure 180
 – Folsäuremangel 181
 – Kupfer 222
 – Laboruntersuchungen 435
 – megaloblastäre 182
 – Nährstoffempfehlungen 435
 – Säugling 332
 – Schwangerschaft 321
 – sideroblastische 177
 Anbraten 99
 Angina pectoris
 – Magnesium 207
 Angina, Zink 238
 Angst 551
 – Nährstoffempfehlungen 552
 Angstgefühle 551
 Annattosamenöl 160
 Anspannung, nervliche, Nährstoffempfehlungen 552
 Anti-Aging 347
 Anti-Aging-Maßnahmen 348
 Anti-Aging-Profil 353
 Antibaby-Pille 561
 Antidepressiva 545
 – Folsäure 181
 – Zink 238
 Antihistaminika 501
 – orthomolekulare 206
 Antihistaminwirkung, Vitamin C 194
 Antioxidans
 – Astaxanthin 300
 – Carnosin 282
 – Coenzym Q₁₀ 292
 – Glutathion 283
 – Jod 218
 – L-Carnitin 277
 – L-Cystein 262
 – Mangan 223
 – Melatonin 310
 – Methionin 269
 – Niacin 172
 – Vitamin C 190
 – Vitamin E 160
 – Vitamin K 164
 – Zink 234
 – α -Liponsäure 297
 Antioxidanzien 350, 453
 – Alterung 349
 – Chromosomenschäden 354
 – Gewürze 100
 – Krebstherapie 481
 – natürliche 454
 – Quellen 454
 – Radikale, freie 452
 – rezyklieren 453
 – Sportler 125
 Antioxidanzienzufuhr 454
 Antirheumatika, Omega-3-Fettsäuren 254
 Apfelform 36
 Aphthen 395
 Apolipoprotein E 537
 Appetit, Arzneimittel 362
 Appetitmangel 339
 Arachidonsäure 254
 – Arthritis 459
 – Psoriasis 377
 AREDS-Studie 390
 Arginin 260
 – Anwendungsgebiete 260
 – Funktionen 260
 – Überdosierung 261
 – Vorkommen, Nahrung 260
 – Zufuhrempfehlungen 260
 Arrhythmien 428
 – Kaliummangel 199
 – Magnesium 207
 Arsen 595
 Arsenausscheidung, Nährstoffempfehlungen 596
 Arsenbelastungen 595
 – Folgen 596
 Arsenbetain 595
 Arsenitrioxid 596
 Arteriosklerose 413
 – Bauchfett 61
 – Chrom 213
 – Homocystein 417
 – L-Arginin 261
 – Lipoprotein (a) 419
 – Nikotinsäure 174
 – Olivenöl 257
 – Prävention 517
 – Risikofaktoren 411
 – Vitamin-A-Mangel 152
 – Vitamin B₆ 177
 – Vitamin C 194
 Arthritis 458
 – Astaxanthin 300
 – Bor 242
 – Kupfer 222
 – Nachtkerzenöl 255
 – Pantothensäure 187
 – psoriatische 377
 – rheumatoide 459
 – Vitamin B₆ 177
 – Vitamin E 163
 – Zink 238
 Arthrose 462
 – Bor 242
 – Laboruntersuchungen 465
 – Mangan 225
 – Nährstoffempfehlungen 463
 – Niacinamid 174
 – Pantothensäure 187
 Arzneimittel, östrogenhaltige 560
 Ascorbinsäure 143, 190
 – Zahnschmelz 193
 Aspartam 272
 Aspirin 18
 Astaxanthin 82, 299
 – Anwendungsgebiete 300
 – Funktionen 299
 – Zufuhrempfehlungen 300
 Asthma 503
 – Cholin 304
 – Laboruntersuchungen 505
 – Manganmangel 225
 – Nährstoffempfehlungen 505
 – Omega-3-Fettsäuren 252
 – Vitamin A-Mangel 152
 – Vitamin B₆ 177
 – Vitamin C 194
 Atemwege 502
 – Erkrankung, entzündliche 503
 – Infektion 490
 Atemwegserkrankungen, N-Acetylcystein 263
 Atkins-Diät 114
 ATP 46, 241, 284
 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung 518
 Augen 384
 – Juckreiz 502
 – Nährstoffempfehlungen 385
 – Schutz 384
 – Sonnenbrille 387
 – Vitamin A 149
 – Warnsignale 388
 Augendruckmessung 388
 Augenerkrankungen 384
 Augenkrankheiten 388
 – Carotinoide 83
 Augenlinse 385
 Austrocknung 53
 Autoimmunerkrankungen 498
 – Behandlung, ernährungsmedizinische 499
 – Krankheitsbilder 498
 – Nährstoffempfehlungen 499
 Autoimmunkrankheiten 356
 Autoimmunreaktion 501

B

- Baby
 - Kolik 334
 - Nährstoffbedarf 331
 - Nahrungsumstellung 333
 - Vitamin-K-Mangel 165
- Bacteroides-Bakterien 39
- Bakterienflora 37, 117
 - Entwicklung 40
- Bakterienstämme 39, 41
 - Ernährung 42
- Baldrian 524
- Ballaststoffbedarf 73
- Ballaststoffe 41, 72
 - Alter 364
 - Einteilung 72
 - Empfehlungen 73
 - Funktionen 72
 - Verstopfung 405
 - Wirkungen 73
- Bandscheibenbeschwerden, Mangan 225
- Basenmischung 576
 - Kieselerdehaltige 246
- Bauchfett 61
- Bauchspeicheldrüse 37, 59, 68, 69, 437
- Bauchumfang 35
- BCAA 275
 - Anwendungsgebiete 276
 - Bedarf 276
 - Funktionen 275
 - Überdosierung 276
 - Vorkommen, Nahrung 276
- BDNF 517, 545
- Beerenobst 85
- Belastungen, oxidative 349
 - messen 350
 - Schäden 349
- Benzin, bleifreies 597
- Benzodiazepin, Melatonin 312
- Bestrahlung
 - Beendigung, Nährstoffempfehlungen 483
 - Ernährungsempfehlungen 479
 - Laboruntersuchungen 482
 - Mikronährstoffhaushalt 479
 - Nährstoffempfehlungen 480
 - Nebenwirkungen 479
- Betain 307
 - Anwendungsgebiete 308
 - Funktionen 308
 - Zufuhrempfehlungen 308
- Betainhaushalt, Störungen 308
- Bewegungsstörungen, Cholin 304
- Bierhefe
 - Diabetes mellitus 443
 - Zuckerstoffwechselstörungen 439
- Bifidobakterien 118
- Bindegewebe
 - schwaches 191
 - Silizium 245
- Biochemie 14, 17
- Bioflavonoide 476
- Biotin 188
 - Anwendungsgebiete 189
 - Funktionen 188
 - Nagelbrüchigkeit 382
 - Schwangerschaft 189
 - Überdosierung 190
 - Vorkommen, Nahrung 189
 - Zufuhrempfehlungen 189
- Biotinhaushalt, Störungen 189
- Bioverfügbarkeit 143
- Birnenform 36
- Bisphenol A 106
- Bisphosphonate 467
- Bittermandelöl 104
- Blausäureverbindungen 104
- Blei 597
 - Bleiaufnahme 598
 - Bleiausleitung, Nährstoffempfehlungen 597
 - Bleibelastungen 597
 - chronische, Folgen 598
 - Kalzium 203
 - Transferrin 216
 - Bleichromat 214
 - Blei-Exposition 585
- Bleirohre 598
- Blut 424, 428
 - Nährstofftransport 16
 - Sauerstofftransport 433
 - Schwermetall-Grenzwerte 589
- Blutalkoholgehalt 78
- Blutalkoholspiegel 78
- Blutarmut 433
 - Aluminiumbelastungen 592
 - Eisenmangel 217
 - Folsäuremangel 181
 - Kupfer 222
 - Schwangerschaft 321
 - Vitamin B₁₂ 182
- Blutdruck
 - Kalzium 203
 - Magnesium 207
 - Omega-3-Fettsäuren 252
 - Vitamin C 194
- Blutdruckabfall, Kaliumüberschuss 200
- Blutdruckmessung 424
- Blutfarbstoff 215
- Blutfettwerte 412
 - Rauchen 583
- Blutgerinnung
 - Neugeborenes 332
 - Vitamin K 164
- Blutglukosespiegel 69
 - Verlauf 69
- Blut-Hirn-Schranke, Phosphatidylserin 306
- Bluthochdruck 424
 - Coenzym Q₁₀ 295
 - Ernährungsempfehlungen 425
 - Kalium 199
 - Kochsalz 101
 - Laboruntersuchungen 427
 - L-Arginin 260
 - Nährstoffempfehlungen 426
- Blutkörperchen
 - rote 433
 - Schwangerschaft 321
 - Vitamin A 149
 - Vitamin B₆ 175, 176
 - Vitamin B₁₂ 182
 - weiße 134
- Blut-pH-Wert 576
- Blutverdünnung 161
- Blutzuckeranstieg 438
- Blutzuckerspiegel 437, 519
 - Gehirn 514
 - Vitamin B₆ 175
- BMI 34
 - Demenzpatient 539
- Boden, Aluminium 592
- Body-Mass-Index 34
- Bor 241
 - Anwendungsgebiete 242
 - Funktionen 241
 - Überdosierung 243
 - Vorkommen, Nahrung 242
- Borhaushalt, Störungen 242
- Borretschöl 255
- Borwasser 241, 242
- Borzufuhr 242
- Boswellia-Säuren 462
- Botulinustoxin 104
- Botulismusrisiko 104
- Bradykardie 428
- Brain-Derived-Neurotrophic-Factor 517, 545
- Brausetablette 144
- Brennwerte 45
- Brigitte-Diät 115
- Brokkoli 399, 476
 - Schwangerschaft 320
- Bromelain 462, 536
- Brustkrebs 559
- Brustkrebsrisiko, Kalzium 203
- Burnout
 - Ernährungsempfehlungen 527

- Nährstoffempfehlungen 527
- Burnoutsyndrom 524
- Anzeichen 526
- Behandlung 526
- Symptome 526
- Butyrat 41
- B-Vitamine
 - Alzheimer-Erkrankung 539
 - Homocysteinspiegel 177, 417
 - Kind 338
 - Mangel 176
 - Pubertät 338
 - Säugling 332
 - Schwangerschaft 320
- C**
- Cadmium 600
 - Aufnahme 585
 - Schmuck 588
- Cadmiumausleitung, Nährstoffempfehlungen 601
- Cadmiumbelastungen 600
 - chronische, Folgen 601
- Campesterol 84
- Carboanhydrase 576
 - Zinkmangel 234
- Carboxypeptidase, Zinkmangel 234
- Carnitin 277
 - Anwendungsgebiete 278
 - Funktionen 277, 280
 - Zufuhrempfehlungen 278
- Carnitinsynthese
 - Ascorbinsäure 190
- Carnosin 281
 - Funktionen 282
 - Zufuhr 282
- Carnosinspeicher 282
- α -Carotin 82
- β -Carotin 82, 143, 149
 - Lungenkrebs 82
- Carotinoide 82, 100, 143, 148, 152, 299, 301, 476
 - Katarakt 386
 - Makuladegeneration 302
 - natürliche 152
 - Schwangerschaft 320
 - Umwandlung 154
 - Wirkungen 82
- Carotinoid-Präparate 152
- Caseomorphin-Peptide 549
- Cephalin 305
- Chemotherapeutika, Mikronährstoffhaushalt 479
- Chemotherapie
 - α -Liponsäure 298
 - Beendigung, Nährstoffempfehlungen 483
 - Coenzym Q₁₀ 295
 - Ernährungsempfehlungen 479
 - Laboruntersuchungen 482
 - L-Carnitin 279
 - L-Glutamin 265
 - Nährstoffempfehlungen 480
 - Nebenwirkungen 479
- Chlorella, Schwermetall-Ausleitung 590
- Chlorella-Algen 472
- Chlorpromazin 543
- Cholecalciferol 154
- Cholesterin
 - Arteriosklerose 411
 - β -Glucan 309
 - Funktionen 61
 - Lezithin 305
 - Transportpartikel 62
 - Vitamin C 194
- Cholesterinabbau
 - Vitamin C 190
- Cholesterinspiegel 63
 - Chrom 213
 - Eier 420
 - Phytosterine 85
- Cholesterinstoffwechsel 414
- Cholesterinwerte, Rauchen 583
- Cholin 302
 - Anwendungsgebiete 304
 - Funktionen 302
 - Überdosierung 304
 - Vorkommen, Nahrung 303
 - Zufuhrempfehlungen 303
- Cholinhaushalt, Störungen 303
- Chondroitinsulfat 69, 225, 464
- Chrom
 - Anwendungsgebiete 213
 - Arteriosklerose 213
 - Bioverfügbarkeit 213
 - Diabetes mellitus 443
 - Funktionen 211
 - Schwangerschaft 213
 - Überdosierung 214
 - Vorkommen, Nahrung 212
 - Zuckerstoffwechselstörungen 439
 - Zufuhrempfehlungen 212
- Chromausscheidung 212
- Chrombelastungen 214
- Chromhaushalt, Störungen 212
- Chromosomen 353
- Chromosomenalterung 354
- Chylomikronen 59
- Cimicifuga 559
- cis-Linolsäure 250, 254
- Cisplatin 607
- Citrate 577
- Clostridium botulinum 104
- Cobalamin 182
- Coenzym A 186
- Coenzym Q₁₀ 292
 - Anwendungsgebiete 294
 - Asthma 504
 - Bluthochdruck 425
 - Funktionen 292
 - Herzerkrankungen 423
 - Herzinsuffizienz 431
 - Herz-Kreislauf-Erkrankungen 295
 - Krebs 295
 - Krebstherapie 482
 - Laborbestimmung 292
 - Parkinson-Krankheit 533
 - Parodontose 393
 - Überdosierung 296
 - Vorkommen, Nahrung 293
 - Wirksamkeitsnachweis 293
 - Zufuhrempfehlungen 293
- Colitis ulcerosa 406
 - L-Glutamin 265
- Colon irritabile 402
 - Nährstoffempfehlungen 404
- COPD, Magnesium 206
- Cortisol 525
- Cortison 526
- Cortisontherapie 204
- Coy-Ernährung 480
- Cranberries 400
- Crash-Diät 113, 114
- C-Reaktives Protein 418
- CRP 418
 - Astaxanthin 300
 - Vitamin C 191
- Cryptoxanthin 82
- Curcuma 101
- Curcumin 594
- Cyanocobalamin 182
- Cyclooxygenase 300
- Cyclel 262, 287
 - Anwendungsgebiete 263
 - Funktionen 262
 - Nagelbrüchigkeit 382
 - Überdosierung 263
 - Zufuhrempfehlungen 262
- Cystin 262
- Cystinsteine 263
- D**
- Darmbakterien 37, 72
- Darmdysbiose, Molybdän 228
- Darmentzündung, chronische 406
 - Ernährungsempfehlungen 407
- Darmerkrankungen 41
 - entzündliche, Nährstoffempfehlungen 408

