

# Vitamin C - ein Vitamin mit vielen Talenten\*

**Die seefahrenden Völker des Mittelalters haben uns überliefert, dass Skorbut, die extreme Form eines Vitamin C-Mangels, mehr Opfer forderte als Schiffsuntergänge oder sonstige Katastrophen der damaligen Seefahrt.** Obwohl Skorbut erfolgreich mit Frischgemüse, Sauerkraut und Zitrusfrüchten verhindert werden konnte, dauerte es noch einige hundert Jahre, bis jene geheimnisvolle Substanz gefunden wurde, deren Mangel den gefürchteten Skorbut verursachte.

Entdeckt und isoliert wurde Vitamin C von dem ungarischen Biochemiker und Wissenschaftler Albert Szent-Györgyi, der zahlreiche Beiträge zur Chemie der Vitamine lieferte. Für seine Leistungen wurde er 1937 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet. Albert Szent-Györgyi war auch jener Wissenschaftler, der voraussagte, dass richtig angewendete Vitamine phantastische Ergebnisse bei der Verbesserung der Gesundheit bringen könnten.

Der zweifache Nobelpreisträger, Prof. Linus Pauling (1901 1994), Wegbereiter der modernen Molekularbiologie, führte die Studien zu Vitamin C fort. Er berichtete auch, dass ein hoher Prozentsatz seiner ungebrochenen Schaffenskraft und Vitalität auf die Aufnahme von Megadosen an Vitamin C zurückzuführen sei. Prof. Linus Pauling war u.a. auch Mitglied der American Academy of Arts and Science und der Akademie der Wissenschaften der ehemaligen UDSSR.

**Fast alle pflanzlichen und tierischen Lebewesen können aus Glukose über mehrere enzymatische Schritte Ascorbinsäure, Vitamin C, aufbauen.**

**Im Laufe der Evolution hat der Mensch, neben anderen Primaten, Meerschweinchen, einigen Vogel- und Fischarten durch eine Genmutation die Fähigkeit verloren,** die letzte Stufe der Synthese zu bewältigen und zwar die Oxidation des L-Gulonolactons durch das Enzym L-Gulonolacton-Oxidase.

**Durch diesen Enzymverlust ist die Ascorbinsäure zu einem Vitamin geworden, dessen Zufuhr von außen geschehen muss.**

**Vitamin C muss für die Aufrechterhaltung der Lebensprozesse ständig in ausreichender Menge verfügbar sein.**

**Die Verteilung von Vitamin C in unserem Organismus ist sehr unterschiedlich.** Einen hohen Gehalt haben **Muskulatur, Nieren und Erythrozyten**, einen größeren findet man in der **Leber, Lunge, Darmschleimhaut, im Gehirn, in der Bauchspeicheldrüse, in den Hoden, in der Schilddrüse, in Lymphknoten und in den Leukozyten.**

**Den höchsten Gewebespiegel hat allerdings die Hypophyse im Gehirn, die zusammen mit dem Hypothalamus eine funktionelle Einheit bildet und lebenswichtige Regelkreise steuert.** Weiterhin weist der **Hippokampus, eine Gehirnstruktur, die für Gedächtnisleistungen zuständig** ist, ein hohes Vorkommen auf. Ebenso haben die **Nebennieren**, die maßgeblich mit ihren Hormonen an der Stressbeantwortung beteiligt sind, eine hohe Konzentration. Der **Thymus**, der für das Immunsystem so immens wichtig ist, das **Corpus luteum (Gelbkörper), die Retina (Augenlinse) und das Kammerwasser besitzen ebenfalls einen außerordentlich hohen Spiegel.**

Vitamin C übt eine Vielzahl biochemischer und physiologischer Funktionen aus, die aber nur auf molekularer Ebene zu verstehen sind. Bei einigen Reaktionen übernimmt es die Rolle eines Co-Faktors zur katalysatorischen Beschleunigung. **In seiner Wirkung als Antioxidans und Fänger von freien Radikalen ist Vitamin C ein außerordentlicher Schutzfaktor.**

**Vitamin C stimuliert das Immunsystem.** Die Produktion von Antikörpern, wichtige Kampfstoffe im Immunsystem, wird von Vitamin C angekurbelt, weiterhin wird die Fähigkeit bestimmter weißer Blutkörperchen zur Aufnahme von Fremdstoffen und Mikroorganismen gesteigert (Phagozytose).

