

Nutrition Letter

Aktuelle Erkenntnisse für den Ernährungsberater/Arzt

...das Auge isst mit!

Für die menschliche Wahrnehmung sind Sinneseindrücke über das Auge wesentlicher Bestandteil. Bei Lebensmitteln spielt daher die Farbe eine besondere Rolle. Eine unansehnliche oder verblichene Farbe war in der Vergangenheit Hinweis auf verdorbene Lebensmittel und wird auch heute oft mit einem minderwertigen Produkt assoziiert. Auf der anderen Seite entsteht beispielsweise beim Pökeln die typische Färbung erst beim Herstellungsprozess.



Farben werden häufig nach Lebensmitteln benannt, aufgeführt seien nur sahnfarben, dottergelb, lachs-, tomaten- oder himbeerrot, spinatgrün oder pflaumenblau, eine Liste, die sich beliebig fortführen ließe. Diese Bezeichnungen führen zu einer gewissen „Erwartungshaltung“ auch bei verarbeiteten

Lebensmitteln. Eine Erdbeere soll erdbeerrot sein, denn Farben dienen der Identifikation von Lebensmitteln. Oft wird dann diese „typische“ Färbung erwartet, denn „das Auge isst mit“. Wie illusorisch eine solche Erwartung ist, weiß jeder, der schon einmal Erdbeerkompott eingekocht hat.

Farbstoffe können deshalb bei der Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden (1):

- um das ursprüngliche Erscheinungsbild des Lebensmittels... wiederherzustellen,
- um Lebensmittel optisch ansprechender zu machen,
- um einen normalerweise mit einem bestimmten Lebensmittel verbundenen Geschmack leichter erkennbar zu machen,
- um normalerweise farblose Lebensmittel zu färben und
- um bereits in Lebensmitteln vorhandene Farben zu verstärken.

Farbstoff oder färbendes Lebensmittel?

Farbstoffe

Farbstoffe, die der Deklarationspflicht mit Klassennamen „Farbstoff“ und der E-Nummer oder der Bezeichnung unterliegen, sind definiert (2) „als Stoffe, die einem Lebensmittel Farbe geben oder die Farbe in einem Lebensmittel wiederherstellen; hierzu gehören auch

- natürliche Bestandteile von Lebensmitteln sowie
- natürliche Ausgangsstoffe, die normalerweise weder als Lebensmittel noch als charakteristische Lebensmittelzutaten verwendet werden und

- Zubereitungen aus Lebensmitteln und anderen natürlichen Ausgangsstoffen, die durch physikalische und/oder chemische Extraktion gewonnen werden, durch die die Pigmente im Verhältnis zu ihren ernährungsphysiologischen oder aromatisierenden Bestandteilen selektiv extrahiert werden“.

Neben wenigen künstlichen Farbstoffen, die oft nur für ganz bestimmte Lebensmittel verwendet werden dürfen, gibt es eine Reihe von Farbstoffen, die aus natürlichen Ausgangsstoffen hergestellt werden.

Inhalt

- ...das Auge isst mit!
- Farbstoff oder färbendes Lebensmittel?
- Antioxidanzien - ein wirksamer Schutz vor freien Radikalen
Ein Interview mit Gudrun Brand, Ernährungsmediz. Beraterin, Hamburg
- Literaturhinweise, Impressum

Auch sie müssen im Zutatenverzeichnis als Farbstoff und mit der entsprechenden Bezeichnung oder der E-Nummer angegeben werden und für die Verwendung im jeweiligen Lebensmittel zugelassen sein.

Manche natürliche Farbstoffe sind in Lebensmitteln allgemein zugelassen, ausgenommen hiervon sind unbehandelte Lebensmittel und Grundnahrungsmittel wie z. B. Kartoffeln, die grundsätzlich nicht mit Zusatzstoffen gefärbt werden dürfen. Farbe verleihen daneben aber auch jeweils entsprechende färbende Lebensmittel, die im Zutatenverzeichnis nicht als Farbstoff gekennzeichnet werden müssen, und die auch keiner Zulassung bedürfen.

Färbende Lebensmittel

Farbige Zubereitungen aus Lebensmitteln, die nicht durch die selektive Extraktion der Pigmente hergestellt werden, sind dagegen keine Farbstoffe, sondern werden als **färbende Lebensmittel** bezeichnet. Lebensmittel, getrocknet oder in konzentrierter Form, und Stoffe, die bei der Herstellung von Lebensmittelzubereitungen wegen ihrer aromatisierenden, geschmacklichen oder ernährungsphysiologischen Eigenschaften beigegeben werden und eine färbende Nebenwirkung haben, wie Paprika, Curkuma und Safran, sind ebenfalls keine Farbstoffe.

