

Quelle: <http://www.vitalstoff-lexikon.de/Freie-Radikale/Praevention-und-Therapie-mit-Mikronaehrstoffen/>

Quelle: <http://www.zentrum-der-gesundheit.de/antioxidantien-ia.html>

Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen (Vitalstoffe)

Freie Radikale (oxidativer Stress)

Da die **Freien Radikale** aggressiv und zerstörerisch wirken, müssen sie einer strengen metabolischen Kontrolle unterliegen.

Der Körper verfügt dafür über ein antioxidatives Schutzsystem, welches wie folgt klassifiziert wird:

- **Primärer antioxidativer Schutz**
 - **Scavenger-Enzymsysteme** – siehe unten – z.B. Superoxiddismutasen
 - **Glutathion-System**
 - **Antioxidantien**
- **Sekundärer antioxidativer Schutz**
 - Protein-, Membran, und DNA-Reparatur (= Beseitigung von oxidierten, nicht mehr funktionierenden Bestandteilen der Zelle).

Eine weitere Klassifikation des **antioxidativen Schutzsystems** ist die Unterteilung in die **endogenen Schutzfaktoren**, das heißt körpereigene **Scavenger-Enzyme** – siehe **Tabelle 1** – inklusive des **Glutathion-Systems** und die **alimentären**, das heißt ernährungsbedingten **Schutzfaktoren**, dieses sind die antioxidative Vitalstoffe (Antioxidantien) – siehe **Tabelle 2** [1, 4].

Die Anzahl der antioxidativen Vitalstoffe wird inzwischen mit mehreren Tausenden angegeben. Diese sind vorwiegend in sekundären Pflanzenstoffen enthalten.

Scavenger-Enzymsysteme

Jede Zelle schützt sich vor der Radikalkettenreaktion mit einem zelleigenen Radikalfängersystem. Im Zusammenspiel mit den antioxidativen Vitalstoffen* ist der Organismus dadurch in der Lage, die Freien Radikale, die während der physiologischen Stoffwechselaktivität entstehen, zu neutralisieren.

Der gefährliche Teufelskreis einer Radikalkettenreaktion wird somit normalerweise verhindert.

Die wichtigsten hieran beteiligten Enzyme sind

- Superoxid-Dismutase (SOD)
- Katalase (Kat)
- Glutathion-Peroxidase (GPX)
- Glutathion-Reduktase (GR)
- Glutathion-S-Transferase (GST)
- Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase (G6PDH)

*Zu den Vitalstoffen gehören unter anderem Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, lebensnotwendige Aminosäuren, lebensnotwendige Fettsäuren etc.

Die antioxidative Funktion dieser Scavenger-Enzyme ist von verschiedenen Spurenelementen abhängig. Besonders hervorzuheben sind Selen, Zink, Eisen, Kupfer und Mangan [4, 7].

Endogene antioxidative Schutzfaktoren				
Cytochrom-Oxidase	Kofaktoren	Kupfer , Eisen	Vorkommen	mitochondrial
Superoxid-Dismutase	Kofaktor	Mangan , Kupfer , Zink	Vorkommen	mitochondrial
Glutathionperoxidase	Kofaktor	Selen	Vorkommen	zytosolisch memb- ranständig
Katalase	Kofaktor	Eisen	Vorkommen	zytosolisch

Endogene antioxidative Schutzfaktoren				
Glutathion	Vorkommen	zytosolisch		
Cystein	Vorkommen	zytosolisch		
Coeruloplasmin	Vorkommen	zytosolisch		
Metallothionein	Kofaktor	Zink	Vorkommen	zytosolisch
Transferrin	Vorkommen	zytosolisch		
Albumin	Vorkommen	zytosolisch		
Harnsäure	Vorkommen	zytosolisch		

Glutathion-System

Das **Glutathion (GSH)** – reduziertes, aktives Glutathion) ist ein Tripeptid mit dem Namen Gamma-Glutamyl-Cysteinyl-Glycin, bestehend aus Glutamin, Glycin und Cystein. Es ist das zentrale Molekül im enzymatischen Glutathion-System. Zu diesem System gehören neben der oben aufgeführten Glutathionperoxidase, die -reduktase und -transferasen.

Das Glutathion-System ist das wichtigste zelluläre antioxidative System der wässrigen Phase.

Aufgaben des Glutathion-Systems

Es neutralisiert reaktive Sauerstoffverbindungen (reactive oxygen species = ROS) wie beispielsweise Wasserstoffperoxid und organischen Hydroperoxiden und schützt so Zellen, DNA, Lipide, Membranen und Mitochondrien vor der Oxidation. Bei der Neutralisation der ROS wird GSH selber zu dem Dimeren GS-SG oxidiert. GSSG wird anschließend durch ein spezifisches Enzymsystem, die Glutathionreduktase wieder regeneriert.

Das Verhältnis von reduziertem GSH zu oxidiertem GSSG spiegelt das zelluläre Redox-Gleichgewicht wider.

Eine weitere Aufgabe des GSH ist die **zelluläre Detoxifikation** (Entgiftung) von Umweltgiften, Medikamenten, Xenobiotika sowie in der Immunabwehr.

Eine verminderte **T-zelluläre Aktivität**, die wichtig für die Abwehr von Viren und Tumorzellen ist, kann auf einen Mangel der zellulären GSH-Konzentration hinweisen.

Therapie eines Glutathion-Mangels

Zum Ausgleich eines GSH-Mangels werden Glutathion-Vorstufen wie beispielsweise N-Acetylcystein verwendet. Auch die Einnahme von Alpha-Liponsäure hat einen günstigen Effekt bei der Anhebung des intrazellulären Glutathionsspiegels.

Antioxidantien

Antioxidantien sind Vitalstoffe, die in der Lage sind, die Freien Radikale abzufangen und somit deren schädigende Einflüsse zu unterbinden.

Vitamine, Spurenelemente, sekundäre Pflanzenstoffe

Neben den Scavenger-Enzymen spielen die antioxidativen Vitalstoffe wie die Vitamine A, C und E, **Beta-Carotin** und andere **Carotinoide** sowie die **sekundären Pflanzenstoffe** wie beispielsweise **Flavonoide**, **Indole** und **Lignane** eine wesentliche Rolle bei der Neutralisation Freier Radikale [7].