Auch die körpereigene Interferonsynthese wird merklich erhöht. Ein Mangel an Vitamin C schwächt unsere Abwehrkräfte. Infektionen, Allergien und auch Krebszellen, die ständig in unserem Organismus gebildet werden, können nicht mehr ausreichend bekämpft werden.

**Es ist nachgewiesen worden, dass bei akuten Infektionskrankheiten und bei gewöhnlichen Erkältungen der Vitamin C-Spiegel in den weißen Blutkörperchen in den ersten beiden Tagen nach Krankheitsbeginn bis zu 50% abfällt.**

**Vitamin C in therapeutischen Dosen ist äußerst hilfreich bei Virusinfektionen,** Antibiotika sind hier wirkungslos.

**Vitamin C ist ein wirkungsvolles Antioxidans.** Es ist das wichtigste wasserlösliche Antioxidans in unserem Organismus, ein potenter Radikalfänger.

Vitamin C ist an allen Redox-Vorgängen des Körpers beteiligt und wird ständig verbraucht.

**Vitamin C hilft mit, Kollagen aufzubauen. Kollagen ist ein Gerüsteiweiß,** dass überall im Organismus vorzufinden ist, es ist die verbindende Matrix, der "Leim", der Zellen und Gewebe zusammenhält. Kollagen macht 25 - 30% des gesamten Proteins in unserem Organismus aus. Für die Biosynthese von Kollagen aus den Aminosäuren Prolin und Lysin wird Vitamin C und Niacin (Vitamin B3) benötigt. Kollagen ist in Arterien, in der Haut, in Sehnen, Bändern, Knorpeln, Knochen und in den Hüllen der einzelnen Organe vorzufinden. Kollagen ist auch notwendig zum Aufbau von Hüllen, die die Gesamtmuskulatur des Rumpfes und die Muskulatur der Extremitäten umgeben. Herrschen Defizite an Vitamin C vor, so sind diese Gewebe nicht voll funktionsfähig. Bei einem Vitamin C Mangel ist die Kollagen-Quervernetzung gestört, denn Vitamin C wird für die Vernetzung von Kollagenmolekülen benötigt. Hierdurch wird die Funktionstüchtigkeit und Festigkeit erreicht.

**Vitamin C ist wichtig für den Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Fetten.** Damit ist Vitamin C auch an der Energieproduktion und Energiebereitstellung beteiligt.

**Vitamin C wird für die Synthese von Carnitin benötigt.** Die Biosynthese von Carnitin aus den Aminosäuren Lysin und Methionin ist Vitamin C-abhängig. Bei diesem Prozess müssen allerdings noch Vitamin B6 und Niacin vorhanden sein. Carnitin ist behilflich beim Transport von Fettsäuren in die Zellbrennöfen zur Energiegewinnung.

**Vitamin C hält den Zahnhalteapparat gesund und sorgt für gesundes Zahnwachstum bei Kindern.** Ein Mangel an Vitamin C verlangsamt das Zahnwachstum bei Kindern, die Zahnbildung kann ungenügend sein, die Zähne werden schnell kariös.

**Vitamin C ist ein Schutzfaktor gegenüber Arteriosklerose, Herzerkrankungen und Schlaganfall.** Vitamin C hält die Arterienwände gesund, reguliert den Cholesterinspiegel, senkt das LDL-Cholesterin und Triglyceride und erhöht das HDL-Cholesterin.

Vitamin C mobilisiert ferner die Cholesterinablagerungen in den Gefäßen und beeinflusst ihren Abbau zu Gallensäuren. In einer neueren Studie wiesen Dr. I. Jialal und Dr. S. Grundy von der University of Texas Medical Center nach, dass Vitamin C die erste Waffe in der Verteidigung gegen Arteriosklerose ist.

**Vitamin C wird benötigt zum Schutz der Blutgefäße.** Bei einem Mangel an Vitamin C kommt es zu Verfallserscheinungen der Gefäßwände, Blutansammlungen im Gewebe können sich bilden.