- Darmflora 39
 – Aufgaben 40
 – Bakterienarten 39
 – Beeinflussung 41
 – Entwicklung 40
 – Erkrankungen 41
 – Ernährung 41
 – Klassifizierung 39
 – Präbiotika 41
 – Probiotika 116
 Darmpermeabilität, erhöhte 487, 518
 Darmschleimhaut 16
 Darmträgheit 199
 Darmtypen 39
 – Entstehung 40
 Darreichungsform 145
 DDT 106
 Dehydratation 53, 127
 Dehydroepiandrosteron 352, 547
 Demenz 537
 – Entstehung 537
 – Laboruntersuchungen 540
 – Nährstoffempfehlungen 539
 – Vorbeugung 538
 Demenzrisiko, Ernährung 539
 Dentalfluorose 244
 5-Deoxyadenosylcobalamin 182
 Depression 545
 – Ernährungsempfehlungen 545
 – Laboruntersuchungen 547
 – L-Phenylalanin 272
 – L-Tryptophan 274
 – Mikronährstoffhaushalt 545
 – Nährstoffempfehlungen 546
 – Omega-3-Fettsäuren 253
 – S-Adenosyl-Methionin 270
 – Zink 238
 Derferoxamin 590
 Dermatitis, atopische 374, 604
 δ -6-Desaturase 252, 255, 518
 Desoxyguanosin 354
 DHA 59, 250, 251, 516
 – Anwendungsgebiete 252
 – Säugling 331
 – Schwangerschaft 319
 DHEA 352, 547
 Diabetes mellitus
 – Ernährungsempfehlungen 442
 – Insulinresistenz 439
 – Laboruntersuchungen 443
 – Nährstoffe, antioxidative 351
 – Nährstoffempfehlungen 444
 – Schwangerschaft 326
 – Typ 1 441
 – Typ 2 441
 – Vitamin E 162
 – Vorbeugung 443
 – Nährstoffempfehlungen 440
 – Wundheilungsstörung 572
 – α -Liponsäure 298
 Diabetiker
 – Betain 308
 – Biotin 189
 – Chrom 213
 – Coenzym Q₁₀ 294
 – GFT 211
 – Hypoglykämie 437
 – Magnesiummangel 206
 – Manganmangel 225
 – Nachtkerzenöl 255
 – Thiaminmetabolismus 168
 – Vitamin B₁₂ 186
 – Vitamin C 194
 – Zinkmangel 237
 Diabetikerernährung 443
 Dialyse, L-Carnitin 278
 Diaminoxidase 137
 Diät 112
 – energiereduzierte 113
 – fructosearme 137
 – Gewichtsreduktion 50
 – ketogene 530
 Diätprogramme 114
 Dickdarm 37
 – Ballaststoffe 72
 – Milchzucker 136
 Dickdarmkrebs
 – Folsäure 181
 – Kalzium 203
 – Vitamin B₆ 177
 Digitalis-Therapie 207
 Dihydropoliponsäure 297, 299
 Dimaval 544, 588, 590, 615
 Dimercaptopropansulfonsäure 544, 588, 590
 Dioxine 106
 Disaccharide 66
 Disruptoren 615
 Di-Stress 525
 Divertikulose 405
 DMPS 544, 588, 590
 DNA-Schaden 474
 DNS 349, 354
 Docosahexaensäure 59, 251, 516
 – Schwangerschaft 319
 Dopamin 271
 – Parkinson-Krankheit 532
 Dopaminrezeptor 532
 Doppelbindung 57
 Dosierung 23
 Dunaliella salina 152
 Dünndarm 37
 – Kohlenhydratverdauung 68
 – Proteinverdauung 76
 Dünndarmschleimhaut
 – L-Glutamin 264
 Durchfall
 – Kaliumverlust 199
 – Zink 237
 Durstgefühl 53
 Durstlöscher 94
 Dysfunktion, erektil 564
 – L-Arginin 261
 Dyskinesie, tardive, Melatonin 312
 Dysmenorrhoe 554
- E**
 EDC 105
 Edelmetall 603, 608
 EDTA 590
 Eicosanoide 60, 250, 254, 255
 Eicosapentaensäure 59, 251
 Eier
 – Cholesterinspiegel 420
 – Empfehlungen 98
 Einfachzucker 66, 67, 68
 Eisen 214
 – Anämie 434
 – Anwendungsgebiete 217
 – Funktionen 215
 – Non-Responder
 – Aluminiumstatus bestimmen 592
 – Schwangerschaft 321
 – Überdosierung 217
 – Vorkommen, Nahrung 215
 – Zufuhrempfehlungen 216
 Eisenaufnahme, Vitamin C 195
 Eisenbedarf, Kind 338
 Eisenhaushalt, Störungen
 – Folgen 216
 – Ursachen 215
 Eiseninfusion 216
 Eisenmangel 215
 – Anämie 217
 – Baby 333
 – Kindheit 338
 – Kropf 448
 – Monatsblutung 555
 – Vitamin C 194
 Eisenmangelanämie 433
 – Schwangerschaft 321
 – Vitamin A 152
 Eisen-Protein-Komplex 215
 Eisenresorption, Vitamin C 191
 Eisenstoffwechselstörung 217
 Eisentransportprotein 433
 Eisenversorgung
 – Kindheit 339

- Vitamin C 216
 - Eiweiß 74
 - Energiequelle 46
 - glykosyliertes 354
 - Sportler 123
 - Wertigkeit 75
 - Eiweißanteil, Sättigung 43
 - Eiweißbedarf 289
 - Eiweißbestand 46
 - Eiweißlieferanten 97, 98
 - Eiweißmangel 46
 - Eiweißspeicher 46, 76
 - Eiweißstoffwechsel, Vitamin A 149
 - Eiweißunterversorgung 290
 - Ekzem, atopisches 374
 - Elastin 221
 - Elektrolyt, Natrium 210
 - Elektron 451
 - Embryo, Entwicklung 316
 - Empfängnis 316
 - Folsäure 317
 - Endokrine Disruptoren 105
 - Endothelschutz, Vitamin C 191
 - Energie 45
 - Energiebedarf 47, 48
 - Kind 336
 - Energiebilanz 50
 - Energiegehalt, Maßeinheit 46
 - Energieproduktion, Coenzym Q₁₀ 292
 - Energiequellen 46
 - Energiestoffwechsel
 - Eisen 215
 - L-Carnitin 277
 - Magnesium 205
 - α -Liponsäure 297
 - Energiezufuhr, Training 130
 - Energy Drink 287
 - Enkephaline
 - L-Phenylalanin 271
 - Phenylalanin 272
 - Enkephalinspiegel, Kupfermangel 222
 - Enterobakterien 104
 - Enterotypen 39, 40
 - Entgiftung
 - Ascorbinsäure 191
 - L-Carnitin 277
 - L-Cystein 263
 - Taurin 288
 - Entwicklung, Vitamin A 150
 - Entzündung
 - Astaxanthin 300
 - Omega-3-Fettsäuren 253
 - Vitamin D 158
 - α -Liponsäure 298
 - Entzündungsreaktion 572
 - E-Nummer 102
 - Enzyme
 - Cofaktoren 16, 453
 - Metalle, toxische 17
 - Schwermetallwirkungen 587
 - Eosinophilie-Myalgie-Syndrom 275
 - EPA 58, 250, 251
 - Anwendungsgebiete 252
 - Epilepsie 529
 - Kalzium 203
 - Laboruntersuchungen 531
 - Melatonin 311
 - Nährstoffempfehlungen 530
 - Taurin 288
 - Therapie 531
 - Ursachen 529
 - Ergocalciferol 155
 - Erkältung 490
 - Ernährungsempfehlungen 490
 - Nährstoffempfehlungen 491
 - Prävention 492
 - Zink 490
 - Erkrankungen, psychiatrische, Zinkmangel 238
 - Ernährung 25
 - antioxidative 350
 - Darmflora 41
 - Definition 33
 - Entwicklung 32
 - gesunde, Menschen, ältere 363
 - kalorienreiche 71
 - Kind 341
 - Kinderwunsch 316
 - Kindheit 336
 - Konzentrationsfähigkeit 344
 - nachhaltige 91
 - Schwangere 326
 - Sportler 130
 - Stillzeit 329
 - vegane 110
 - vegetarische 107
 - Formen 108
 - Risikogruppen 108
 - Sportler 130
 - Ernährungsformen, alternative 111
 - Ernährungsgewohnheiten 32
 - einseitige 51
 - Ernährungsverhalten 33
 - Erucasäure 256
 - Erythrozyten 433
 - Essen, Verdauung 37
 - Essgewohnheiten 336, 339, 340
 - Ethanol 77
 - Ethylalkohol 77
 - Eu-Stress 525
 - Extrasystole 428
- ## F
- Faltenbildung 371
 - Familienplanung 318
 - FAS 323
 - Fasern, lösliche 309
 - Fastenkuren 113
 - Fastfood 115
 - Fatburner 280
 - Fatigue, L-Carnitin 278
 - Fatiguesyndrom 478
 - Fäzes 37
 - Fehlernährung 51
 - Alter 358
 - Risikofaktoren 358
 - Fehlgeburt 324
 - Feingold-Diät 520
 - Ferritin
 - Aluminiumbelastungen 592
 - Schwangerschaft 321
 - Fertilität 561
 - Fertilitätsstörungen, Zink 237
 - Fette 56
 - Absorption 59
 - Brennwert 59
 - Empfehlungen 64
 - erhitzen 99
 - Funktionen 59
 - gesättigte
 - MS 535
 - Härtung, partielle 57
 - pflanzliche 59
 - SGE-Empfehlung 98
 - Sportler 123
 - tierische 59
 - Transportpartikel 62
 - Verdaulichkeit 59
 - Verdauungsschritte 60
 - versteckte 99
 - Vorkommen 59
 - Fett, ektoisches 61
 - Fettgewebe 61
 - braunes 61
 - Schwermetalle 586
 - viszerales 61
 - weißes 61
 - Fettleber 79, 579
 - Fettmetabolismus, Cholin 303
 - Fettquellen 59
 - Fettsäurehaushalt, Störungen 250
 - Fettsäuren 15, 57
 - Aufbau 56
 - Beurteilung 63
 - Doppelbindung 57