Alimentäre antioxidative Schutzfaktoren	
Vitamine	α -Tocopherol (Vitamin E), Retinol (Vitamin A), Beta-Carotin , Lycopin , Ascorbinsäure (Vitamin C)
Spurenelemente	Selen , Zink , Kupfer , Mangan
Sekundäre Pflanzenstoffe	Capsaicin , Indole , Isothiocyanate Flavonoide Furfurole , Ligane , Monoterpene , Phytate Polyphenole Organische Sulfide u.v.a.
Aminosäuren	Methionin , Cystein
Weitere Vitalstoffe	Coenzym Q10 , Alpha-Liponsäure , Carnitin , Melatonin u.v.a.

Vitamin A, Beta-Carotin und weitere [Carotinoide – Lycopin, Lutein](#), Alpha-Carotin, Gamma-Carotin sowie [Zeaxanthin](#) – können beispielsweise die Auflösung der Gap junctions, die für die Kommunikation und damit auch die Wachstumskontrolle der Zellen von großer Bedeutung sind, behindern [9]. Vitamin E lagert sich in die Zellmembranen ein und schützt auf diese Weise die Membranlipide und -proteine vor der Lipidperoxidation durch Freie Radikale [6]. Dabei wird Vitamin E selber oxidiert und danach durch [Coenzym Q10](#) regeneriert. Dieses oxidierte Coenzym Q10 wird anschließend durch [Alpha-Dehydroliponsäure](#) regeneriert. Vitamin C wirkt intra- und extrazellulär als Radikalfänger und ist außerdem in der Lage, oxidiertes Vitamin E zu regenerieren [2, 3].

Die [Vitamine des B-Komplexes](#) – in ihrer Eigenschaft als **Coenzyme** – haben wichtige Funktionen im **Immunsystem und im Stoffwechsel von Eiweiß, Aminosäuren, Fetten und Kohlenhydraten**, das heißt sie steuern den **Energie- und den Baustoffwechsel** der Zellen. Einige der Vitamine des B-Komplexes haben zudem möglicherweise antioxidative Wirkungen.

Aminosäuren

Die essentielle (lebensnotwendige) Aminosäure [Methionin](#) ist bekannt für ihre antioxidativen Fähigkeiten. Weitere oxidative Aminosäuren sind: Cystein, eine nicht essentielle Aminosäure, die ein wichtiger Baustein des **Gluthathions** – Gamma-Glutamy-Cysteinyl-Glycin – ist. Weitere Informationen über das Glutathion (siehe Glutathion-System).

Freie Fettsäuren

Die essentielle Fettsäure – [Linolsäure](#) – ist bekannt für seine antioxidativen Fähigkeiten. Da sich eine linolsäurereiche Ernährung auch auf die Aktivität von Glutathion-haltigen Enzymen stimulierend auswirkt, kann von einem hohen immunmodulierenden Potenzial, das heißt von einer das Immunsystem positiv unterstützende Wirkung, ausgegangen werden.

Weitere Vitalstoffe

Weitere Vitalstoffe mit antioxidativer Wirkung sind [Alpha-Liponsäure](#), [Coenzym Q10](#), [Carnitin](#), [Melatonin](#) und viele mehr.

Die Funktion des antioxidativen Schutzsystems des Organismus ist von einer ausreichenden Nahrungszufuhr mit Vitaminen, Spurenelementen und antioxidativ wirkenden [sekundären Pflanzenstoffen](#) abhängig.

Eine dauerhaft unzureichende Zufuhr mit diesen Vitalstoffen führt zu einer Reduzierung der Kapazität der zellulären antioxidativen Schutzsysteme und damit wahrscheinlich auch zu einem erhöhten Alterungs- und Krebsrisiko [5, 8].

Die obigen Vitalstoff-Empfehlungen wurden mit Hilfe des [EUSANA Expertensystems für Präventionsmedizin \(Prävention und Therapie\)](#) erstellt. Sämtliche Aussagen des **EUSANA Expertensystems** sind durch Literatur mit hohen Evidenzgraden belegt.

Für eine Therapieempfehlung wurden nur klinische Studien mit den höchsten Evidenzgraden (Grad 1a/1b und 2a/2b) verwendet, die auf Grund ihrer hohen Aussagekraft die Therapieempfehlung belegen.

Hinweis!

Diese Daten werden in gewissen Zeitabständen aktualisiert.

Das **EUSANA** Expertensystem ist stets auf dem aktuellen Stand der Vitalstoff-Forschung. **Lassen Sie sich deshalb Ihre persönliche Vitalstoff-Analyse* mit Hilfe des EUSANA Expertensystems bei Ihrem Arzt erstellen.**

*Zu den Vitalstoffen gehören unter anderem Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, lebensnotwendige Aminosäuren, lebensnotwendige Fettsäuren etc.

Literatur

1. Gehring, W.G.
Krebs und freie Radikale, Medizin und Ernährung.
5 (Heft 4): 6-12, 1996
2. Howe, G.R.; Hirohata, T. et al.
Dietary factors and risk of breast cancer: combined analysis of 12 case-control studies.
J. Nat. Cancer Inst. 82: 561-569, 1990

3. Hu, M.L.; Louie, S. et al.
Antioxidant protection against hypochlorous acid in human plasma.
J. Lab. Clin. Med. 121: 257-262, 1993
4. Krämer, K. Antioxidanzien in der Onkologie. Dtsch. Zschr. Onkol. 26: 76-83, 1994
5. Li, J.Y.; Taylor, P.R.; Li, B. et al.
Nutrition intervention in Linxian.
China: Multiple vitamin/mineral supplementation, cancer incidence, and disease-specific mortality among adults with esophageal dysplasia, J. Nat. Cancer Inst. 85: 1492-1498, 1993
6. Prasad, K.N.; Edwards-Prasad, J.
Vitamin E and cancer prevention: recent advances and future potentials.
J. Amer. Coll. Nutr. 11: 487-500, 1992
7. Rost, R.
Sauerstoffversorgung, Leistungsfähigkeit und Gesundheit.
In: Sauerstoff: Nutzen und Gefahren, X. Symposium der Internationalen Stiftung zur Förderung der Ernährungsforschung und Ernährungsaufklärung (ISFE),
Ganymedes Verlags- und Werbe GmbH, Bingen 1995
8. The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene, Cancer Prevention Study Group.
The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers.
N. Eng. J. Med. 330 (15): 1029-1035, 1994
9. Weisburger, J.H.; Horn, C.L..
The causes of cancer.
In: Holleb, A.I.; Fink, D.J.; Murphy, G.P. (Eds.): Clinical oncology,
American Cancer Society, Atlanta 1991