**Vitamin C ist beteiligt an der Eisenaufnahme im Organismus.** Vitamin C begünstigt die Reduktion zu Fe<sup>2+</sup>. Ein Vitamin C-Mangel geht meist mit einem Eisenmangel einher bzw. einer Anämie.

Vitamin C und Eisen zeigen bei einer Reihe von Stoffwechselprozessen eine synergistische Wirkung. So verstärken sich auch Mangelsituationen gegenseitig.

**Vitamin C schützt Vitamin E und Folsäure.**

Vitamin C schützt Vitamin E und Folsäure vor Oxidationsprozessen, beide Vitamine können so ihre Aufgaben voll erfüllen.

**Vitamin C ist wichtig, damit das Spurenelement Kupfer in eine bioaktive Form umgewandelt werden kann.** Die umgewandelte Form wird für Enzymsysteme benötigt, die wiederum als Antioxidantien tätig sind.

**Vitamin C unterstützt Entgiftungsreaktionen und reduziert die toxische Wirkung von Fremdstoffen und Umweltgiften.** Vitamin C kurbelt ein Enzymsystem in der Leber an, das giftige Umweltchemikalien wie Schwermetalle, Pestizide und auch Zusatzstoffe in Nahrungsmitteln zur Ausscheidung bringt.

**Vitamin C hemmt die Bildung von krebserzeugenden Nitrosaminen.** Nitrosamine sind die Endprodukte der Reaktionskette Nitrat - Nitrit - Nitrosamine. Nitrosamine gehören zu den gefährlichsten krebserzeugenden Substanzen.

**Vitamin C in ausreichend hoher Dosierung schützt vor Krebserkrankungen.** Zurückzuführen ist dies durch direkte positive Einflußnahme auf das Immunsystem, einer Hemmung der Nitrosaminbildung und der Rolle als Antioxidans. Der Krebsexperte Dr. Bruce Ames von der University of California, Berkely, wies bei unzähligen Tierversuchen nach, dass Vitamin C schützende Effekte hat bei einer Vielzahl von Krebsarten.

**Vitamin C ist ein Schutzfaktor bei Stressereignissen.** In vielen Stresssituationen, bei körperlichen und seelischen Belastungen wird Vitamin C zerstört, der Bedarf ist daher erhöht.

**Vitamin C fördert die Wundheilung** nach Verletzungen, Verbrennungen und Operationen.

**Vitamin C verhindert vorzeitige Alterungsprozesse.** Diese Wirkung beruht auf dem Tatbestand, dass Vitamin C ein eifriger Radikalfänger ist, das Immunsystem kräftigt und an Entgiftungstätigkeiten beteiligt ist. Vitamin C verzögert auch vorzeitige Alterungsvorgänge an der Haut wie Runzeln und Falten.

**Vitamin C kontrolliert die Histaminfreisetzung.** Histamin ist ein biogenes Amin, eine Substanz, die bei allergischen Reaktionen freigesetzt wird. Vitamin C ist somit bei der Bekämpfung allergischer Reaktionen sehr hilfreich. Histamin wirkt aber auch im Gehirn als anregender Botenstoff (excitatorischer Neurotransmitter) und kann zu Übererregung bis hin zu Symptomen führen, die der Schizophrenie bzw. Psychose zugeordnet werden.

**Ein ungenügender Vitamin C-Spiegel erhöht die Freisetzung von Histamin, was nicht nur zur Verschlimmerung von Allergien, Asthma, Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren führt, sondern auch schwere psychische Störungen nach sich ziehen kann.**

**Vitamin C nimmt Einfluss auf den Sehvorgang.** Es gibt Hinweise, dass eine ungenügende Versorgung an Vitamin C mit der Entstehung des grauen Stars (Katarakt) in Verbindung steht. Vitamin C ist auch in der Lage, den erhöhten Augeninnendruck bei grünem Star (Glaukom) zu reduzieren.

**Vitamin C greift in den Stoffwechsel der Prostaglandine ein.** Prostaglandine sind äußerst kurzlebige, hormonähnliche Substanzen. Einige wirken entzündungshemmend, senken den Triglycerid- und Cholesterinspiegel und reduzieren die Blutgerinnung.