- Empfehlungen 64
 - Alter 360
 - Funktionen 250
 - Kind 337
 - Säugling 331
 - essenzielle 58, 250
 - gesättigte 57
 - Hormonproduktion 60
 - Kettenlänge 57
 - kurzkettige 40, 41
 - Nüsse 99
 - ungesättigte 57, 58
 - Öle 99
 - Fettsäureprofil 544
 - Fettspeicher 44
 - Fettstoffwechsel, Vitamin B₆ 175
 - Fettverbrennung 47
 - Fettverzehr 46
 - Fibromyalgie 472
 - Melatonin 311
 - Nährstoffempfehlungen 473
 - Fieber 53
 - Fisch
 - Empfehlungen 98
 - Quecksilber 611
 - Fischöl 256
 - Fit-Aging 347
 - Flavonoide 85
 - Fleisch, Empfehlungen 98
 - Fleischersatz 98
 - Fluor 243
 - Anwendungsgebiete 244
 - Funktionen 243
 - Zufuhrempfehlungen 244
 - Fluorhaushalt, Störungen 244
 - Fluorid 244
 - Fluoridtherapie
 - Nebenwirkungen 244
 - Fluorversorgung 243
 - Flüssigkeitsbedarf 54, 55
 - Sportler 127
 - Flüssigkeitshaushalt 54
 - Flüssigkeitsverlust 53, 54
 - Folsäure 179
 - Anämie 434
 - Depression 547
 - Funktionen 179
 - Gicht 181
 - Herzerkrankungen 423
 - Homocysteinspiegel 181
 - Krebs 181
 - Lebensmittelzubereitung 180
 - Mangel 180
 - Säugling 332
 - Schwangerschaft 181
 - Überdosierung 182
 - Vorkommen, Nahrung 179
 - Zellteilung 180
 - Zufuhrempfehlungen 181
 - Folsäurehaushalt, Störungen
 - Folgen 180
 - Ursachen 179
 - Folsäuremangel
 - Anämie 434
 - Schwangerschaft 316
 - Folsäurestoffwechsel, Vitamin B₁₂ 182
 - Formula-Diät 114
 - Fötus 319
 - Entwicklung 316
 - Entwicklungsstörung 321
 - Kalzium 321
 - Schwermetalle 324
 - Vitamin B₆ 321
 - Frittieren 99
 - Frittierfette 58
 - Fruchtbarkeit 561
 - Störfaktoren 562
 - Vitamin A 149
 - Früchte
 - SGE-Empfehlung 95
 - Tipps 95
 - Fruchtwasser 319
 - Fruchtzucker 136
 - Fructose 66
 - Aufnahme 68
 - Fructose-Malabsorption 137
 - Fructose-Stoffwechselstörung 137
 - Frühgeburt 316, 322
 - Frühstück 340
 - ADHS 519
 - Functional Food 116, 119
 - Beispiele 117
- G**
- GABA 264
 - Galaktooligosaccharide 118
 - Galaktose
 - Alzheimer-Patient 540
 - Aufnahme 68
 - Galaktose-Stoffwechselstörung 387
 - Galgant 101
 - Galle 37
 - Gallenblase 37, 59, 400
 - Gallensäure 401
 - Taurin 287
 - Gallensteine 401
 - Lezithin 305
 - Gartenkresse 83
 - Gastritis 398
 - Gebärmutterhalskrebs, Vitamin-B₁₂-Versorgung 185
 - Gebiss 32
 - Geburtsfehler 317, 322
 - Gedächtnis 344, 517
 - Einflussfaktoren 344
 - Ernährungsempfehlungen 515
 - Laboruntersuchungen 517
 - Mikronährstoffe 345
 - Nährstoffempfehlungen 515, 516
 - Gedächtnisabbau 538
 - Gedächtnisstörungen, Cholin 304
 - Gefäßerkrankungen
 - Laboruntersuchungen 423
 - Nährstoffempfehlungen 422
 - Gefäßveränderungen, arteriosklerotische 411
 - Gehirn
 - Glukoseversorgung 514
 - Glukosezufuhr 437
 - Leistungsfähigkeit 514
 - Quecksilberkonzentration 610
 - Sättigungszentrum 43
 - Geldmünzen, Nickel 604
 - Gelenkerkrankungen, entzündliche 458
 - Laboruntersuchungen 462
 - Nährstoffempfehlungen 461
 - Gemüse
 - SGE-Empfehlung 95
 - Tipps 95
 - Genussmittel, Empfehlungen 100
 - Gereiztheit 551
 - Gesamtenergiebedarf 49
 - Geschmacksverstärker 102
 - Gesundheit 14
 - Getränke 116
 - Durstlöscher 94
 - Energiegehalt 55
 - Sättigungseffekt 43
 - SGE-Empfehlung 94
 - Zuckergehalt 94
 - Getreide, Thiamin 168
 - Getreideprodukte, SGE-Empfehlung 96
 - Gewebeübersäuerung 576
 - Gewichtsreduktion 44, 50
 - Diätprogramme 114
 - Empfehlungen 113
 - Formula-Diät 114
 - Gewichtszunahme, Rauchverzicht 583
 - Gewürze 100, 101
 - Ghrelin 43
 - GI 70
 - Gicht 458, 510
 - Folsäure 181
 - Vitamin C 195

- Ginkgo 351
 Ginkgoextrakt 344, 517, 540
 Ginsengextrakt 344
 GL 70
 Glaukom 388
 – Nährstoffempfehlungen 389
 – Vitamin C 196
 Gliadorphin 549
 GLS 254, 255
 – Anwendungsgebiete 255
 – Heuschnupfen 502
 – Neurodermitis 375
 – PMS 557
 Glucagon 37, 69
 β -Glucan 309, 486
 Glucane 486
 Gluconeogenese 69, 76
 Glucosaminsulfat 225, 463
 Glucosinolate 476
 Glukose 66
 – Aufnahme 68
 – Energie 46
 – Gehirn 68
 Glukosemangel 69
 Glukosestoffwechsel 69
 Glukosestoffwechselstörung 438
 Glukosetoleranz 544
 – Chrom 213
 – gestörte 355, 438, 518
 – Nährstoffempfehlungen 440
 – verminderte 419
 Glukosetoleranzfaktor 438
 – Chrom 211
 – Glycin 266
 – L-Cystein 262
 – L-Glutamin 264
 – Niacin 172, 174
 Glukosetoleranzstörung
 – Ernährungsempfehlungen 439
 Glukosinolate 83
 Glutamat 102, 532
 Glutamatunverträglichkeit 265
 Glutamin
 – Anwendungsgebiete 265
 – Funktionen 264
 – Überdosierung 265
 – Zufuhrempfehlungen 265
 Glutaminsäure 264
 Glutathion 262, 283, 292, 350
 – Anwendungsgebiete 284
 – Funktionen 283
 Glutathionperoxidase 310, 350, 453
 – Selen 229, 231
 Glutathionproduktion 283
 Glutathionspiegel 263
 Glutathionsynthese 264
- Gluten 138
 Gluten-Intoleranz 549
 Gluten-Unverträglichkeit 403
 – MS 536
 Glycin 266, 283, 284
 – Anwendungsgebiete 267
 – Funktionen 266
 – Vorkommen, Nahrung 266
 Glycyrrhizin 86
 Glykämische Last 70
 Glykämischer Index 70, 437
 Glykogen 46, 68
 Glykogenspeicher 68
 Glykolipide 69
 Glykoproteine 69, 74
 Glykosylierungsmarker 355
 Glykosylierungsprozesse 419
 – Alterung 354
 – Arteriosklerose 413
 – Carnosin 282
 – Gegenmaßnahmen 355
 – Makuladegeneration 389
 Gold 603
 Goldbelastungen, chronische, Folgen 603
 Gold-Nanopartikel 603
 Goldschmuck 588, 603
 Good-Aging 347
 Grauer Star 385
 – Laboruntersuchungen 387
 – Nährstoffempfehlungen 387
 Grundnahrungsmittel 32
 – Energie 50
 Grundstoffwechsel, Kind 336
 Grundumsatz 47
 Grüner Star 388
 – Nährstoffempfehlungen 389
 GTF 438
 Gürtelrose 494
- H**
 Haar 380
 – Pflege 380
 Haaranalyse, Schwermetalle 588
 Haarausfall 380
 – Biotin 190
 – Laboruntersuchungen 382
 – L-Cystein 263
 – Nährstoffempfehlungen 381
 – Silizium 247
 – Zink 237
 Hämochromatose 217
 Hämoglobin 433
 – Aluminiumbelastungen 592
 – Eisen 215
 – Glykosylierungsgrad 355
 Harnsäurekristalle 458
- Harnsäurespiegel 226
 Harnsteine, Magnesium 207
 Harnstoffsynthese 260
 Harnvolumen 570
 Harnwegsinfekt, Methionin 270
 Hashimoto-Thyreoiditis 447
 Haushaltszucker 66
 Hausstaub 502
 Haut 368
 – Ernährungsempfehlungen 370
 – Nährstoffbedarf 368
 – Silizium 245
 – trockene 368
 – Biotin 189
 – Nachtkerzenöl 255
 – Nährstoffempfehlungen 369
 – γ -Linolensäure 369
 – Vitamin A 149
 Hautalterung 370
 – Coenzym Q₁₀ 294
 – Faktoren 370
 – Nährstoffempfehlungen 371
 Hauterkrankungen
 – entzündliche 374
 – Zink 237
 Hautfalten 371
 Hautkrebs 478
 Hautpflege, Vitamin E 162
 Hay'sche Trennkost 111
 HbA1c-Wert 439
 – Magnesium 206
 – Vitamin-C-Blutspiegel 194
 – Zink 237
 HDL 62
 HDL-Cholesterin 416
 Hefepresssaft 211
 Helicobacter pylori 300, 398
 Hepatitis
 – alkoholische 579
 – Cholin 304
 – Lezithin 305
 Herbizide 105
 Herpes-Infektion 493
 Herpes labialis, L-Lysin 268
 Herpes simplex 493
 – Nährstoffempfehlungen 494
 – Zink 238
 Herpes-simplex-Virus 493
 Herpes zoster 494
 Herzerkrankungen
 – Bluthochdruck 425
 – Kreatin 285
 – Laboruntersuchungen 423
 – Nährstoffempfehlungen 422
 – Omega-3-Fettsäuren 253
 – Vitamin B₆ 176
 Herzinfarkt

- Coenzym Q₁₀ 294
- Ernährungsempfehlungen 421
- Selenzufuhr 231
- Herzinfarkttrisiko
 - Alkohol 423
- Herzinsuffizienz 430
 - Coenzym Q₁₀ 295
 - Nährstoffempfehlungen 431
 - Taurin 288
- Herzkrankheit, koronare 420
- Herzkranzgefäße 420
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen
 - Coenzym Q₁₀ 295
 - L-Carnitin 278
 - Risikofaktoren 414
 - Vitamin E 162
- Herzrhythmusstörungen 428
 - Kaliummangel 199
 - Kaliumüberschuss 200
 - Kupfermangel 222
 - Magnesiummangel 207
 - Nährstoffempfehlungen 429
 - Omega-3-Fettsäuren 253
 - Taurin 288
- Herzversagen, Thiamin 169
- Heuschnupfen 502
 - Nährstoffempfehlungen 502
- High Density Lipoprotein 416
- Hilfsstoffe 142, 144, 145
- Histadelie 544
- Histamin 137
- Histaminabbau, Mangan 224
- Histaminblutspiegel, Vitamin C 191, 194
- Histamin-Intoleranz 137
- Histapenie 543
- Histone 172
- Hitzewallungen 558, 559
- HIV 494
 - Ernährungsempfehlungen 495
 - Selen 231
- HIV-Infektion, Nährstoffempfehlungen 495
- HOMA-IR-Wert, Magnesium 206
- Homocystein 170, 417
- Homocysteinspiegel
 - Betain 308
 - Folsäure 181
 - Schwangerschaft 321
 - Vitamin B₁₂ 185
- Honig, Wundheilung 574
- Hormon, somatotropes 574
- Hormon-Tagesprofil 353
- Hormone 352
 - Funktionen 352
- Hormonersatztherapie 353
- Hormonhaushalt 351
- Hormonpräparat, östrogenhaltiges 561
- hs-CRP 418
- Hüftumfang 35
- Hülsenfrüchte 86
- Hunger 42
 - Regulation 43
- Hungergefühl, L-Phenylalanin, L-Tyrosin 271
- Huntington-Krankheit 304
- Hyaluronsäure 241
- Hydroxycobalamin 182
- 5-Hydroxy-Tryptophan 273
- Hyperaktivität
 - Laboruntersuchungen 520
 - Magnesium 207
 - Nachtkerzenöl 255
 - Nährstoffempfehlungen 521
 - Ursachen 519
 - Zink 238
- Hypercholesterinämie, L-Carnitin 278
- Hyperhydratation 127
- Hypertonie 425
 - Kalzium 203
 - Magnesium 207
 - Vitamin C 194
- Hypervitaminose 154
- Hypoglykämie
 - Begleiterscheinungen 437
 - Biotin 188
 - Nährstoffempfehlungen 440
 - nutritive 437, 544
- Hyponatriämie 54
- Hyposensibilisierung 135
- Hypothalamus 43, 53
- Hypothyreose 447
 - Eisenmangel 217
 - Nährstoffempfehlungen 449
- I**
- Immundefekte 485
- Immundefekte, Vitamin D 158
- Immundefekte, Vitamin D 158
- Immunonutrition 261, 265, 575
- Immunsystem 485
 - Allergie 501
 - Alter 362
 - Alterung 356
 - Befinden, psychisches 488
 - β -Glucan 309
 - darmassoziiertes 40
 - Eisenmangel 217
 - Erkrankungen, Nährstoffempfehlungen 489
 - Folsäuremangel 181
 - Goldverbindungen 603
 - HIV 495
- Laboruntersuchungen 490
- L-Arginin 261
- L-Glutamin 264, 265
- Melatonin 311
- N-Acetylcystein 263
- Regulation 486
- Selen 230, 231
- Silikate 247
- Vitamin A 150
- Vitamin D 155
- Vitamin E 162
- Vorbeugung 485
- Zinkmangel 238
- Immunsystem-Dysregulierung 488
- Impfstoffe
 - Aluminiumzusatz 592
 - Quecksilber 611
- Individualität, biochemische 22
- Infektabwehr, Vitamin C 195
- Infektanfälligkeit
 - Nährstoffempfehlungen 489
 - Zink 364
- Infektionskrankheit, Vitamin A 153
- Infertilität
 - Astaxanthin 300
 - L-Carnitin 278
- Ingwer 101
- Insulin 37, 69
- Insulinresistenz 419, 438
 - Alzheimer-Krankheit 538
 - EPA 253
 - Nährstoffempfehlungen 440
- Insulinsensitivität
 - L-Arginin 261
 - Schwangerschaft 326
- Insulinwirkung
 - Vanadium 248
 - Zink 237
- Interleukin-6, Astaxanthin 300
- Intestinalflora 39
- Intrinsic-Faktor 182
 - Alter 183
- Inulin 118, 486
- Irritierbarkeit 551
- Isoflavone 84
- J**
- Japaner, Sterblichkeitsrate 357
- Javanische Gelbwurz 101
- Jetlag, Melatonin 312
- Jod 218
 - Anwendungsgebiete 219
 - Funktionen 218
 - Schilddrüsenunterfunktion 448
 - Überdosierung 220