Antioxidantien schützen unsere Zellen

(Zentrum der Gesundheit) - Freie Radikale stehen am Anfang vieler Gesundheitsbeschwerden. Sie greifen unsere Zellen an und können diese funktionsuntüchtig machen. Je mehr Zellen eines Organs auf diese Weise geschädigt werden, umso schlechter geht es dem betreffenden Organ. Krankheiten treten auf. Die Zellschäden durch freie Radikale können auch zu Entartungen der Zelle führen. Krebs ist die Folge. Antioxidantien können die Zellen vor freien Radikalen schützen. Welche Antioxidantien besonders zuverlässig schützen und in welchen Lebensmitteln sie enthalten sind, lesen Sie jetzt!



Reich an Antioxidantien!

Freie Radikale attackieren Zellen

[Freie Radikale](#) sind sauerstoffhaltige Moleküle, die gefährlich instabil sind, weil ihnen in ihrer chemischen Struktur ein Elektron fehlt. Sie sind unvollständig. Also suchen sie nach einem passenden Elektron, um wieder vollständig zu werden. Bei dieser Suche nach einem geeigneten Bindungspartner gehen freie Radikale sehr rücksichtslos und vor allem sehr eilig vor. Wenn ein freies Radikal entsteht, so dauert es rekordverdächtige 10^{-11} Sekunden (0,00000000001 Sekunden), bis es ein beliebiges Opfer attackiert. Aggressiv entreißt es dem nächstbesten intakten Molekül (z. B. Molekülen der Zellmembran, Proteinen oder der DNA) das von ihm benötigte Elektron. Dieser Elektronen-Raub wird [Oxidation](#) genannt. Da Oxidationen – sobald sie das erträgliche Ausmaß übersteigen - den Körper belasten, spricht man von oxidativem Stress.

Freie Radikale und ihre Folgen für den Organismus

Dem bestohlenen Molekül fehlt nun seinerseits ein Elektron. So wird es nun selbst ebenfalls zum freien Radikal und begibt sich auf die Suche nach einem Opfer, dem es ein Elektron rauben könnte. Auf diese Weise wird eine gefährliche Kettenreaktion in Gang gesetzt. Hohe Konzentrationen von freien Radikalen können folglich zahllose Kettenreaktionen auslösen, was letztendlich zu einem hohen Maß an oxidativem Stress und somit zu den folgenden massiven Schäden im Körper führen kann:

- Eingeschränkte Zellfunktionen oder Zelltod durch Membranschäden
- DNA-Schäden mit der Folge einer unkontrollierten Zellteilung (Entstehung von [Krebs](#))
- Inaktivierung von [Enzymen](#)
- Verminderte Bildung körpereigener [Eiweiße](#)
- Zerstörung von Rezeptoren an der Zelloberfläche: Rezeptoren sind spezifische Proteine an der Zelloberfläche, in die – nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip – passende Hormone, Enzyme oder andere Stoffe andocken können. Durch dieses Andocken wird ein bestimmtes Signal an die Zelle übermittelt. Zellen besitzen zum Beispiel Rezeptoren für das Hormon Insulin. Wenn Insulin an diese Rezeptoren bindet, bekommt die Zelle das Signal zur Glucose-Aufnahme. Das Schlüssel-Schloss-Prinzip ist hierbei wie eine Art Code, der sicherstellen soll, dass nur be-

stimmt Substanzen an den entsprechenden Rezeptor binden können und auch nur „autorisierte“ Stoffe in die Zellen transportiert werden. Substanzen (z. B. Toxine), die keinen „Schlüssel“ besitzen, bleibt der Zutritt in die Zellen verwehrt. Freie Radikale können Rezeptoren zerstören und somit die Signalübermittlung verhindern. Sind beispielsweise die Rezeptoren für Insulin zerstört, erhält die betreffende Zelle keine Glucose, also keinen Brennstoff mehr und stirbt.

Schäden durch freie Radikale

Müde Haut, Krampfadern und Bluthochdruck

Konkret äußern sich diese Schäden durch freie Radikale beispielsweise in einer faltigen und grauen Haut, der jede Spannkraft fehlt, in Venenschwäche und Krampfadern, da freie Radikale auch Blutgefäße schädigen. Letzteres kann sich außerdem in [Bluthochdruck](#) und anderen Herz-Kreislauf-Problemen äußern.

Augenprobleme

Werden die feinen Gefäße der Augen beeinträchtigt, kommt es dort zu [Degenerationserscheinungen](#) und einer reduzierten Sehkraft.

Schlaganfall und Demenz

Greifen die freien Radikale die Gefäße des Gehirns an, kann das über kurz oder lang zu einem [Schlaganfall](#) führen. Sind die Nerven im Gehirn Ziel der Attacken, dann verschlechtert dies die mentale Aufmerksamkeit und kann [Demenz](#) begünstigen.

Gelenkbeschwerden

Freie Radikale können das Kollagen im Knorpelgewebe angreifen und dessen molekulare Struktur beeinträchtigen, was zu [Gelenkbeschwerden wie Arthritis](#) führen kann.

Krebs

Wird die DNA der Zellen von freien Radikalen beschädigt, dann kann es zur sog. Entartung der Zelle kommen. Wenn jetzt die körpereigenen Mechanismen, die diese fehlgeleitete Zelle aus dem Verkehr ziehen sollten, versagen, kann sich diese Zelle vermehren und ein Tumor entwickelt sich: [Krebs](#).