**Vitamin C ist beteiligt an der Bildung verschiedener Hormone.** Zur Produktion der **Schilddrüsenhormone** (wichtig für den Stoffwechsel) und der Hormone **Adrenalin und Noradrenalin**, die von der Nebenniere bei Stress ausgeschüttet werden, ist ein ausreichendes Angebot an Vitamin C erforderlich.

**Vitamin C fördert die Knochengesundheit.** Bei Vitamin C-Mangel wird die Knochengrundsubstanz angegriffen, die Knochen werden entmineralisiert, häufige Knochenbrüche können die Folge sein.

**Vitamin C nimmt Einfluss auf die Verstoffwechslung von Pharmaka.** Mit der Einnahme von Vitamin C können die Nebenwirkungen von Arzneimitteln eingegrenzt werden.

**Vitamin C hat einen positiven Einfluss auf Leistungen des Gehirns.**

Diese Wirkung beruht zum einen auf der Gesunderhaltung der Gefäße und auf der Beteiligung am Stoffwechsel der Kohlenhydrate zur Energieproduktion. Das Gehirn benötigt viel Energie, die von Glukose geliefert wird, einem Produkt im Kohlenhydratstoffwechsel. Darüber hinaus ist Vitamin C ein kräftiges Antioxidans. Das Gehirn ist ein äußerst stoffwechselintensives Organ und

ein Energiegroßverbraucher, was die Bildung von freien Radikalen nach sich zieht. Ferner reagiert das Gehirn sehr empfindlich auf Umweltgifte, Antioxidantien entschärfen die verheerenden Wirkungen.

Da Vitamin C auch die Histaminfreisetzung kontrolliert, unterliegt Histamin als intensiver anregender Botenstoff im Gehirn einer Zensur. Außerdem weist der Hippokampus, eine Gehirnstruktur, die für Gedächtnisleistungen zuständig ist, eine sehr hohe Vitamin C-Konzentration auf.

**Ferner beeinflusst Vitamin C den Aufbau der Botenstoffe Serotonin, Dopamin und Noradrenalin** (je nach Wirkungsort ist Noradrenalin einmal ein Hormon und ein anderes Mal ein Neurotransmitter). Alle drei Botenstoffe gehören zu einer Familie von Neurotransmittern im Gehirn, die uns Bewußtseinsvorgänge, geistige Präsenz und Regsamkeit, die Steuerung und Regulierung von Emotionen und Bewegungsabläufen vermitteln und letztendlich all das signalisieren, was wir als Wohlbefinden, Harmonie und Lebensfreude definieren. Hinzu kommt, dass Vitamin C eine angstlösende und beruhigende Wirkung hat.

**Die segensreiche Wirkung von Vitamin C wird auch heute noch nicht angemessen gewürdigt. In Zusammenarbeit mit anderen Antioxidantien und Vitaminen des B-Komplexes ist Vitamin C ein „Vitamin des Jungbrunnens“.**

**Vitamin C ist ein wasserlösliches, licht- und hitzeempfindliches Vitamin.** Durch Chemikalien wird es zerstört.

In folgenden Gemüsen und Früchten ist es anzutreffen: Paprika (vor allem im roten), Blumenkohl, Brokkoli, Bohnen, Endivie, Fenchel, Feldsalat, Erbsen, Grünkohl, Kartoffeln, Sauerkraut, Zitrusfrüchten, schwarzen Johannisbeeren, Kiwis, Hagebutten, Sanddorn. **Die exotische Acerolakirsche steht an der Spitze des Vitamin C-Gehaltes.** Weiterhin sind alle Nußsorten und viele Kräuter wie z.B. Petersilie und Pfefferminz reich an Vitamin C. **Durch lange Lagerung von Obst und Gemüse geht allerdings ein hoher Prozentsatz verloren.**

Das Vorhandensein von Vitamin C in der Durchschnittskost verhindert zwar eine Erkrankung am akuten Skorbut (Verlust der Zähne, Zerstörung der Gelenke, Arterienwände werden defekt, Verwirrtheit, Demenz, der Tod tritt durch inneres Verbluten ein), jedoch **deuten viele andere Symptome auf einen erheblichen Mangel an Vitamin C hin.**