- Vorkommen, Nahrung 218
- Zufuhrempfehlungen 219
- Jod-Akne 220
- Jodaufnahme, Eisenmangel 217, 220
- Jodhaushalt, Störungen
 - Folgen 219
 - Ursachen 218
- Jodid-Myxödem 220
- Jodmangel, Schilddrüsenfunktion 447
- Jodmangelkrankheiten 218
- Jodprophylaxe 220
- Jodzufuhr 219
- Johannisbeerkernöl 255
- Jo-Jo-Effekt 113
- Jugendlicher
 - Eisenmangel 338
 - Mikronährstoffbedarf 338
 - Nährstoffbedarf 341
 - Zinkmangel 339
- Junkfood 115
- K**
- Kachexie
 - L-Carnitin 279
- Kaffee, Blutfettwerte 423
- Kalium 198
 - Anwendungsgebiete 199
 - Funktionen 198
 - Herzrhythmusstörungen 199
 - Überdosierung 200
 - Vorkommen, Nahrung 198
 - Zufuhrempfehlungen 199
- Kaliumhaushalt, Störungen
 - Folgen 199
 - Ursachen 198
- Kalorien 32, 46
- Kaloriensparen 356
- Kalorienzufuhr
 - Alterung 356
 - Sportler 122
- Kalzium 200
 - ADHS 520
 - Aluminiumausleitung 594
 - Anwendungsgebiete 203
 - Funktionen 200
 - Kind 338
 - Krebs 203
 - Muskelkrämpfe 471
 - Muttermilch 331
 - Neurodermitis 375
 - Nierensteine 571
 - Osteoporose 204, 467
 - Schwangerschaft 204, 321
 - Vorkommen, Nahrung 202
 - Zufuhrempfehlungen 202
- Kalziumascorbat 193
- Kalziumbedarf 22
- Kalziumbilanz 202
- Kalziumhaushalt, Störungen
 - Folgen 202
 - Ursachen 201
- Kalziumoxalat 204
- Kalziumoxalat-Harnsteine
 - Magnesium 207
- Kalziumoxalat-Nierensteine 569
- Kalziumpantothenat 186
 - Überdosierung 188
- Kalziumresorptionsrate 202
- Kalziumzufuhr 203
 - Nierensteine 570
- Karies 393, 394
 - Fluor 243
 - Molybdän 228
- Kariesprävention 244
- Kariesprophylaxe 394
- Karpaltunnelsyndrom 178
- Kartoffeln 104
- Kartoffelsaft 399
- Kasein 97
- Kashin-Beck-Erkrankung 232
- Katalase 453
- Katalysator, Autos 607
- Katarakt 385
 - α -Liponsäure 298
 - Laboruntersuchungen 387
 - Nährstoffempfehlungen 387
 - Vitamin A 152
 - Vitamin C 196
 - Vitamin E 162
- Keratin 380, 382
- Keshan-Krankheit 232
- Ketonkörper 48, 71
- Kieselerde 246
- Kieselsäure 246
- Kilokalorien 46
- Kind
 - Appetitmangel 339
 - Eisenmangel 338
 - Energiebedarf 336
 - Ernährung 336
 - gesunde 341
 - vegetarische 108
 - Essgewohnheiten 339
 - Fettsäuren 337
 - Frühstück 340
 - hyperaktives 519
 - Mikronährstoffbedarf 338
 - Nährstoffbedarf 341
 - Schwermetall-Belastungen 334
 - Zinkmangel 339
- Kinderlosigkeit
 - ungewollte 565
- Zinkmangel 237
- Kinderwunsch 316
 - DHA 319
 - Schwermetall-Ausleitung 324
- Kirschen 510
- Kleberprotein 138
- Kleidungsstücke, silberbeschichtete 608
- Knochen
 - Bleigehalt 597
 - Nickel 605
 - Vitamin A 150
- Knochenaufbau
 - Kindheit 338
 - Vitamin D 155
- Knochendichtebestimmung 469
- Knochenkalzifikation 245
- Knorpel, Silizium 245
- Kochsalz 101
 - Jodieferant 101
- Kochsalzkonsum 210
- Kochsalzzufuhr 101
- Koffein, Schwangere 324, 327
- Kohl 476
- Kohlenhydrate 65
 - Bedarf 70
 - Blutglukosespiegel 69
 - Einteilung 66
 - Energie 46
 - Funktionen 68
 - Glykosylierungsprozesse 355
 - komplexe 438
 - Mangel 71
 - raffinierte 437
 - Sportler 123
 - Überschuss 71
 - unverdauliche 41
 - Verdaulichkeit 67
 - Verdauung 66
 - Verdauungsschritte 60
 - Vorkommen 66
- Kohlenhydratstoffwechsel 69
- Kohlenhydratverbrennung 46
- Kohlenhydratzufuhr 71
- Kohlrabi 83
- Kohlsaft 399
- Kokosfett 99
- Kollagen 392
 - Kind 338
 - Kupfer 221
 - Thiaminmangel 167
 - Vitamin C 191
- Kollagenhydrolysat 463
- Kollagensynthese, Vitamin C 191
- 4-Kompartimentmodell 34
- Konservendose, Zinn 614
- Kontaktallergen, Nickel 604

Kontaktallergie 604, 606
 Kontaminanten 105
 Kontrazeptiva 557
 – Nährstoffempfehlungen 560
 Konzentration 344
 – Einflussfaktoren 344
 – Ernährungsempfehlungen 515
 – Laboruntersuchungen 517
 – Mikronährstoffe 345
 – Nährstoffempfehlungen 515, 516
 Kopfschmerzen 510
 – Niacin 174
 Körperbau 34
 Körperfettgehalt 35
 Körperfettverteilung 35
 Körperflüssigkeit 53
 Körpergewicht 34
 – Reduktion 44
 – Regulation 42
 – WHO-Klassifikation 35
 Körperzusammensetzung 34
 Kost, vegetarische, Bewertung 109, 110
 Krampfanfälle 529, 530
 Kräuter 100, 101
 Kreatin 284
 – Anwendungsgebiete 285
 – Funktionen 284
 – Ladephase 285
 – Muskelerkrankungen 286
 – Nebenwirkungen 286
 – Überdosierung 286
 – Zufuhrempfehlungen 285
 Krebs
 – Coenzym Q₁₀ 295
 – Melatonin 311
 – Omega-3-Fettsäuren 253
 – Primärprävention, Nährstoffempfehlungen 477
 – Selen 231
 – Vitamin C 195
 – Vitamin E 162
 – α -Liponsäure 298
 Krebserkrankungen
 – Alter 363
 – L-Carnitin 279
 – Organe, betroffene 475
 – Primärprävention 475
 – Rauchen 581
 – Therapienebenwirkungen 478
 – Ursachen 474
 Krebsgefahr, Alter 356
 Krebsprävention, Vitamin D 158
 Krebsrisiko
 – Ernährungsempfehlungen 475
 – Faktoren 474

Krebstherapie, Sekundärprävention 483
 Krebsvorbeugung 475
 Krebsvorsorgeuntersuchung 478
 Krebszellen 475
 Kretinismus 218
 Kropf 218, 219, 447
 Kryptopyrrol 520, 543, 544
 Kuhmilchallergie 97
 Kuhmilchprotein 334
 Kupfer 220
 – Anwendungsgebiete 222
 – Arthritis 222
 – Funktionen 221
 – Osteoporose 467
 – Vorkommen, Nahrung 221
 – Zufuhrempfehlungen 222
 Kupferbelastung 222
 – Expositionsprophylaxe 223
 Kupferhaushalt, Störungen 221
 Kupfermangel 221
 Kupfervergiftung 222
 Kupferwerte, erhöhte 550
 Kurzzeitgedächtnis 537

L

Lakritze 86
 Laktase 136, 403
 Laktobazillen 118
 Laktose 97
 Laktose-Intoleranz 97, 119, 136, 403
 Laktosetoleranztest 136
 Langlebigkeit 356
 L-Arginin 260, 284
 – Anwendungsgebiete 260
 – Funktionen 260
 – Herz-Kreislauf-Erkrankungen 261
 – Überdosierung 261
 – Vorkommen, Nahrung 260
 – Zufuhrempfehlungen 260
 L-Carnitin 277
 – Anwendungsgebiete 278
 – Funktionen 277, 280
 – Herz-Kreislauf-Erkrankungen 278
 – Krebs 279
 – Krebstherapie 482
 – Sport 280
 – Zufuhrempfehlungen 278
 L-Cystein 262, 283
 – Anwendungsgebiete 263
 – Funktionen 262
 – Nagelbrüchigkeit 382
 – Überdosierung 263
 – Zufuhrempfehlungen 262
 LDL 62
 LDL-Cholesterin 414
 L-Dopa 532
 Lebensalter 346, 347
 Lebensdauer 346
 Lebenserwartung, Alkohol 579
 Lebensmittel
 – Bleikonzentration, erhöhte 597
 – funktionelle 116, 119
 – Kind 337
 – Kontaminanten 105
 – krebsschützend 476
 – Nachhaltigkeit 91
 – Rückstände 104
 – Schwermetalle 105
 – Stoffe, toxische 103
 – Verunreinigungen 103
 – Wassergehalt 53
 – Wert, ernährungsphysiologischer 91
 Lebensmittelproduktion 91
 Lebensmittelpyramide 92
 Lebensmittel-Unverträglichkeit 139
 Lebensmittelvergiftungen 104
 Lebensmittelzusätze 341
 Lebensmittelzusatzstoffe 102
 Lebensstil, Senioren 360
 Lebensweise 348
 Leber
 – Aminosäurestoffwechsel 76
 – Belastungen 351
 – Gallenproduktion 37
 Lebererkrankungen, BCAA 276
 Leber-Galle-Erkrankungen, Vitamin A 151
 Leberkrebs 79
 Leberschaden, Vitamin K 165
 Leberschwellung 579
 Leberzirrhose 79, 579
 – Zink 238
 Leistungseinbußen 15
 – Mikronährstoffe 343
 Leistungsfähigkeit 343
 – eingeschränkte 344
 – körperliche 122
 Leistungssport 121
 – Functional Food 119
 Leistungsumsatz 48
 – Alter 360
 Lektine 104
 Lernfähigkeit 344, 517
 Lernschwierigkeiten 518
 Lezithin 304
 – Anwendungsgebiete 305
 – Blutfettwerte, erhöhte 416
 – Gedächtnis 345