Diese kleine Auswahl an den möglichen zerstörerischen Wirkungen von freien Radikalen zeigt, dass es kein einziges Beschwerdebild geben wird, an dessen Entstehung freie Radikale NICHT beteiligt wären.

Antioxidantien – Helfer in höchster Not

Nur ein Antioxidant (auch Radikalfänger genannt) kann die Kettenreaktionen der freien Radikale unterbrechen und auf diese Weise Zellschäden abwenden. Bevor die freien Radikale also ein Elektron aus einer Zellmembran oder von einem wichtigen Körperprotein an sich reißen, springen die [Antioxidantien](#) ein und geben dem freien Radikal freiwillig eines ihrer Elektronen ab. Antioxidantien geben ihre Elektronen also sehr viel leichter ab, als das eine Zellmembran oder eine DNA tut. Auf diese Weise bleiben die Körperzellen geschützt, wenn ausreichend Antioxidantien vorhanden sind.

Ein Antioxidant sorgt auf zweierlei Wegen dafür, dass die Zellen des Körpers vor Angriffen der freien Radikale verschont bleiben:

- Antioxidantien geben freiwillig Elektronen ab, um Zellen zu schützen.
- Antioxidantien werden selbst nie zu einem freien Radikal bzw. werden – nachdem sie ein Elektron abgegeben haben - sofort wieder in ihre antioxidative Form gebracht und sorgen auf diese Weise für ein abruptes Ende der gefährlichen Kettenreaktion. Wenn beispielsweise der Antioxidant [Vitamin E](#) ein Radikal inaktiviert hat, wird er kurzfristig selbst zum freien Radikal, dem sog. Vitamin-E-Radikal. Dieses aber kann niemals negative Auswirkungen haben, da es sofort wieder von Vitamin C in seine ursprüngliche Form gebracht wird, damit es erneut als Antioxidant fungieren kann. Diese Regeneration des Vitamin-E-Radikals ist eine der wichtigsten Aufgaben des Vitamin C.

Freie Radikale in der Urzeit

Freie Radikale haben einen schlechten Ruf und es scheint, als müssten wir uns auf nichts mehr konzentrieren als darauf, sie auszumerzen. In Wirklichkeit jedoch gibt es freie Radikale so lange (oder länger) wie es Leben auf der Erde gibt. Tier und Pflanze hatten längst eine Menge Radikalfänger-Strategien entwickelt, als sich unsere Vorfahren noch brüllend von Ast zu Ast zu schwingen. Damals bestand noch nicht die Notwendigkeit, sich aktiv und bewusst um freie Radikale zu kümmern.

- Erstens existierten seinerzeit nicht annähernd so viele Risikofaktoren, die zur Entstehung einer derart ungehörlichen Menge freier Radikale führen könnten wie heute (zu den Risikofaktoren siehe weiter unten),
- zweitens war die Lebensweise deutlich gesünder (weniger [Dauerstress](#), ausgewogene [Bewegung](#), mehr [Sonnenlicht](#) etc.) und
- drittens lieferte die [Ernährung](#) eine sehr große Anzahl an Antioxidantien, so dass ein möglicher Freie-Radikale-Überschuss im Nu erledigt war.

Freie Radikale in der Neuzeit

Heute ist die Situation eine ganz andere. Menschen rauchen, trinken Alkohol, essen [Junk Food](#), leben in Ballungszentren mit hohem Verkehrsaufkommen und entsprechend hoher Abgasbelastung, sind – so wie es scheint – alle 25 Jahre einem [radioaktiven Super-Gau](#) ausgesetzt und nehmen gegen jedes noch so kleine Ziepen [Medikamente](#) ein. Vorsichtigen Schätzungen zufolge soll jede einzelne unserer 100 Billionen Körperzellen jeden Tag mittlerweile von mehreren Tausend freien Radikalen attackiert werden. Es sind also große Mengen Antioxidantien nötig, um das „radikale“ Heer in seine Schranken zu verweisen.

Leider sind wir heute jedoch nicht nur immer mehr freien Radikalen ausgesetzt, sondern frönen gleichzeitig einer Ernährungsweise, die immer weniger Antioxidantien enthält und den Körper aufgrund ihrer Schädlichkeit noch mit zusätzlichen freien Radikalen belastet.

Antioxidantien in der Nahrung

Während die moderne Ernährung auf der Basis von [Getreide](#), [Milch](#) und Fleisch die Nährstoffe, [Proteine](#), [Kohlenhydrate](#) und [Fette](#) in Hülle und Fülle liefert, sind Antioxidantien dort nur dünn gesät. Die Menschen werden also immer draller, gleichzeitig aber auch immer kränker. Was fehlt, ist eine reiche Auswahl an vielen verschiedenen Gemüse- und [Keimlingen, Früchten und an Wildpflanzen, an naturbelassenen Ölen und Fetten](#) sowie an Ölsaaten und Nüssen. Alle diese Lebensmittel sind optimale und reichhaltige Quellen wertvoller Antioxidantien. Eine Ernährung auf Grundlage dieser Lebensmittel schützt daher vor Krankheit und vorzeitiger Alterung.

Freie Radikale können auch hilfreich sein

Freie Radikale sind jedoch nicht immer und unbedingt schlecht. Wie so oft macht auch hier die Menge den Unterschied zwischen gut und böse.

So produziert unser Körper nämlich bei ganz alltäglichen Aktionen selbst sehr viele freie Radikale:

Bei der Zellatmung:

Unsere Zellen brauchen ständig Sauerstoff zur Energieproduktion. Als Nebenprodukt entstehen dabei auch freie Radikale - umso mehr, je höher die Energieproduktion im Körper ist. Die Energieproduktion verändert sich je nach Bedarf. So steigt sie beispielsweise in Stresssituationen, im Sport oder bei Krankheit. Folglich lassen u. a. diese drei Faktoren die Zahl der freien Radikale natürlicherweise anwachsen.

Bei Immunreaktionen:

Freie Radikale entstehen überdies nicht nur als Nebenprodukt mancher Körperfunktionen. Sie werden von unserem Organismus – genauer gesagt von unserem [Immunsystem](#) - zu einem ganz bestimmten Zweck produziert. Freie Radikale können nämlich nicht nur gesunde Körperstrukturen angreifen, sondern sind in der Lage, ganz gezielt Krankheitserreger wie aggressive Bakterien oder Viren zu zerstören oder akute Entzündungsprozesse einzudämmen. Hier sind freie Radikale also erwünscht und nützlich.