**Die Symptome sind jedoch recht unterschiedlich: Erschöpfung auch nach geringer Belastung, reduzierte Leistungsfähigkeit, verlangsamte Erholung nach Krankheiten, Reizbarkeit, Blutungsbereitschaft des Zahnfleisches, Parodontose, Neigung zu Infekten, schlechte Wundheilung und Allergien.**

Ein chronischer Vitamin C-Mangel kann schwerwiegende Folgen haben: erhöhte Gefahr für Infektionen, verzögerte Wundheilung z. B. nach Operationen, Geschwüre, Neigung zu Knochenbrüchen und Gelenksbeschwerden, erhöhte Kapillarbrüchigkeit, Arteriosklerose, vorzeitige Senilität, neurologische Störungen, Konzentrationsschwäche, Verstimmtheit, Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Persönlichkeitsveränderungen, Depressionen, Gehirnleistungsstörungen, Verhaltensauffälligkeiten und psychische Erkrankungen.

**Hinsichtlich der Dosierung von Vitamin C herrscht eine große Meinungsvielfalt.** Während offizielle Stellen lediglich den Bedarf mit 75 mg angeben, liegt die Dosierung nach Empfehlungen der Orthomolekularen Medizin zur Vorbeugung im Bereich von 500 mg - 1000 mg (= 1 g).

**Wird der Bedarf von anderen Säugetieren hochgerechnet, die noch selbst Vitamin C produzieren, oder schaut man sich die Nahrungsaufnahme unserer Vorfahren an, sind sogar 2- 4 g zu empfehlen.**

Bei einer Dosis von 250 mg werden ca. 80% im Blut aufgenommen. Bei größeren Dosen ist die Aufnahmerate geringer, so sind es bei 2 g noch 50%. Daher sollte Vitamin C über den Tag verteilt eingenommen werden.

Dass das Vitamin C im Urin nachgewiesen werden konnte, veranlasste Ernährungswissenschaftler immer wieder von einer hohen Dosierung abzuraten, was sich als falsch herausstellte.

## **Mit einer erhöhten Vitamin C- Dosierung werden gesund- und jung-erhaltende Effekte erzielt.**

Zu bedenken ist auch, dass der Vitamin C- Bedarf bei Stress extrem hoch ist.

Vitamin C kann als kristallines Pulver, bei erhöhter Säureempfindlichkeit auch in gepufferter Form als Kalzium- oder Natriumascorbat oder aber in zeitverzögerter Form (sustained release), eingenommen werden. **Der Zusatz von Bioflavonoiden erhöht die Wirksamkeit.**

## **Besonders gut verträglich und bioverfügbar ist verestertes Vitamin C.**

Nach der Einnahme von Vitamin C in Pulverform (Ascorbinsäure) sollte der Mund ausgespült werden, denn es greift den Zahnschmelz an. Dies gilt ganz besonders, wenn Lutschtabletten bevorzugt werden.

**Handelsübliche Brausetabletten sollten gemieden werden, da sie Zusatzstoffe enthalten!**

Entgegen anderslautenden Berichten zerstört Vitamin C weder Vitamin B6 noch Vitamin B12, es übt auch keinen Einfluss auf die Ausscheidung von Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium und Zink aus. Wie neuere Studien ergeben haben, steigt die Ausscheidung von Oxalsäure nur gering an. **Liegen keine Enzymdefekte vor, besteht auch keine Gefahr der Oxalsteinbildung.** Die Umwandlung von Ascorbinsäure zu Oxalat ist normalerweise limitiert.

**Die Empfehlungen zu therapeutischen Zwecken liegen im Bereich von mehreren Gramm.** Hohe Dosen an Vitamin C (10 Gramm und mehr) sind mit Infusionen möglich.

## **Vitamin C in therapeutischen Dosen hat eine gewaltige Heilkraft.**

Die Palette der Anwendungsgebiete für Vitamin C in Megadosen ist beträchtlich: Herz- und Kreislauferkrankungen, Arthritis, Arthrose, Allergien, Hämorrhiden, Diabetes, Krebserkrankungen, psychische Störungen und Erkrankungen wie Depressionen, Schizophrenie, Psychose, Parkinson, Umwelterkrankungen, Verbrennungen, AIDS (Vitamin C in Megadosen mildert die Symptome und das Auftreten von Sekundärinfektionen), leichte und schwere Infektionskrankheiten wie Grippe, Erkältungen, Mumps, Masern, Hepatitis, Windpocken, Herpes zoster (Gürtelrose), Herpes simplex (Lippenbläschen), Mononucleosis infectiosa (Pfeiffersches Drüsenfieber).