- Milchstau 331
 - L-Glutamin 264
 - Anwendungsgebiete 265
 - Funktionen 264
 - Überdosierung 265
 - Zufuhrempfehlungen 265
 - L-Glutaminsäure 264, 283
 - L-Histidin 281
 - Lichtfilter, Lutein, Zeaxanthin 301
 - Lignane 84, 476
 - α -Linolensäure 58, 59, 250, 251
 - Biotin 188
 - γ -Linolensäure 250, 254
 - Anwendungsgebiete 255
 - Heuschnupfen 502
 - Neurodermitis 375
 - PMS 557
 - Linolensäure, Säugling 331
 - Linolsäure 58, 59
 - Lipide 56
 - Lipidperoxidation 300
 - Lipidstoffwechselstörung
 - Laboruntersuchungen 416
 - Nährstoffempfehlungen 415
 - Liponsäure 297, 299
 - α -Liponsäure 297
 - Anwendungsgebiete 298
 - Funktionen 297
 - Überdosierung 299
 - Zufuhrempfehlungen 298
 - Lipoprotein (a) 419
 - Lipoproteine 56, 59, 62, 74
 - Lippenbläschen, Lysin 493
 - L-Lysin 267
 - Anwendungsgebiete 268
 - Funktionen 267
 - Herpes simplex 493
 - Überdosierung 268
 - Zufuhrempfehlungen 268
 - L-Methionin 269, 284
 - Anwendungsgebiete 269
 - Funktionen 269
 - Überdosierung 270
 - Zufuhrempfehlungen 269
 - L-Ornithin 260
 - Funktionen 260
 - Zufuhrempfehlungen 260
 - Low Density Lipoprotein 414
 - L-Phenylalanin 271
 - Anwendungsgebiete 272
 - Funktionen 271
 - Überdosierung 272
 - Vorkommen, Nahrung 272
 - Zufuhrempfehlungen 272
 - L-Thyroxin 448
 - L-Tryptophan 273
 - Anwendungsgebiete 274
 - Funktionen 273
 - Nebenwirkungen 275
 - Schlafstörungen 523
 - Zufuhrempfehlungen 273
 - L-Tyrosin 271
 - Anwendungsgebiete 272
 - Funktionen 271
 - Überdosierung 272
 - Zufuhrempfehlungen 272
 - Lucilia sericata 575
 - Lupus erythematoses 162
 - Lutein 82, 152, 301
 - Augenkrankheiten 83
 - Funktionen 301
 - Makuladegeneration 302
 - Zufuhrempfehlungen 301
 - Lycopin 82, 148, 152, 476
 - Lysin, Vorkommen, Nahrung 267
 - Lysinmangel 268
 - Lysyloxidase 221
- M**
- Macula lutea 152, 389
 - Magen 37
 - Proteinverdauung 76
 - Magen-Darm-Trakt 37
 - Magengeschwür 398
 - Laboruntersuchungen 400
 - Nährstoffempfehlungen 399
 - Vitamin A 153
 - Magenmuskulatur 37
 - Magensaft 37
 - Magensäure 37, 76
 - Magenschleimhaut 398
 - Magenulkus, Vitamin C 195
 - Magersucht, Zink 238
 - Magnesium 205
 - ADHS 520
 - Aluminiumausleitung 594
 - Angst 551
 - Anwendungsgebiete 206
 - Asthma 504
 - Depression 547
 - Diabetes mellitus 206, 443
 - Funktionen 205
 - Herzerkrankungen 424
 - Herzrhythmusstörungen 207, 429
 - Kind 338
 - Menstruationsschmerzen 555
 - Migräne 207, 512
 - Muskelkrämpfe 471
 - Neurodermitis 375
 - Nierensteinen 571
 - Osteoporose 467
 - PMS 557
 - Schwangerschaft 207, 322
 - Übelkeit, Schwangerschaft 325
 - Überdosierung 208
 - Vorkommen, Nahrung 205
 - Zuckerstoffwechselstörungen 439
 - Zufuhrempfehlungen 206
 - Magnesiumhaushalt, Störungen 206
 - Magnesiumorotat 207
 - Magnesiumoxalat 207
 - Magnesiumpräparat, Wirkung, abführende 208
 - Mahlzeit, Sättigung 43
 - Makrobiotik 111
 - Makronährstoffe 56
 - Brennwerte 45
 - Definition 33
 - Sportler 123
 - Verdauungsschritte 60
 - Makuladegeneration 389
 - Laboruntersuchungen 390
 - Lutein 152, 301
 - Nährstoffempfehlungen 391
 - Vitamin C 196
 - Vitamin E 162
 - Zeaxanthin 301
 - Zink 236
 - Malnutrition
 - Alter 358
 - Mangan 223
 - Anwendungsgebiete 225
 - Funktionen 223
 - Überdosierung 226
 - Vorkommen, Nahrung 224
 - Zufuhrempfehlungen 225
 - Manganhaushalt, Störungen 224
 - Mangan-substitution 224
 - Mangan-Superoxididismutase 223
 - Manganvergiftung 226
 - Mangelernährung 51
 - Mann, Fruchtbarkeit, Nährstoffe 318, 566
 - Manuka-Honig 574
 - Mariendistel 351
 - Mastopathie, fibrozystische 219
 - Mayo-Diät 114
 - Mead'sche Säure 257
 - Medikamente
 - Aluminium 592
 - Darmflora 42
 - Ernährungsverhalten 362
 - Wechselwirkungen, Mikronährstoffe 618
 - Medizin, orthomolekulare 543
 - Definition 14, 142
 - Disziplinen 17
 - Prinzip 22

- Ziel 145
- Meeresfrüchte
- Arsen 595
- Quecksilber 611
- Meerrettich 83
- Mehl 96
- Mehrfachzucker 118
- Melanin 271
- Melaninbildung, Kupfer 221
- Melanom, Coenzym Q₁₀ 295
- Melatonin 273, 274, 310
 - Alter 352
 - Anwendungsgebiete 311
 - Funktionen 310
 - Schlafstörungen 523
 - Überdosierung 312
 - Zufuhrempfehlungen 311
- Melatonininsynthese 310
- Membranphospholipide 306
- Membranpotenzial 17
- Menachinon 164
- Menadion 166
- Menopause 558
- Menschen, ältere 346
 - Energiebedarf 360
 - Ernährung, gesunde 363
 - Ernährungszustand 358
 - Fehlernährung 358
 - Vitamin-D-Mangel 156
- Menstruationsbeschwerden, Vitamin A 153
- Menstruationsblutung, Eisenmangel 217
- Menstruationskrämpfe 554
- Menstruationsschmerzen
 - Nährstoffempfehlungen 554
 - Vitamin E 163
- Menthol 88
- Meta-Analyse 26
- Metabolisches Syndrom 446
 - Betain 308
- Metall-Belastungen
 - Anfälligkeit 591
 - chronische 587
 - Schutz 589
- Metalle, toxische 585
 - Alzheimer-Erkrankung 538
 - Enzyme 17
 - Gegenspieler 589
 - Immunsystem 487
- Metallexpositionen, berufliche 591
- Metallintoxikationen 222, 585
 - chronische 591
 - Darmpermeabilität, erhöhte 487
 - Komplexbildner 590
- Metalloproteine 74
- Metastasierung 480
- Methan 41
- Methionin 262, 287
 - Anwendungsgebiete 269
 - Funktionen 269
 - Überdosierung 270
 - Zufuhrempfehlungen 269
- Methioninstoffwechsel 417
- Methylcobalamin 182
- Methyl donor
 - Cholin 302
- Methylgruppenlieferant, L-Methionin 269
- Methylgruppentransfer, Vitamin B₁₂ 183
- Methylmalonsäure, Vitamin-B₁₂-Mangel 183
- Methylphenidat 518
- Methylquecksilber 611
- Migräne 510
 - Coenzym Q₁₀ 296
 - Ernährungsempfehlungen 511
 - Laboruntersuchungen 512
 - Magnesium 207
 - Melatonin 312
 - Nährstoffempfehlungen 512
 - Niacin 174
 - Substanzen, auslösende 511
 - Therapie 512
- Mikronährstoffbedarf
 - Aluminiumbelastungen 594
 - Cadmiumbelastungen 601
 - Kind 338
- Mikronährstoffe 14
 - Alter 361
 - Antioxidanzien 453
 - antioxidative 350
 - Arzneimittel 28
 - Bedeutung 15
 - Behandlungsvorteile 21
 - Beratung 24
 - Definition 15
 - Dosierung 23, 146
 - Einsatz, schulmedizinischer 21
 - Enzyme, Cofaktor 453
 - Erfolg 146
 - Gedächtnis 345
 - Jugendlicher 341
 - Kind 341
 - Konzentration 345
 - Konzentrationsfähigkeit 344
 - Kosten-Nutzen-Verhältnis 29
 - Kritik 25
 - Leistungseinbußen 343
 - Mangel 51
 - schmerzmildernde 507
- Sportler 124, 128, 130
- Studien 25, 27
- Telomerlänge 353
- Verbrauch 16
- Wechselwirkungen, Medikamente 618
- Wirkungen 21
- Zuckerstoffwechsel 355
- Mikronährstoffhaushalt 14
 - Depression 545
 - Krankheiten 21
- Mikronährstoffversorgung 16
- Mikronährstoffzufuhr 16
- Milben 502
- Milchbildung 329
- Milchweiß 97
- Milch, Empfehlungen 97
- Milchprodukte
 - Empfehlungen 97
 - lactosefreie 97
 - SGE-Empfehlung 97
- Milchsäurebakterien 117
- Milchschorf 374
- Milchstau, Lezithin 305, 331
- Milchzucker 97
 - Spaltung 136
- Milchzucker-Unverträglichkeit 136, 403, 406
- Mineralstoffe
 - Einteilung 143
 - Flüssigkeitsverlust 54
- Mineralstoffsalze, basifizierende 577
- Mitesser 372
- Mitochondrien 61
 - Riboflavin 170
- Mitochondriopathie, Aluminiumbelastungen 593
- Mittelohrentzündung, Zink 238
- Mizellen 59
- Molkenprotein 97
- Molybdän 226
 - Anwendungsgebiete 228
 - Funktionen 226
 - Überdosierung 229
 - Vorkommen, Nahrung 227
 - Zufuhrempfehlungen 228
- Molybdänhaushalt, Störungen 227
- Molybdänmangel 227
- Molybdänresorption 227
- Molybdänvergiftung 229
- Mönchspfeffer 557
- Monosaccharide 66
- Monoterpene 87
- Morbus Crohn 406
 - L-Glutamin 265