Welche äußeren Einflüsse lassen im Körper freie Radikale entstehen?

Folgende Faktoren jedoch erhöhen die Zahl der freien Radikale im Organismus um ein Vielfaches der erwünschten und nützlichen Menge, so dass der menschliche Körper der Neuzeit unter einem Dauerbeschuss mit freien Radikalen zu leiden hat:

- Chemikalien und Lösungsmittel
- Luftverschmutzung durch Verkehr, Industrie und Haushalte
- Schädliche Lebensmittel z. B. industriell verarbeitete Fette oder Zucker
- Lebensmittelzusatzstoffe wie [Konservierungsstoffe](#), Farbstoffe, Aromen, etc.
- Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (Herbizide, Fungizide und [Pestizide](#)) in Lebensmitteln
- Radioaktive und [elektromagnetische Strahlung](#)
- Übertriebene Sonnenbäder
- Zigarettenrauch: Bis zu 1.000.000.000.000.000 (= 1000 Billionen) freie Radikale sollen bei einem einzigen Zug im Körper des Rauchers entstehen.
- Alkohol
- Medikamente und Drogen
- [Körperpflegeprodukte](#) aus synthetischen Rohstoffen uvm.

Schützen Sie sich mit Antioxidantien

Für den modernen Menschen, der ständig von all diesen Einflüssen umgeben ist, ergibt sich folglich die dringende Notwendigkeit, sich aktiv vor freien Radikalen zu schützen, indem er für einen gleich bleibend hohen Antioxidantien-Status sorgt.

Antioxidantienreiche Lebensmittelgruppen

Zum Teil kann der Organismus selbst Antioxidantien in Form von Enzymen herstellen. Der weitaus größere Teil an Antioxidantien wird jedoch mit der Nahrung aufgenommen. Weiter oben wurden bereits die besonders antioxidantienreichen Lebensmittelgruppen erwähnt. Hier noch einmal eine Übersicht:

- Gemüse
- Salate
- Kräuter

- Früchte
- [Sprossen](#), z. B. [Linsensprossen](#), [Sonnenblumenkernsprossen](#), [Brokkolisprossen](#), [Gerstensprossen](#), [Weizensprossen](#) etc.
- [Wildpflanzen](#), z. B. [Löwenzahn](#), Vogelmiere, Melde, Giersch etc.
- Ölsaaten und Nüsse
- Naturbelassene Öle und Fette

Welche Antioxidantien gibt es?

Was kommt Ihnen beim Wort „Antioxidantien“ als erstes in den Sinn? Vitamin C? [Vitamin C](#) ist ein Antioxidant. Das stimmt. Doch ist seine antioxidative Wirkung nicht annähernd so überwältigend, wie man aufgrund seines Rufes glauben könnte.

Ein Apfel etwa enthält 10 Milligramm Vitamin C, aber seine antioxidative Wirkung ist um ein Vielfaches größer. Sie ist so groß, dass in ihm – käme die antioxidative Wirkung allein vom Vitamin C – 2.250 Milligramm Vitamin C enthalten sein müssten, was aber nicht der Fall ist. Also sind im Apfel offenbar noch eine Menge anderer Stoffe enthalten, die sehr viel stärkere antioxidative Wirkung haben als das Vitamin C. Zu dieser stark wirksamen Truppe gehören beispielsweise die Enzyme und die zu den [sekundären Pflanzenstoffen](#) gehörenden [Polyphenole](#) (z. B. Flavonoide, [Anthocyane](#), Isoflavone etc.)

Die fünf großen Gruppen der wirksamsten Antioxidantien sind:

- [Vitamine](#)
- [Mineralien](#)
- Spurenelemente
- [Enzyme](#)
- Sekundäre Pflanzenstoffe (auch bioaktive Pflanzenstoffe oder Phytochemikalien genannt), die ursprünglich deshalb von einer Pflanze oder Frucht gebildet wurden, um diese Pflanze oder Frucht vor Pilzbefall, vor Insekten oder vor UV-Bestrahlung zu schützen. Andere antioxidativ wirksame sekundäre Pflanzenstoffe sind die Farbstoffe der Pflanze, die Blüten, Blätter oder Früchte färben. Im menschlichen Organismus können diese pflanzlichen Antioxidantien dabei helfen, gesund und munter zu bleiben.

Die TOP TEN der Antioxidantien

Nachfolgend die bekanntesten und/oder wirkungsvollsten Antioxidantien:

1. [Vitamin E](#): Zur Vitamin-E-Familie gehören neben dem bekannten alpha-Tocopherol (in Pflanzenölen wie z. B. Weizenkeimöl) auch die sog. Tocotrienole, die eine bis zu 40-fach stärkere antioxidative Wirkung als alpha-Tocopherol haben sollen (zumindest in-vitro). Tocotrienole kommen besonders in rotem Palmöl, aber auch in [Kokosöl](#) vor.
2. [Vitamin C](#)
3. **Spurenelemente wie Selen, Eisen und Zink**: Sie wirken erst dann antioxidativ, wenn sie als Bestandteile von Enzymen agieren können. Das selenhaltige Enzym [Glutathionperoxidase](#) zum Beispiel ist ein wesentlicher Faktor des körpereigenen Abwehrsystems gegen freie Radikale und schützt insbesondere die Zellwände.
4. [OPC](#) aus z. B. Traubenkernen oder der Haut und den Schalen von Früchten (OPC ist die Abkürzung für Oligomere Proanthocyanidine): OPC sind sekundäre Pflanzenstoffe aus der großen Gruppe der Flavonoide. Das antioxidative Potential von OPC ist knapp 20 mal größer als jenes von Vitamin C und 50 mal größer als jenes von Vitamin E. OPC verstärken außerdem die antioxidative Kraft von Vitaminen und umgekehrt. Beide – OPC und Vitamine – wirken also synergistisch und heizen sich gegenseitig im Kampf gegen die freien Radikale zu immer neuen Höchstleistungen an.