Selbst bei schwersten Erkrankungen wie Viruspneumonie (schwere Form einer Lungenentzündung), Poliomyelitis (Kinderlähmung), Meningitis (Entzündung der Gehirn- und Rückenmarkshäute) und Encephalitis (Gehirnentzündung) trägt Vitamin C in Megadosen zur Heilung bei.

## **Einige Beispiele für Dosierungsempfehlungen:**

Senilität und Demenz 3 g täglich,

Asthma 2 g,

Hepatitis 40 g und mehr täglich,

Parkinson 500 mg - 2 g,

Diabetes mindestens 500 mg täglich.

Prof. Linus Pauling schlug einen therapeutischen Dosierungsbereich von 1.000 - 18.000 mg vor (mit Ausnahme von schwangeren und stillenden Frauen), bei Prof. Werbach liegt der therapeutische Dosierungsbereich bei 50 - 10.000 mg, wobei bei schweren Infektionen und Krebserkrankungen die Dosierungen noch höher liegen.

**Die Wirksamkeit und auch die Verträglichkeit von Vitamin C sowohl für präventive Maßnahmen als auch für therapeutische Zwecke ist die Darmtoleranz.** Diarrhoe (Durchfall) ist nicht erwünscht, die Konsistenz des Stuhls soll normal bleiben. Je schwerer eine vorliegende Erkrankung jedoch ist, desto höher ist auch die Darmtoleranz.

**Bei der Einnahme von hochdosiertem Vitamin C in Krankheitsfällen bis zur Darmtoleranz, ist es ratsam die therapeutischen Dosen nur langsam zu reduzieren.** Wird die Einnahme plötzlich gestoppt oder stark vermindert, wird die Konzentration an Vitamin C anormal niedrig, es kann zu einem Rückschlageffekt kommen (Reboundeffekt). Dies kann zu einer verstärkten Anfälligkeit gegenüber krankmachenden Einflüssen führen. Bei einem langsamen Abbau passiert dies jedoch nicht, der Vitamin C- Spiegel pendelt sich dann langsam wieder ein.

## **Folgende Medikamente führen zu Verwertungs- und Aufnahmestörungen von Vitamin C:**

Antacida (Medikamente zur Neutralisation der Magensäure), Barbiturate (Beruhigungsmittel), Corticoide (Cortison), Kontrazeptiva (Anti-Baby Pille), Acetylsalicylsäure ASS,



Tetracyclin (Breitbandantibiotikum), Thiacid Diuretika (Entwässerungsmittel).

Achtung: Hohe Dosen an Vit. C oder E können die blutverdünnende Wirkung von Coumarin vervielfachen.

Ältere Menschen, Raucher, Konsumenten von Alkohol und Fast Food, daneben Menschen, die unter anhaltendem körperlichen oder psychischen Stress stehen, oder Medikamente einnehmen, haben ein hohes Risiko einen Vitamin C-Mangel zu entwickeln. In der Schwangerschaft und Stillperiode ist der Bedarf an Vitamin C erhöht.

**Die angebliche Schädlichkeit von Vitamin C, die durch Medien und selbst im Wissenschaftsmagazin "Nature" verbreitet wurde, ist von vielen amerikanischen Top-Wissenschaftlern widerlegt worden**, darunter von Wissenschaftlern der University of California, Berkley (Department of Molecular and Cell Biology) und von Wissenschaftlern des Linus Pauling Institute of Science and Medicine. Sie bestätigen, dass die vorgestellten Resultate ein "ex vivo" Artefakt sind, die Folgerungen der Studie sind unbegründet (the results presented are an ex vivo artifact.... the conclusions of the study are unwarranted).