- Morbus Parkinson 532
 – Vitamin B₂ 171
 MS 534
 MS-Patient, Ernährungsempfehlungen 535
 Mucoviszidose 163
 Müdigkeit
 – Kaliummangel 200
 – Pantothensäuremangel 187
 Müllverbrennungsanlage, Bleiverbindungen 597
 Multiple Sklerose 534
 – Hormonprofil 534
 – Laboruntersuchungen 536
 – Nährstoffempfehlungen 535
 – Ursachen 534
 – Vitamin B₁₂ 186
 – Vitamin D 158
 – α -Liponsäure 299
 Mundhöhle 37
 – Quecksilberdämpfe 610
 Mundhygiene 395
 Muskelerkrankungen, Kreatin 286
 Muskelkrämpfe 471
 – Magnesium 207
 – Nährstoffempfehlungen 472
 Muskelmasse
 – Kreatin 286
 Muskelstärkung
 – Vitamin D 158
 Muskelzellwachstum
 – Vitamin D 155
 Mutationen 353, 354
 Muttermilch 331
 – Eisenmenge 333
 – Taurin 287
 – Vitaminkonzentration 332
 Myelinscheide 534
 – Kupfer 221
 Myopathie, Kreatin 286
- N**
- N-Acetylcystein 262, 283
 – Wirkung, schleimlösende 263
 Nachtblindheit 152, 236
 Nachtkerzenöl 255, 559
 – Akne 373
 – Hautalterung 369
 – Vitamin-E-Zufuhr 256
 NADH, Parkinson-Krankheit 533
 Nagelbrüchigkeit 382
 – Laboruntersuchungen 382
 – Nährstoffempfehlungen 383
 – Silizium 247
 Nährstoffaufnahme 38
 Nährstoffbedarf 22
 – Faktoren 23
 – Kind 341
 Nährstoffdefizite nachweisen 22
 Nährstoffe
 – Definition 33
 – Einsatz, schulmedizinischer 21
 – Transportmechanismen 38
 – Wirkung, immunrelevante 487
 Nährstoffmangel 25
 Nährstoffzufuhr, Kindheit 336
 Nahrung
 – Eiweißanteil, hoher 201
 – Energie 45
 – Kalziumlieferanten 203
 – Resorption 16
 – unverdaute 40
 – Verwertung 32
 Nahrungsaufnahme
 – Arzneimittel 363
 – Steuerung 44
 Nahrungsbrei 41
 – Verweildauer 38
 Nahrungsennergie 46
 Nahrungsfasern 41, 72, 96
 – Alter 364
 – Darmflora 41
 – Empfehlungen 73
 – Funktionen 72
 – Reizdarm 402
 – Schwangere 326
 – Verstopfung 405
 Nahrungsfette 57
 – Verdauung 59
 Nahrungsgifte 103
 Nahrungskette 104, 105, 585
 – Aluminium 592
 – Arsen 595
 – Blei 597
 – Nickel 604
 Nahrungsmittel
 – allergieauslösende, Säugling 334
 – Aluminiumzusatz 592
 – Ausschlussdiät 135
 – Baby 333
 – Cadmium 600
 – Eiweißgehalt 76
 – Quecksilber 611
 Nahrungsmittelallergie 134
 – Auslöser 135
 – Diagnostik 135
 – Säugling 333, 334
 – Symptome 134
 – Therapie 135
 Nahrungsmittel-Intoleranz 135
 Nahrungsmittel-Unverträglichkeit 133, 135, 375, 400
 – Asthma 504
 – Psoriasis 377
 – Reizdarm 403
 – Schizophrenie 549
 NASH, Taurin 288
 Natrium
 – Funktionen 209
 – Vorkommen, Nahrung 209
 – Zufuhrempfehlungen 210
 Natriumascorbat 193
 Natriumchlorid 101, 209
 Natriumfluorid, Knochenbrüchigkeit 244
 Natriumhaushalt, Störungen 210
 Natriumselenit, Krebstherapie 482
 Nebenhöhlenentzündung, Zink 238
 Nebenniere 526
 Nebenschilddrüsenüberfunktion 204
 Nebenwirkungen 145
 Nervensystem
 – Thiamin 167
 – Vitamin A 150
 Nervenzellen, Übererregbarkeit 529
 Nervosität 551
 Netzhautfunktionsstörung, Zink 236
 Neuralgie, Thiamin 169
 Neuralrohrdefekte 317
 Neurodermitis 374
 – Kalzium 203
 – Laboruntersuchungen 376
 – Nachtkerzenöl 255
 – Nährstoffempfehlungen 376
 – Selen 232
 Neuropathie
 – diabetische
 – L-Carnitin 278
 – α -Liponsäure 298
 – Vitamin B₁₂ 186
 Neurotransmitter
 – Aminosäuren 515
 – Cholin 302
 – Depression 545
 – Gedächtnis 344
 – Glycin 266
 – L-Glutaminsäure 264
 – L-Tryptophan 273
 – Mangan 224
 – Pantothensäure 187
 – Phenylalanin 271
 – Synthese
 – Vitamin B₆ 175, 178
 – Vitamin C 192

Neurotransmitterstoffwechsel,
Burnoutsyndrom 526
NF-kappa-B 298
Niacin 172
– Blutfettwerte, erhöhte 416
– Funktionen 172
– Überdosierung 174
– Vorkommen, Nahrung 172
– Zufuhrempfehlungen 173
Niacinamid, Schizophrenie 550
Niacin-Äquivalente 172
Niacinhaushalt, Störungen 173
Nickel 604
– Schmuck 588
Nickelbelastungen
– chronische 604
– Folgen 604
– Nährstoffempfehlungen 605
Nickelexposition 604
Nicotinamid, Arthrose 463
Niedermolekulares Protein 289
– Anwendungsgebiete 290
– Funktionen 290
– Zufuhrempfehlungen 290
Nierensteine 569
– Ernährungsempfehlungen 569
– Häufigkeit 569
– Nährstoffempfehlungen 570
– Vitamin C 196
Nierensteinrisiko, Kalzium 204
Nikotinsäure 172, 211
– Blutfettwerte, erhöhte 416
– Überdosierung 174
Nitrate 105
Nitrit 105
Nitritpökelsalz 105
Nitrosamine 105
Nitrostress 455
– Astaxanthin 300
– Burnout 527
– Coenzym Q₁₀ 296
– Nährstoffempfehlungen 457
– α -Liponsäure 298
NO 455
Noradrenalin 271, 525
– Depression 545
Nüsse 59, 99

O

Obst, Vitamin C 192
Ödeme 199
Ohrensauen 159
Öle 57
– ätherische 88
– erhitzen 99
– Erhitzung 58
– kaltgepresste 99

– Omega-3-Fettsäuren 99
– SGE-Empfehlung 98
Oligopeptide 290
Oligosaccharide 66
Olivenöl 99, 256
Ölsäure 256
Omega-3-Fettsäuren 57, 251
– ADHS 520
– Alter 110
– Anwendungsgebiete 252
– Arthritis 460, 461
– Autoimmunerkrankungen 500
– Blutfettwerte, erhöhte 416
– Darmentzündung 408
– Depression 547
– Fisch 59
– Gedächtnis 345
– Herzerkrankungen 423
– Herz-Kreislauf-Erkrankungen 253
– Herzrhythmusstörungen 429
– Konzentration 516
– MS 536
– Nahrungsmittel 252
– Psoriasis 377
– Säugling 331
– Schmerzen, chronische 509
– Schwangerschaft 319
– Vorkommen, Nahrung 253
– Zufuhrempfehlungen 256
Omega-3-Index 544
Omega-6-Fettsäuren 57, 65, 254
– ADHS 520
– Zufuhrempfehlungen 256
Omega-9-Fettsäuren 256
Omnivoren 32
Operation 574
– Nährstoffaufnahme 574
– Nährstoffempfehlungen 573
Orbitopathie, endokrine 232
Ornithin 260
– Funktionen 260
– Zufuhrempfehlungen 260
ortho-Kieselsäure 246
Osteoarthritis, S-Adenosyl-Methionin 270
Osteoblasten 245
Osteocalcin 165, 166
Osteocalcinmangel 165
Osteomalazie 245
Osteoporose 466
– Alter 352
– Bor 242
– Kalium 199
– Kalzium 204
– Kochsalz 101
– Laboruntersuchungen 469

– Magnesium 207
– Mangan 225
– Nährstoffempfehlungen 468
– Natriumfluorid 244
– Risikofaktoren 466
– Silizium 247
– Vitamin C 195
– Vitamin D 158
– Vitamin K 166
Osteoporoserisiko 558
Östrogen 149
– Alter 352
– Wechseljahre 558
Östrogenpräparat, Bor 242
Oxalat 196
Oxalatsteine 204
Oxalsäure 207, 569, 570
Oxidationsprodukte 350
Oxidationswasser 53

P

Palladium 605
– Schmuck 588
Palladiumbelastungen, chronischen, Folgen 606
Palmfett 99, 160
Pankreas 37
Pantothenol 186
Pantothensäure 186
– Anwendungsgebiete 187
– Funktionen 186
– Vorkommen, Nahrung 187
– Zufuhrempfehlungen 188
Pantothensäurehaushalt, Störungen 187
Pantothensäuremangel, Müdigkeit 187
Paranoia 548
Parkinson-Krankheit 532
– Coenzym Q₁₀ 296
– Ernährungsempfehlungen 533
– Laboruntersuchungen 533
– Nährstoffempfehlungen 532
– Vitamin E 163
Parodontose 392
– Coenzym Q₁₀ 296
– Kalzium 204
– Nährstoffempfehlungen 393
– Vitamin D 159
Passivrauchen 582
– Aluminiumbelastung 592
Passivraucher, Nährstoffempfehlungen 582
PCB 105
Pektin, Schwermetall-Rückresorption 590
Pektine 118

- Penicillamin 590
 Penicillin 501
 Pepsin 76
 Pestizide 104, 106
 Pflanzenöle 99
 Pflanzenschutzmittel 104
 Pflanzenstoffe, sekundäre 81, 351
 – Gewürze 100
 – Zusammensetzung 84
 Phenole 88
 Phenolsäuren 85
 Phenylalanin
 – Anwendungsgebiete 272
 – Funktionen 271
 – Überdosierung 272
 – Zufuhrempfehlungen 272
 Phenylketonurie 224, 272
 Phosphatide 305
 Phosphatidylcholin 304
 Phosphatidylinositol 304
 Phosphatidylserin 304, 306
 – Anwendungsgebiete 306
 – Funktionen 306
 – Gedächtnis 345
 – Konzentration 515, 517
 – Überdosierung 307
 – Zufuhrempfehlungen 306
 Phospholipide 305, 306
 Phosphor, Kind 338
 Phtalate 106
 pH-Wert, Darmflora 41
 Phyllochinon 164
 Physical Activity Level (PAL) 48
 Phytinsäure 87, 96
 Phytoöstrogene 83, 85, 448, 469, 559
 Phytosterine 84
 Pickel 372, 374
 Piercing 588
 Platin 607
 – Schmuck 588
 Platinbelastungen, chronische, Folgen 607
 Platinose 607
 PMS 555
 – Kalzium 204
 – Magnesium 207
 – Mangan 225
 – Nachtkerzenöl 255
 – Nährstoffempfehlungen 556
 – Vitamin B₆ 178
 Pneumokoniose 615
 Polyarthrit 238
 – chronische 459
 – Medikamente, goldhaltige 603
 Polymorphismen 23
 Polyneuropathie, α -Liponsäure 298
 Polyphenole 79, 84, 85, 476
 Polysaccharide 66, 72
 Porphyrie, erythropoietische 263
 Präbiotika 41, 117
 – Eigenschaften 118
 Präeklampsie
 – Kalzium 204
 – L-Arginin 261
 – Magnesium 207
 Präparat, orthomolekulares 142, 145
 Prävention, orthomolekulare 15
 Prevotella-Bakterien 39
 Primärhefe 213
 Probiotika 41, 116
 – Eigenschaften 118
 Profil, biochemisches 18, 543
 Propionat 41
 Prostaglandine, Arthritis 459
 Prostaglandin F₂ 555
 Prostata 567
 Prostatakrebs, Selen 232
 Prostatavergrößerung, Nährstoffempfehlungen 568
 Proteaseinhibitoren 86
 Proteine 74
 – Empfehlungen 76
 – Energiequelle 46
 – Funktionen 76
 – niedermolekulare 289
 – Anwendungsgebiete 290
 – Funktionen 290
 – Zufuhrempfehlungen 290
 – Verdauung 75
 – Verdauungsschritte 60
 – Vorkommen 75
 – Zufuhr, hohe 77
 Proteinmangel 76
 Proteinverzehr 76
 Proteinzufuhr 76
 Proteoglykane 69
 Prothrombin 223
 Pro-Vitamin-A-Aktivität 82
 Pseudoallergie 136
 Psoriasis 377
 – Laboruntersuchungen 378
 – Nährstoffempfehlungen 378
 – Omega-3-Fettsäuren 254
 – Vitamin D 158
 Psychiatrie
 – Geschichte 543
 – orthomolekulare 542
 – Laborparameter 543
 – Maßnahmen, ernährungsmedizinische 543
 Psychopharmaka, Dyskinesie, tardive 225
 Ptyalin 67
 Pubertät 338
 – Zinkmangel 239
 Pudding-Vegetarier 108
 Pufferung 576
 Pycnogenol 443
 Pyridoxal-5-Phosphat 175, 178
 Pyridoxin 175
 Pyrrolurie 520
 Pyruvat-Verwertungs-Störung 456
- Q**
 Quecksilber 610
 – Quellen 611
 Quecksilberausleitung, Nährstoffempfehlungen 613
 Quecksilberbelastungen, chronische, Folgen 611
 Quecksilberdämpfe, Mundhöhle 610
 Quecksilber-Überempfindlichkeit 610
 Quellwasser, Arsen 595
 Quercetin 85, 476
 Quorn 98
- R**
 Rachitis 157
 Radikaldiät 113, 114
 Radikale, freie 451
 – Alterung 348
 – Antioxidanzien 453
 – Gedächtnis 345
 – Krankheiten 452
 – Parkinson-Krankheit 533
 – Rauchen 582
 Radikalfänger 351
 Rapsöl 99
 Rauchen 581
 – Alkohol 79
 – Aluminiumbelastung 592
 – Ernährungsempfehlungen 582
 – Vitamin A 151
 – Vitamin-C-Bedarf 192
 Raucher
 – Akne 374
 – Folsäure 181
 – Nährstoffempfehlungen 582
 – Selenversorgung 232
 – Vitamin-C-Bedarf 195
 Rauchverzicht 582
 Reaktion, immunologische 488
 Reduktionsdiät 50, 113
 Refluxösophagitis 397
 Reizdarm 402