5. **Glutathion:** Glutathion ist ein sog. Tripeptid (d. h. es besteht aus drei Aminosäuren) und gilt als eines der stärksten bekannten Antioxidantien und als ein beliebtes Anti-Aging-Mittel. Abgesehen davon, dass es freie Radikale ausschalten und DNA-Reparatur-Prozesse einleiten kann, hat Glutathion die Aufgabe, Vitamin C – wenn dieses bereits ein freies Radikal inaktiviert hat und nicht mehr als Antioxidant agieren kann – wieder in seine antioxidative und damit aktive Form zu verwandeln.
6. **Allicin** (in [Knoblauch](#), Lauch, Zwiebeln) gehört zu den schwefelhaltigen sekundären Pflanzenstoffen, den sog. Sulfiden und ist bekannt für seine gefäßschützende Wirkung, um Arteriosklerose und damit Herzinfarkt und Schlaganfall vorzubeugen.
7. **Carotinoide:** Carotinoide bezeichnen rote oder orangefarbene Pflanzenfarbstoffe, die jedoch auch in grünem Gemüse vorkommen können. Zu den Carotinoiden gehören:
 - **Beta-Carotin:** Beta-Carotin schützt die Zellmembrane und die Blutgefäße, so dass es dort nicht zu arteriosklerotischen Cholesterin-Ablagerungen kommen kann. Spitzenreiter in Sachen Beta-Carotin ist der Grünkohl, dicht gefolgt von [Möhren](#), Wirsing, Dill und Feldsalat
 - **Lutein und Zeaxanthin:** Diese beiden Carotinoide kommen im menschlichen Körper besonders in der Netzhaut sowie im Gelben Fleck des Auges vor. Der Gelbe Fleck ist jene Stelle in der Netzhautmitte, an der die höchste Sehschärfe erreicht wird. Beide Carotinoide arbeiten im Auge u. a. als Antioxidantien und neutralisieren freie Radikale, die durch das eintreffende Licht erzeugt werden. Lutein und Zeaxanthin können vom Körper nicht hergestellt werden, müssen also in Form von Früchten und Gemüse verpeist werden. Je mehr Lutein und Zeaxanthin in der Ernährung enthalten sind, umso besser scheinen die Augen vor altersbedingten Augenkrankheiten wie [Makuladegeneration](#) und Grauer Star geschützt zu sein. Auch die Sehschärfe hängt von der Versorgung mit diesen beiden Carotinoiden ab. Je mehr Lutein und Zeaxanthin verpeist werden, umso besser sieht man. Die beiden Carotinoide sind besonders in [Spinat](#) und [Kohl](#) enthalten, aber auch in vielen anderen Gemüse- und Obstsorten.
 - **Lycopin** (besonders in Tomaten, rosa [Grapefruit](#) und Papaya): Lycopin ist jenes Antioxidans dem schützende und heilende Wirkung bei [Prostatakrebs](#) nachgesagt wird.
 - **Astaxanthin:** Wussten Sie, dass Sie sich umso länger gefahrlos in der Sonne aufhalten können, je besser Sie mit Antioxidantien versorgt sind? [Sonnenschutzmittel](#) enthalten in den meisten Fällen gesundheitsschädliche Chemikalien sowie Rohstoffe, die die Haut mehr belasten als ihr nützen. Des Weiteren verhindern sie die Vitamin-D-Produktion in der Haut – und das, wo ein Großteil der Bevölkerung unter einem chronischen [Vitamin-D-Mangel](#) leidet, der die Anfälligkeit für äußerst ernsthafte Krankheiten wie z. B. Krebs oder [Multiple Sklerose](#) deutlich erhöhen kann. Eine sehr viel bessere Lösung, um die Haut vor Sonnenbrand und [Hautkrebs](#) zu schützen, ist dagegen die adäquate Versorgung des Körpers mit einer antioxidantienreichen Ernährung. Denn wenn die Zellen des Körpers von einer ganzen Armee aus Antioxidantien beschützt werden, haben freie Radikale, die durch die Sonneneinstrahlung entstehen, keine Chance mehr, die Zellen zu schädigen. Es kommt – die langsame Gewöhnung der Haut an die Sonne selbstverständlich vorausgesetzt – weder zu Sonnenbrand noch zu Hautkrebs. Nicht die Sonne ist hier also der Bösewicht, sondern Junk Food in Verbindung mit „Stubenhockerei“ und einer daraufhin plötzlichen und unvorbereiteten Sonnenexposition. Das in bestimmten Algen oder auch in manchen (rosafarbenen) Fischarten und Meeresfrüchten vorkommende Antioxidans Astaxanthin hat einen besonders schützenden Einfluss auf die Haut und gilt als „natürliches Sonnenschutzmittel“, wenn es rechtzeitig (mindestens vier Wochen) vor dem Sommer oder Urlaub eingenommen wird.
8. Weitere **sekundäre Pflanzenstoffe**, die auch als Antioxidantien für uns tätig sind, sind die folgenden:
 - **Flavone, Flavonole, Flavanole und Flavanone:** Diese Stoffe gehören zu den Flavonoiden und befinden sich in nahezu allen Gemüse- und Fruchtarten. In großen Mengen jedoch sind sie in Zitrusfrüchten, in Opuntien (den Früchten des Feigenkaktusses), in Petersilie, in Zwiebeln, Sellerie, Paprika, aber auch in [Grüntee](#) und Kakao (letzterer z.