**Freie Radikale** sind hochreaktive, instabile Moleküle, die im Organismus eines atmenden Lebewesens durch den Zellstoffwechsel (biologische Oxidation) frei werden und dort auch neutralisiert werden. Vermehrt werden sie als Nebenprodukte durch Umweltgifte, UV-Bestrahlung, toxische Schwermetalle, Zigarettenrauch, Stress, Nahrungszusatzstoffe etc. gebildet (Überoxidation). Sie entstehen, wenn Atome oder Moleküle eine biochemische Reaktion auflösen und ein einzelnes ungepaartes Elektron übrig bleibt. Dieses einzelne Elektron verleiht den Radikalen eine hohe Aggressivität (Reaktivität). Sie benötigen dringend Elektronen, die sie anderen Verbindungen entziehen, eine Kettenreaktion wird so ausgelöst. Werden sie nicht eingefangen, verursachen sie erhebliche Schäden in den Strukturen und Funktionen der Zellmembranen, ebenso aber auch an Zellbestandteilen (Zellorganellen), u. a. an der DNS des Zellkerns.

**Mit zunehmendem Alter werden freie Radikale vermehrt gebildet.** Folgen dieser Reaktionen können z.B. vorzeitige Alterungsprozesse, Arteriosklerose, Herz-Kreislaufkrankungen, Störungen des Abwehrsystems, Krebserkrankungen, Allergien, Senilität und Gehirnleistungsstörungen sein. Substanzen, die freie Radikale unschädlich machen und ihre Folgewirkungen abwenden, bezeichnet man als Radikalfänger oder Antioxidantien. Allen antioxidativ wirkenden Vitalstoffen und Enzymsystemen ist gemeinsam, dass sie in Verbindung mit einer naturnahen, vollwertigen Ernährung und ausreichender Bewegung eine Alterungsbremse darstellen.

Balch, J.F., M.D., Balch, P.A., C.N.C.: Prescription for Nutritional Healing, Avery Publishing Group, Garden City Park, New York, 1997

Bayer, W., Dr. rer. nat., Schmidt K.H., Prof. Dr. med.: Vitamine in Prävention und Therapie, Hippokrates Verlag 1991

Bland, J., Ph.D.: Vitamin C, The Future Is Now, Keats Publishing, New Canaan, Connecticut, 1996

Colgan, M., Dr: The New Nutrition, your personal guide to optimum health, C.I. Publications, San Diego, 1994

Dietl, H., Dr. rer. nat., Ohlenschläger, G., Dr. med.: Handbuch der Orthomolekularen Medizin, Haug Verlag 1994

Hoffer, A., M.D., Ph.D., FRCP, Journal of orthomolecular Medicine, Third Quarter, Volume 13, Nr. 3, 1998, p. 131-135

Markert, D., Dr. med., Forever young - das Altern besiegen, Mosaik Verlag, 1999

Mindell, E.: Earl Mindell's New and Revised Vitamin Bible, Warner Books, Inc., New York, 1985

Mindell, E.: Die Nährstoff Bibel, Heyne Verlag, 1999

Münzig-Ruef, I.: So stärken Sie Ihr Immunsystem, Heyne Verlag, 1990

Ohlenschläger, G. Dr. med.: Freie Radikale, Oxidativer Streß und Antioxidantien, Ralf Reglin Verlag, 1995

Pauling, L., Prof., Dr. phil.: Linus Pauling's Vitamin Programm, Bertelsmann-Verlag, 1990

Pflugbeil, K. Dr. med.: VITAL PLUS, Das große Programm der Orthomolekularen Medizin, Herbig-Verlag, 1990

Schünke, G., Kuhlmann, D., Dr. rer. nat.: Orthomolekulare Medizin, BioMedoc 1991

Schuitemaker, G., Das goldene Buch der Gesundheit, Ortho Communications & Science, 1996

Sears, Barry, Ph.D.: The Anti-Aging Zone, Harper Collins Publishers, Inc., New York, 1999

Thalman, H.H., Dr. med.: Zell-Fit, Gesundheit nach Maß, Herbig Verlag 1994

Werbach, M.R., M.D.: Nutritional Influence on Illness, Third Lines Press, Tarzana, California, Second Edition 1996

Zimmermann M., Dr. med. et al. Burgersteins Handbuch der Nährstoffe, Haug Verlag 1997