- Nährstoffempfehlungen 404
 - Reizdarmsyndrom 40
 - Resorbierbarkeit 143
 - Restless-Legs-Syndrom, Eisenmangel 217
 - Retinol 148, 149
 - Retinol-Bindungsprotein 148, 236
 - Retroviren 494
 - Rheuma
 - Vitamin E 163
 - Zink 238
 - Rheumamedikamente, Zinkmangel 238
 - Rhinitis, allergische 502
 - Rhizome 100
 - Riboflavin 170
 - Anwendungsgebiete 171
 - Funktionen 170
 - Riboflavinbedarf, erhöher 171
 - Riboflavinmangel 170
 - Risiko
 - kardiovaskuläres, Ernährungsfaktoren 421
 - oxidatives 351
 - Ritalin 344, 518
 - Rohkost 402
 - Rohköstler 108
 - Rotklee 559
 - Rotwein 79, 80
 - Ruminococcus-Bakterien 39
- S**
- Saccharose 66
 - S-Adenosyl-Methionin 269, 308
 - Arthrose 463
 - Salicylate 461, 501
 - Salmonellen 104
 - Salz 209
 - Empfehlungen 101
 - Salzarten 102
 - Salzbedarf 102
 - Salzkonsum, Bluthochdruck 426
 - Samen 59
 - Saponine 86
 - Sättigung 43
 - Regulation 43
 - Sättigungsgefühl 43
 - Sauerstoff 451
 - Alterung 349
 - Sauerstoffradikale 354
 - Sauerstofftransport 215
 - Sauerteigbrot 96
 - Säugling 329
 - B-Vitamine 332
 - Darmflora, Entstehung 40
 - DHA 319
 - Eisenmangel 333
 - Fettgewebe, braunes 61
 - Nährstoffbedarf 331
 - Nahrungsmittelallergie 333, 334
 - Nahrungsmittel, allergieauslösende 334
 - Neurodermitis 374
 - Nitrit 105
 - Schwermetall-Belastungen 334
 - Vitamin D 332
 - Vitamin K 332
 - Wasserbedarf 54
 - Säuglingsnahrung 333
 - eisenreiche 333
 - Kolik 334
 - Säure-Basen-Haushalt 576
 - Laboruntersuchungen 577
 - Säuregrad, Nahrungsbrei 38
 - Säurepuffer 282
 - Säureschutzmantel 369
 - Säuretitration nach Sander 578
 - Schießen, Bleibelastung 598
 - Schilddrüsenhormonmangel 219
 - Schilddrüsenhormonsynthese, Jod 218
 - Schilddrüsenstoffwechsel, Selenmangel 232
 - Schilddrüsenüberfunktion 220
 - Schilddrüsenunterfunktion 447
 - Eisenmangel 217
 - Ernährungsempfehlungen 448
 - Laboruntersuchungen 449
 - Nährstoffempfehlungen 449
 - Schimmelpilz 104
 - Schizophrenie 548
 - Laboruntersuchungen 550
 - Mangan 225
 - Melatonin 312
 - Nährstoffempfehlungen 549
 - Schizophrenie-Patient, Milchunverträglichkeit 549
 - Schlafapnoe 274
 - Schlafhygiene 524
 - Schlafmangel 522
 - Schlafmittel 312, 523
 - Schlafstörungen 522
 - Laboruntersuchungen 524
 - L-Tryptophan 274
 - Melatonin 312
 - Nährstoffempfehlungen 523
 - Schlaf-Wach-Rhythmus 310
 - Melatonin 311, 312
 - Schlaganfall, Obst und Gemüse 421
 - Schlaganfallrisiko, Magnesium 207
 - Schmerzempfindlichkeit, Kupfer 222
 - Schmerzempfindung 507
 - Schmerzen
 - chronische 507
 - Laboruntersuchungen 510
 - Nährstoffempfehlungen 508
 - Phenylalanin 272
 - Schmuck, Metallbelastung 588
 - Schnitzer Kost 112
 - Schokolade 100
 - Schuppenflechte
 - Omega-3-Fettsäuren 254
 - Schwangere
 - Arzneimittel 324
 - Kalorienbedarf 319
 - Koffein 324, 327
 - Mikronährstoffe 327
 - Milchprodukte 326
 - Übelkeit 325
 - Verstopfung 325
 - Schwangerschaft 316
 - Alkohol 80, 323
 - Alkoholkonsum 581
 - Biotin 189
 - B-Vitamine 320
 - Chrom 213
 - DHA 319
 - Eisenbedarf 321
 - Eiweißbedarf 319
 - Ernährung 326
 - vegetarische 108
 - Ferritinwert 321
 - Folsäure 181, 316, 317
 - Gewichtsanstieg 320
 - Gewichtszunahme 326
 - Kalzium 204, 321
 - Magnesium 207, 322
 - Mikronährstoffbedarf 322
 - Mikronährstoffmangel, Auswirkungen 323
 - Nährstoffe, empfohlene 327
 - Nahrungsergänzungspräparate 321
 - Omega-3-Fettsäuren 253, 319
 - Probleme vermeiden 326
 - Risiken 317
 - Schadstoffe 323
 - Schwermetalle 334
 - Sodbrennen 325
 - Vitamin A 320
 - Vitamin-B₁₂-Mangel 184
 - Vitamin C 320
 - Vitamin-C-Bedarf 192
 - Vitamin D 320
 - Vitamin K 320
 - Wasserbedarf 319

- Zinkbedarf 322
- Schwangerschaftsbeschwerden 325
- Schwangerschaftsdiabetes 326
- Schwangerschaftskomplikationen
 - Schwermetalle 324
 - Zinkmangel 237
- Schwangerschaftsplanung 317
 - Nährstoffsupplemente 317
- Schwangerschaftsstreifen, Vitamin E 162
- Schwangerschaftswochen, erste 316
- Schweiß, Elektrolytgehalt 124
- Schwermetall-Analysen 588
- Schwermetall-Ausleitung 591
 - Algenpräparate 590
 - L-Methionin 270
- Schwermetall-Ausscheidung
 - L-Cystein 262
 - Taurin 288
- Schwermetall-Belastungen
 - α -Liponsäure 298, 299
 - Alzheimer-Demenz 538
 - chronische
 - Fruchtbarkeit 561
 - Haaranalyse 544
 - Erinnerungsvermögen 517
 - Laboranalyse 588
 - L-Cystein 263
 - Mikronährstoff-Supplementierung 591
 - Säugling 334
 - Selen 232
 - Zink 237, 239
- Schwermetalle 585
 - Belastungen, chronische 590
 - Expositionsprophylaxe 590
 - Grenzwerte 588
 - Schwangerschaft 324
 - Stoffwechselfvorgänge 17
 - Wirkungen 586
- Schwermetall-Screening 588, 591
 - Arthrose 463
- Schwermetall-Vergiftungen
 - chronische, Schizophrenie 550
 - Vitamin C 196
 - Zink 234
- Schwitzen 53
- Sehen, Vitamin A 149
- Seitan 98
- Selen 229
 - Anwendungsgebiete 231
 - Asthma 504
 - Autoimmunerkrankungen 500
 - Funktionen 229
 - Immunsystem 231, 488
 - Krebs 231
 - Neurodermitis 375
 - Schilddrüsenunterfunktion 448
 - Überdosierung 233
 - Vorkommen, Nahrung 230
 - Zufuhrempfehlungen 231
- Selenhaushalt, Störungen 230
- Selenmangel 230
 - Erkrankungen 233
 - Schilddrüse 447
- Selentherapie, Krebspatienten 231
- Selenversorgung 448
- Senf 83
- Senföglukoside 83
- Serin 266
- Serotonin 273
 - Depression 545
 - Vitamin B₆ 178
- Serotoninproduktion 545
- Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer 545
- Sexualhormone, Zink 237
- Silber 608
 - kolloidales 608
- Silberbelastungen, chronische, Folgen 609
- Silberkerze 559
- Silber-Nanopartikel 608
- Silberschmuck 588
- Silbertoxizität 609
- Silent Inflammation 300
- Silibinin 351
- Silikate 247
- Silikatverbindungen 245
- Silikose 247
- Silizium 245
 - Anwendungsgebiete 247
 - Bioverfügbarkeit 246
 - Funktionen 245
 - Nagelbrüchigkeit 382
 - Vorkommen, Nahrung 246
 - Zufuhrempfehlungen 246
- Siliziumhaushalt, Störungen
 - Folgen 246
 - Ursachen 245
- Siliziumintoxikation 247
- Siliziumüberbelastung 247
- Sirtuine 539
- β -Sitosterol 84
- Skorbut 190, 392
- Sodbrennen 397
- Softdrinks 337
- Sojabohnen 98
- Soja-Isoflavone 84, 559
- Sojaprodukte 84
- Solanin 104
- Sonnenbrille 387
- Sonnenlicht 151, 156
- Sonnenschutz 371, 478, 494
 - Astaxanthin 300
- Sonnenschutzmittel 157
- Spannungszustände 551
- Speichel 37, 67
- Speisesalz 101
- Spermienqualität 318, 565
 - Coenzym Q₁₀ 296
 - L-Arginin, L-Ornithin 261
 - Omega-3-Fettsäuren 253
 - Vitamin C 196
- Spirulina, Schwermetall-Ausleitung 590
- Sport
 - α -Liponsäure 299
 - Astaxanthin 300
 - β -Alanin 282
 - BCAA 276
 - Betain 308
 - Chromausscheidung, erhöhte 212
 - Chromverluste 214
 - Coenzym Q₁₀ 296
 - Kaliummangel 199
 - Kreatin 286
 - Ladephasen 285
 - L-Carnitin 280
 - Lezithin 305
 - Phosphatidylserin 307
 - Schmuck 588
 - Thiamin 169
 - Vanadium 248
 - Vitamin E 163
- Sporternährung 121, 130
- Sportgetränke 127
 - selbstgemachte 128
- Sportler
 - Energiebedarf 122
 - Ernährung, vegetarische 130
 - Flüssigkeitsbedarf 127
 - Makronährstoffe 123
 - Mikronährstoffe 124, 128, 130
 - Nahrungsmittelsupplemente 128
- Spurenelemente, Einteilung 143
- SSRI 545
- Stärke 66
 - resistente 68, 72
 - Spaltung 67
- Stärkelieferanten 96
- Statine 416
 - Coenzym Q₁₀ 295
- Steroidhormone 61
 - Bor 241
- STH 574