- B. in milchfreier Bio-Bitterschokolade oder in einer Schokoladen-Mandelmilch, Rezept finden Sie [hier](#).)
- **Anthocyane:** Sie gehören ebenfalls zu den Flavonoiden und stellen hier die Untergruppe der blauen oder violettfarbenen natürlichen Farbstoffe in Pflanzen dar, z. B. in Beeren, in vielen Blüten, in der Schale von Auberginen, blauen Trauben, Kirschen etc.
 - **Phytoöstrogene** (z. B. Isoflavone): Auch sie gehören zur großen Gruppe der Flavonoiden. Sie sind besonders in Leinsaat und Sojaprodukten, aber auch in Linsen, [Hanf](#) und Haferflocken zu finden.
 - **Phenolsäuren:** Ganz besonders wirksam erwies sich die Ellagsäure im Granatapfel, ebenfalls bedeutende Mengen an Phenolsäuren finden sich im [Zistrosentee](#) oder in Beerenobst, Kirschen, Trauben, Kohlrarten, Lauch, Blattsalaten, [Ananas](#), Paprika, Karotten, Tomaten, Linsen, Gerste und Nüssen. (Weiterführende Informationen zur Wirkung von Granatäpfeln, insbesondere bei Pilzinfektionen [finden Sie hier](#).)
9. **Sulforaphan:** Sulforaphan hat sich in Studien wirksam gegen Krebs und Arthritis erwiesen. Er kommt in Kreuzblütengewächsen wie [Brokkoli](#) (besonders in dessen Keimlingen), Blumenkohl, Rosenkohl, Radieschen, Weißkohl, Rotkohl, Kohlrabi, Meerrettich, Rucola, Kresse und Senf vor und verleiht diesen Gemüsearten ihren charakteristischen scharfen Geschmack. Sulforaphan ist ein antioxidativ wirksamer Stoff, der nicht selbst Elektronen abgibt und dadurch inaktiviert werden würde, sondern stattdessen körpereigene Entgiftungsenzyme in der Leber aktiviert. Diese Enzyme neutralisieren (u. a. krebserregende) freie Radikale, so dass diese keine Zellschäden mehr verursachen können. [Hier erfahren Sie mehr über "Brokkoli gegen Krebs"](#).
10. **Superoxid-Dismutase (SOD):** [SOD](#) ist ein Enzym, das – gemeinsam mit der [Glutathionperoxidase](#) (siehe weiter oben) – zum Kern des körpereigenen Abwehr- und [Entgiftungssystems](#) gehört und ein äußerst starkes Antioxidans ist. SOD findet sich z. B. im [Gerstengras](#).

Antioxidantienreiche Lebensmittel

Besonders antioxidantienreiche Lebensmittel sind die folgenden:

- [Beeren](#), wie z. B. Blaubeeren, schwarze Johannisbeeren, Sanddorn, Goji-Beeren, Cranberries (besser getrocknet als in gekauften Säften)
- Kernhaltige [Trauben](#)
- Zitrusfrüchte, besonders Grapefruits und Zitronen
- [Granatäpfel](#)
- [Acerolakirsche](#)
- Tropenfrüchte
- Gerstengras oder andere [Gräser](#) wie z. B. Dinkelgras, Weizengras, Kamutgras etc.
- Alle Kohlrarten, wie z. B. Brokkoli, Grünkohl, Wirsing, Rosenkohl, Weißkohl, Rotkohl etc.
- Sprossen, wie z. B. [Brokkolisprossen](#), Linsensprossen, [Alfalfasprossen](#) etc.
- Grüne Blattgemüse, wie z. B. Spinat, Blattsalate, Feldsalat sowie sämtliche Blätter vieler Gemüse wie z. B. Radieschenblätter, Kohlrabiblätter, Brokkoliblätter etc.
- Kräuter, wie z. B. Kerbel, Petersilie, Rosmarin, Minze und Basilikum
- Süßholz
- Ingwer
- [Kurkuma](#) (bevorzugt in einer Mischung mit Pfeffer, da der Pfeffer die Bioverfügbarkeit der antioxidativ wirksamen Substanz ([Curcumin](#)) im Kurkuma um mehr als das Tausendfache erhöht!
- Zistrosentee
- Lein- und Hanfsaat
- Sonnenblumenkerne
- [Mandeln](#)
- Nüsse, wie z. B. Haselnüsse, Pekannüsse, Paranüsse (Selen!), Walnüsse etc.
- Knoblauch und Zwiebeln
- Gurken, Paprika und Tomaten

- Alle essbaren Wildpflanzen und –blüten, wie z. B. Löwenzahn, Giersch, Malvenblüten, [Brennnessel](#) (auch [Brennnesselsamen](#)) etc.
- [Spirulina](#)-, [Chlorella](#)- und [AFA-Algen](#)
- [Maca](#) (südamerikanisches Wurzelgemüse)

Worauf beim Verzehr von Antioxidantien geachtet werden muss

1. **Warum man Antioxidantien nur in ihrer natürlichen Form verspeisen sollte**
Da manche Antioxidantien nur in Anwesenheit anderer Antioxidantien wirken bzw. sich die verschiedenen Antioxidantien in einem Lebensmittel gegenseitig verstärken oder ergänzen, sollten sie möglichst nicht als Einzelpräparate eingenommen werden, sondern in Form von frischen, biologisch angebauten Lebensmitteln oder in Form von hochwertigen und ganzheitlichen Nahrungsergänzungsmitteln. Nur so können sie den Körper optimal schützen und die körpereigene Abwehr wirksam stärken.
2. **Schlechte Kombination: Milch und Antioxidantien**
Milch hindert viele Antioxidantien (insbesondere Flavonoide) daran, ihre antioxidative Aufgabe zu verrichten und macht somit deren gesundheitliche Vorteile zunichte. Deshalb bringt der Verzehr von antioxidantienreichen Tees nichts, wenn man sie mit Milch genießt oder zum Tee milchhaltige Kuchen, Kekse etc. isst. Auch die Antioxidantien im Kakao nützen kaum mehr, wenn es sich um Milkschokolade handelt. Ganz ähnlich verhält es sich, wenn Früchte mit Joghurt oder Quark oder in Milchshakes gegessen werden, wenn Müsli mit Milch verzehrt wird, wenn Salate ein Joghurtdressing bekommen, wenn über Gemüse Crème fraîche geschüttet oder wenn Gemüse mit Käse überbacken wird.
3. **Besser frisch und schonend verarbeitet**
Will man also in den Genuss der schützenden Wirkungen von Antioxidantien gelangen, dann sollten Milchprodukte nicht zusammen mit jenen Lebensmitteln verzehrt werden, auf deren antioxidative Fähigkeiten man Wert legt. Abgesehen davon nimmt die Menge der in einem Lebensmittel vorhandenen Antioxidantien bzw. deren Bioverfügbarkeit um so mehr ab, je länger das Lebensmittel gelagert wird, je stärker es verarbeitet wird, je höher es erhitzt wird und je länger es Sauerstoff ausgesetzt ist. Nicht zuletzt wirken sich die Wetterbedingungen, Bodenbeschaffenheit, Sortenwahl und Anbaumethoden auf den Gehalt an Antioxidantien in den entsprechenden Lebensmitteln aus.
4. **Besser Bio**
Früchte und Gemüse beispielsweise, die regelmäßig mit Pestiziden und Fungiziden behandelt werden, bilden weniger Antioxidantien als Früchte und Gemüse aus biologischem Anbau. Letztere müssen sich schließlich selbst gegen Pilze, Bakterien oder Insekten zu Wehr setzen und gegen diese Bedrohungen Antioxidantien bilden, während gespritzte Pflanzen diesbezüglich kaum tätig werden müssen, da ihnen die ganze Arbeit von den Chemikalien abgenommen wird.
5. **Antioxidantien sitzen in der Schale**
Oft befinden sich die Antioxidantien in oder unmittelbar unter der Schale einer Frucht oder einer Gemüseart. Wenn wir also jede Gurke, jede Aubergine, jeden Apfel etc. immer fein säuberlich schälen, so werfen wir mit der Schale auch wertvollste Antioxidantien auf den Kompost. (Gespritzte Früchte und Gemüse aus konventionellem Anbau sollten jedoch besser geschält werden.)