- Alter 352
 - Stickstoffmonoxid 261, 455
 - Stickstoffmonoxid-Synthese 260
 - Stickstoffverbindungen 105
 - Stigmasterol 84
 - Stillen 329
 - Stillzeit
 - Alkohol 331
 - Biotin 189
 - Ernährung, vegetarische 108
 - Mikronährstoffbedarf 322
 - Nährstoffbedarf 330
 - Nährstoffergänzungspräparate 331
 - Vitamin-C-Bedarf 192
 - Stimmungsschwankungen 558
 - Kaliummangel 200
 - Stoffwechsel, Melatonin 310
 - Stoffwechselgleichgewicht, Schwermetalle 587
 - Stoffwechselprofil, biochemisches 562
 - Stoffwechselstörung 18
 - Strahlentherapie, L-Glutamin 265
 - Streichfett 99
 - Stress 343, 344, 524
 - Chromausscheidung, erhöhte 212
 - Ernährungsempfehlungen 527
 - Gegenstrategien 525
 - Magnesium 208
 - Nährstoffempfehlungen 527
 - nitrosativer 456
 - oxidativer 161, 350
 - Glukose 70
 - Taurin 288
 - Vitamin E 163
 - Phosphatidylserin 307
 - Symptome 526
 - Vitamin-A-Bedarf 150
 - Vitamin C 192
- Stressfolgekrankheiten 525
- Stressreaktion 525
- Struma 447
- Studien, Kriterien 25
- Stuhl 37, 39, 46
- Stuhlanalytik 544
- Stuhlgang 405
- Substanz
 - krebserregende 474
 - krebsschutzprotektive 153
- Sulfide 86, 476
- Sulfite 504
- Sulfitempfindlichkeit 228
- Sulfitoxidase 227
- Sulfurophan 399
- Superoxiddismutase 190, 231, 248, 350, 453
- Süßigkeiten 100
- Süßstoffe 100
- Syndrom
 - metabolisches 446
 - Betain 308
 - prämenstruelles 178, 204, 207, 225, 255, 555
 - Nährstoffempfehlungen 556
 - Östrogenspiegel 551
- T**
- T3 448
 - T4 448
 - Tachykardie 428
 - Tafelsalz 101
 - Taillen-Hüft-Verhältnis 35
 - Taillenumfang 35
 - Taurin 287
 - Anwendungsgebiete 288
 - Funktionen 287
 - Herzerkrankungen 288
 - Nebenwirkungen 288
 - Zufuhrempfehlungen 288
 - Taurinsynthese, L-Cystein 262
 - Telomerase 353
 - Telomere 353
 - Telomerlänge 354
 - Tendosynovitis 177
 - Terpene 87, 88
 - Testosteron 149
 - Alter 352
 - Theanin 524
 - Therapie, orthomolekulare 15
 - Thermogenese 48
 - Thiamin 167
 - Überdosierung 169
 - Vorkommen, Nahrung 167
 - Zufuhrempfehlungen 168
 - Thiaminmangel 167
 - Thiaminspeicher 167
 - Thioctsäure 297
 - Thiole 588
 - Thiomersal 611
 - Threonin 266
 - Thyroxin 448
 - Tinnitus, Zink 239
 - T-Lymphozyten 134
 - TNF- α , Astaxanthin 300
 - Tocopherol-Äquivalent 160
 - d- α -Tocopherol 143
 - Tocopherole 159
 - α -Tocotrienol 160
 - Tocotrienole 160
 - Tofu 84, 97
 - T-PA-Antigen 191
 - Training
 - Energiebedarf 122
 - Flüssigkeitszufuhr 130
 - Transferrin 17, 215, 216, 433
 - Transfettsäuren 57, 64
 - Transketolase-like-1 480
 - Transportkanäle 38
 - Transportproteine 17
 - Traubenzucker 46, 514
 - Trigeminusneuralgie 169
 - Triglyceride 56, 416
 - Aufbau 56
 - Trijodthyronin 448
 - Trimethylglycin 307
 - Trinkmenge 53
 - empfohlene 54
 - Trinkwasser 94
 - Arsen 595
 - Bleibelastung 598
 - Nickel 604
 - Nitrate 105
 - Triptane 512
 - Tryptophan
 - Anwendungsgebiete 274
 - Funktionen 273
 - Nebenwirkungen 275
 - Schlafstörungen 522
 - Vorkommen, Nahrung 273
 - Zufuhrempfehlungen 273
 - Tumorentstehung 474
 - Tumorerkrankungen
 - Polyphenole 85
 - Selen Spiegel 231
 - Tumorkachexie 253
 - Tumorpatient 480
 - Coenzym Q₁₀ 295
 - L-Carnitin 279
 - Tyrosin
 - Anwendungsgebiete 272
 - Funktionen 271
 - Überdosierung 272
 - Vorkommen, Nahrung 272
 - Zufuhrempfehlungen 272
- U**
- Übergewicht 44
 - Alkoholkonsum 78
 - Bluthochdruck 425
 - Kohlenhydratüberschuss 71
 - Reduktionsdiät 113
 - Senioren 360
 - Zahnfleischprobleme 393
 - Übersäuerung 576
 - Ubichinol 293
 - Ubichinon 292
 - Ulcus ventriculi 398
 - Umwelthormone 105

- Unfruchtbarkeit 561
 - Einflussfaktoren 562
 - Ernährungsempfehlungen 562
 - Laboruntersuchungen 562
 - Unterernährung 51
 - Unterzuckerung, Gehirn 514
 - Urin
 - DNS-Oxidation 354
 - Schwermetall-Untersuchung 590
 - Urinbildung 53
 - Urinmenge 570
 - Urin-pH-Wert 577
- V**
- Vanadium 247
 - Anwendungsgebiete 248
 - Funktionen 247
 - Überdosierung 248
 - Vanadiumpentoxid 248
 - Vanadiumzufuhr 248
 - Vegetarier, Vitamin D 156
 - Vitamin B₁₂ 184
 - Vegetarismus 107
 - Bewertung 108
 - Verbrennungen, Glutamin 265
 - Verdauung 36
 - Verdauungsenzyme 37
 - Verdauungstrakt 32, 37, 38
 - Bakterien 37
 - Bakterienbesiedelung 40
 - Mikroorganismen 39
 - Verweilzeit, Inhalt 38
 - Verhaltensstörungen 518
 - Verletzung 572
 - Nährstoffempfehlungen 573
 - Verstopfung 405
 - Nährstoffempfehlungen 405
 - Schwangere 325
 - Viren, Übertragung 492
 - Vitamin A 148
 - Akne 373
 - Anwendungsgebiete 152
 - Carotinumwandlung 82
 - Katarakt 386
 - Schwangerschaft 320
 - Überdosierung 153
 - Wirkung, teratogene 153
 - Zink 236
 - Zufuhrempfehlungen 151
 - Vitamin-A-Haushalt, Störungen
 - Folgen 151, 157
 - Ursachen 150
 - Vitamin-A-Mangel 151
 - Vitamin B 170
 - Aphthen 396
 - Vitamin B₁ 167
 - Anwendungsgebiete 168
 - Funktionen 167
 - Vorkommen, Nahrung 167
 - Zufuhrempfehlungen 168
 - Vitamin-B₁-Haushalt, Störungen
 - Ursachen 167
 - Vitamin B₂
 - Katarakt 386
 - Migräne 171
 - Vorkommen, Nahrung 170
 - Zufuhrempfehlungen 171
 - Vitamin-B₂-Haushalt, Störungen
 - Folgen 171
 - Ursachen 170
 - Vitamin B₃ 172
 - Vorkommen, Nahrung 172
 - Vitamin B₆ 175
 - Angst 551
 - Arteriosklerose 177
 - Arthritis 177
 - Bioverfügbarkeit 177
 - Depression 547
 - Epilepsie 531
 - Funktionen 175
 - Schizophrenie 550
 - Übelkeit, Schwangerschaft 325
 - Überdosierung 178
 - Vorkommen, Nahrung 175
 - Zufuhrempfehlungen 177
 - Vitamin-B₆-Haushalt, Störungen
 - Folgen 176
 - Ursachen 176
 - Vitamin B₁₂ 182
 - Anämie 434
 - Anwendungsgebiete 185
 - Funktionen 182
 - Homocysteinspiegel 185
 - Schwangerschaft 184
 - Überdosierung 186
 - Vorkommen, Nahrung 183
 - Zufuhrempfehlungen 185
 - Vitamin-B₁₂-Haushalt, Störungen
 - Folgen 184
 - Ursachen 183
 - Vitamin-B₁₂-Mangel 183
 - Menschen, ältere 186
 - Resorptionsstörung 184
 - Vitamin C 190
 - Anwendungsgebiete 194
 - Arteriosklerose 194
 - Asthma 504
 - Bleiausleitung 599
 - Blutfettwerte, erhöhte 416
 - Cadmiumausleitung 602
 - Eisenresorption 191
 - Funktionen 190
 - Herzerkrankungen 423
 - Histaminspiegel 191
 - Immunsystem 488
 - Katarakt 386
 - Kind 338
 - Krebs 195
 - Magengeschwür 399
 - Nierensteinrisiko 571
 - Osteoporose 467
 - Parodontose 393
 - Pubertät 338
 - Quecksilberausleitung 611
 - Rauchen 583
 - Resorption 193
 - Schwangerschaft 192, 320
 - Schwermetall-Ausscheidung 590
 - Sehstörungen 196
 - Überdosierung 196
 - Vorkommen, Nahrung 192
 - Zufuhrempfehlungen 193
- Vitamin-C-Haushalt, Störungen
 - Folgen 193
 - Ursachen 192
- Vitamin D 154
 - Anwendungsgebiete 158
 - Autoimmunerkrankungen 500
 - Funktionen 155
 - Immunsystem 488
 - Osteoporose 467
 - Säugling 332
 - Schmerzen, chronische 509
 - Schwangerschaft 320
 - Stoffwechsel 156
 - Vegetarier 156
- Vitamin-D-Haushalt, Störungen, Ursachen 155
- Vitamin D₃ 15
 - MS 536
 - Psoriasis 377
 - Zufuhrempfehlungen 157
- Vitamin E 143, 159
 - Aktivität, biologische 160
 - Arthritis 461
 - Epilepsie 531
 - Funktionen 160
 - Katarakt 386
 - Menstruationsschmerzen 555
 - Schmerzen, chronische 509
 - Überdosierung 163
 - Vorkommen, Nahrung 161
 - Wirkung, antithrombotische 162
 - Zufuhrempfehlungen 162
- Vitamin-E-Haushalt, Störungen
 - Folgen 161
 - Ursachen 161
- Vitamin K 164

- Anwendungsgebiete 166
- Funktionen 164
- Osteoporose 467
- Säugling 332
- Schwangerschaft 320
- Überdosierung 166
- Zufuhrempfehlungen 166
- Vitamin-K-Haushalt, Störungen
- Folgen 165
- Ursachen 165
- VLDL 62
- Volkskrankheiten, Schwermetalle 587
- Volleiprotein 75
- Vollkornmehl 96
- Vollkornprodukte 96
- Vollwertkost 111
- Vorhofflimmern 429
- Vorsteherdrüse 567

W

- Wachstum, Vitamin A 150
- Wachstumsretardierung, Mangan 226
- Wärmebildung 48
- Wasser 33, 52, 94, 116
 - Flüssigkeitsverlust 54
 - Gesamtzufuhr 54
 - Nahrung 54
- Wasseraufnahme 54
- Wasserbilanz 52, 53, 54
- Wassergehalt
 - Körper 52
 - Lebensmittel 53
 - Nahrung 53
- Wasserhaushalt
 - Natrium 210
 - Regulation 53
- Wasserstoffperoxid 194
- Wasserverlust 53
- Wechseljahre 558
 - Hormonersatztherapie 353
 - Nährstoffempfehlungen 558
- Wechseljahresbeschwerden, Behandlung 560
- Wechseljahrespräparate, Nährstoffempfehlungen 560
- Wehentätigkeit, frühzeitige 325
- Weichmacher 106
- Weight Watchers 115
- Weißrauch 462
- Well-Aging 347
- Wild, geschossenes, Bleibelastung 598
- Wobenzym 575

- Wochenbettdepression
 - Omega-3-Fettsäuren 253
 - Selen 233
- Work-Life-Balance 526
- Wunde 572
- Wundheilung
 - Alter 363
 - Ernährungsempfehlungen 574
 - Nährstoffempfehlungen 573
 - Nahrungsbestandteile 572
 - Pantothensäure 187
 - Silikate 247
 - Störung 572
 - Vitamin C 196
 - Zink 236
- Wundreinigung 575

X

- Xanthinoxidase 181, 226
- Xenobiotika 269

Z

- Zahnärzte, Quecksilberbelastungen, chronische 610
- Zahnfleischbluten 392
 - Nährstoffempfehlungen 393
- Zahnfleischentzündung 392
 - Coenzym Q₁₀ 296
 - Kalzium 204
 - Vitamin C 194, 196
- Zahnplomben, Amalgam 610
- Zeaxanthin 82, 152, 301
 - Augenkrankheiten 83
 - Funktionen 301
 - Makuladegeneration 302
 - Zufuhrempfehlungen 301
- Zellmembran 17
 - Fettsäuren 250
- Zellstoffwechsel 18
 - Niacin 172
- Zellteilung
 - Chrom 212
 - Folsäure 180
- Zelltod 353
- Zellwachstum
 - Biotin 188
 - Vitamin D 155
- Zigarettenrauch 582
 - Arsen 595
 - Blei 598
 - Cadmiumkonzentration 600
 - Nickel 604
- Zigaretten, Vitamin-C-Mehrbedarf 583
- Zink 234
 - Anwendungsgebiete 236
 - Augenerkrankungen 236
 - Depression 547
 - Erkältung 490
 - Funktionen 234
 - Heuschnupfen 502
 - Immunsystem 238, 488
 - Infekte, akute 491
 - Magengeschwür 399
 - Neurodermitis 375
 - Osteoporose 467
 - Schizophrenie 550
 - Schwangerschaft 237, 322
 - Überdosierung 239
 - Vitamin A 236
 - Vorkommen, Nahrung 235
 - Wundheilung 236
 - Zuckerstoffwechselstörungen 439
 - Zufuhrempfehlungen 236
- Zink/Cadmium-Verhältnis 600
- Zinkhaushalt, Störungen
 - Folgen 235
 - Ursachen 235
- Zinkmangel 237
 - Kindheit 339
- Zinkmangelzustände 235
- Zinkstoffwechsel, Störung, Fallbeispiel 19
- Zinn 614
- Zinnbelastungen, chronische, Folgen 615
- Zinndioxid 615
- Zinnquellen 614
- Zinnverbindungen, organische 615
- Zirbeldrüse 310, 311, 312
- Zöliakie 138, 403
 - Psoriasis 378
- Zucker
 - Herzinfarkt 421
 - Karies 394
 - Kind 337
- Zuckeraustauschstoffe 68
- Zuckermalabsorption, L-Tryptophan 274
- Zuckerstoffwechselstörungen 437
 - Ernährungsempfehlungen 439
 - Laboruntersuchungen 440
- Zweifachzucker 66
- Zwischenmahlzeit 116
- Zytokinausschüttung 502