Fazit: Will man von den Antioxidantien in der täglichen Nahrung bestmöglich profitieren, dann gelten die folgenden

Antioxidantien-Verzehr-Regeln:

- Milchkonsum reduzieren bzw. Milchprodukte nicht gemeinsam mit antioxidantienreichen Lebensmitteln verzehren

- Lebensmittel möglichst frisch vom Erzeuger besorgen und frisch zubereiten
- Lebensmittel nur kurz lagern
- Lebensmittel so wenig wie möglich verarbeiten und nur [schonend erhitzen](#)
- Lebensmittel nicht angeschnitten oder zerkleinert stehen lassen
- Lebensmittel möglichst aus biologischer Erzeugung kaufen
- Früchte und Gemüse (wenn Bio) möglichst mit der Schale essen

Die antioxidantienreiche Ernährung – praktische Tipps

Wie könnten Sie Ihre Ernährung oder die Ihrer Klienten antioxidantienreicher gestalten?

- Bereiten Sie Müsli statt mit Kuhmilch mit Mandelmilch zu (Rezepte dazu finden Sie [hier](#))
- Genießen Sie statt Fruchtequark oder Fruchtjoghurt lieber Früchte mit Joghurt aus Mandelmilch oder Reismilch.
- Greifen Sie zu alten Apfelsorten. Wählen Sie beispielsweise Goldparmäne, Brettacher, Alkme-ne, Renette, etc. und lassen Sie Äpfel wie Granny Smith oder Golden Delicious liegen.
- Bevorzugen Sie Früchte aus oben genannter Liste, also Grapefruits statt Orangen, Johannisbeeren statt Erdbeeren, Gojibeeren statt Sultaninen etc.
- Machen Sie Gemüse zu Ihrem Grundnahrungsmittel und erhitzen Sie dieses so schonend wie möglich.
- Greifen Sie zu naturbelassenen Nüssen, Sonnenblumenkernen oder Hanfsaat statt zu herkömmlichen Snacks.
- Lernen Sie grüne Smoothies kennen! (mehr Informationen dazu finden Sie [hier](#))
- Trinken Sie Zistrosentee, Kurkumatee (eine Prise Kurkuma in warmes (nicht heißes) Wasser geben), Süßholztee und Ingwertee. Ingwer kann auch in grüne Smoothies gemixt werden oder gerieben asiatische Gemüsegerichte würzen.
- Würzen Sie Ihre Gemüsegerichte mit einer Mischung aus Kurkuma und Pfeffer.
- Bevorzugen Sie grüne Lebensmittel! Neben grünem Blattgemüse, Salaten und grünen Smoothies eignen sich sehr gut Drinks aus Gerstengras, Weizengras etc.

Mit all den genannten Lebensmitteln und Tipps nehmen Sie natürlich nicht nur Antioxidantien auf, sondern auch solche Stoffe, die konkret die Tumorausbreitung und Metastasenbildung hemmen können, Stoffe, die toxisch für Krebszellen sind, Stoffe, die Entzündungsvorgänge reduzieren können, Stoffe, die der Blutgerinnung vorbeugen können, Stoffe, die antibakteriell wirken usw. usf. Es handelt sich also um eine ganzheitliche Ernährungsweise, die Großartiges vollbringen kann, die vorbeugt, schützt und heilt.

Quellen:

- Khan NI, Naz L, Yasmeen G. (2006). "Obesity: an independent risk factor for systemic oxidative stress." Pak J Pharm Sci. 19(1):62-5.
- Science Daily (2011). "Chocolate Is a Super Fruit: Rich Source of Antioxidants"
- Brozmanová J. (2011). "Selenium and cancer: from prevention to treatment" Klin Onkol. 24(3):171-9.
- Antioxidantien Definition
- Steve Graff (2011). "Jefferson researchers provide genetic evidence that antioxidants can help treat cancer" EurekaAlert
- Serafini M., Testa MF., Villaño D., Pecorari M., van Wieren K., Azzini E., Brambilla A., Maiani G. (2008). "Antioxidant activity of blueberry fruit is impaired by association with milk." Free Radic Biol Med. 15;46(6):769-74
- Camera E., Mastrofrancesco A., Fabbri C., Daubrawa F., Picardo M., Sies H., Stahl W. (2009). "Astaxanthin, canthaxanthin and β -carotene differently affect UVA-induced oxidative damage and expression of oxidative stress-responsive enzymes." Exp Dermatol. 18(3):222-31.
- Prof. Dr. med. Richard Béliveau, Dr. med. Denis Gingras, Hanna van Laak: "Krebszellen mögen keine Himbeeren. Nahrungsmittel gegen Krebs", RM-Buch-und-Medien-Vertrieb, 2008.