Beispiele

natürliche Farbstoffe	färbende Lebensmittel
<p><u>Kurkumin (E 100)</u></p> <ul style="list-style-type: none">aus der Curcumawurzel extrahiert oder chemisch synthetisiert	<p><u>Curcumapulver oder -extrakte</u></p> <ul style="list-style-type: none">Farbstoff nicht selektiv angereichertgelbe Farbe von Curry durch Curcuma verursacht, daneben wird natürlich auch der Geschmack beeinflusst
<p><u>Chlorophyll (E 140)</u></p> <ul style="list-style-type: none">kommt in allen grünen Pflanzen voraus essbaren Pflanzen sowie Gras-, Luzern- und Brennnesselarten gewonnen	<p><u>Spinatpulver</u></p> <ul style="list-style-type: none">verleiht einen leicht grünen Farbton
<p><u>Paprikaextrakt (Capsanthin, Capsorubin, E 160c)</u></p> <ul style="list-style-type: none">aus reifen Paprikaschoten extrahiertCapsanthin und Capsorubin, die öllöslichen Hauptfarbstoffe des Extrakts, haben als reine Farbstoffe keine technische Bedeutung	<p><u>Paprikapräparate</u></p> <ul style="list-style-type: none">färbende Bestandteile nicht selektiv angereichertsobald in diesen Naturextrakten das scharf schmeckende Capsaicin verringert wird, werden Paprikaextrakte zu FarbstoffenPaprikaextrakt als färbendes Lebensmittel deshalb nur in Produkten eingesetzt, bei denen die Paprikaschärfe nicht stört
<p><u>Lycopin (E 160d)</u></p> <ul style="list-style-type: none">als isolierter Farbstoff keine technische Bedeutungneben weiteren Carotinoiden der Hauptfarbstoff von roten Tomaten	<p><u>Tomatenextrakte oder -pulver</u></p> <ul style="list-style-type: none">Farbstoffe nicht selektiv angereichert
<p><u>Beetenrot (E 162)</u></p> <ul style="list-style-type: none">aus den Wurzeln der Roten Rübedurch Pressen von Saft aus zermalmtten Rüben oder durch Wasserextraktion aus zerkleinerten Roten Rüben und anschließender Anreicherung des färbenden Bestandteils gewonnenFarbstoff besteht aus unterschiedlichen Pigmenten der Klasse der Betalainewichtigster färbender Bestandteil sind die Betacyanine (rot), davon 75-95% Betanin, ggf. kleinere Mengen Betaxanthin (gelb) und Abbauprodukte von Betalainen (hellbraun)neben den Farbstoffen enthält der Saft bzw. Extrakt in Roten Rüben natürlich vorkommende Zucker, Salze und/oder Proteine; die Lösung kann konzentriert werden; bei einigen Produkten kann der Großteil der Zucker, Salze und Proteine entfernt werdenisolierter Farbstoff Betanin hat keine technische Bedeutung	<p><u>ungereinigte Saftkonzentrate aus Roten Beeten</u></p> <ul style="list-style-type: none">verwendet werden Saftkonzentrate oder sprühtrocknete Produkte, die auch noch einen geschmacklichen Beitrag zum Produkt leisten können
<p><u>Anthocyane (E 163)</u></p> <ul style="list-style-type: none">wasserlösliche Pflanzenfarbstoffe, die zu den Flavonoiden (sekundäre Pflanzenstoffe) gehörenFarbe von rot bis blau, abhängig vom pH-Wert, also dem Säuregrad des Lebensmittelswerden aus Gemüse- und essbaren Obstsorten extrahiertAnthocyane enthalten Bestandteile des Ausgangsmaterials: Anthocyanin, organische Säuren, Tannine, Zucker, Mineralstoffe u. a., jedoch nicht im gleichen Verhältnis wie im Ausgangsmaterialisolierte Farbstoffe ohne technische Bedeutung	<p><u>Kirschsaftpulver oder Heidelbeerpulver</u></p> <ul style="list-style-type: none">aufgrund des Geschmacks vor allem für süße Produkte geeignet
<p><u>Zuckerulör</u></p> <p>durch kontrollierte Hitzeeinwirkung auf genusstaugliche Kohlenhydrate (die Monomere und/oder Polymere von Glucose und Fructose, z. B. Glucosesirup, Saccharose und/oder Invertzuckersirup, Dextrose) hergestellt</p> <ul style="list-style-type: none">je nach Art der Herstellung unterscheidet man zwischen vier Zuckerulör-Arten:<ol style="list-style-type: none">Einfaches Zuckerulör (E 150a): ist alkoholstabil und wird v. a. in Spirituosen, Soßen und Süßwaren eingesetzt.Sulfittaugen-Zuckerulör (E 150b): ist ebenfalls alkoholstabil und deshalb besonders für Spirituosen geeignet.Ammoniak-Zuckerulör (E 150c): ist geeignet für die Färbung von Bier, Suppen und Soßen.Ammoniumsulfid-Zuckerulör (E 150d): ist säurestabil und besonders geeignet für alkoholfreie, kohlenensäurehaltige Erfrischungsgetränke.	<p><u>zuckrige aromatische Produkte wie Karamellzucker und Karamellsirup</u></p> <ul style="list-style-type: none">durch bloßes Erhitzen von Zucker hergestelltals Geschmacksstoffe verwendet



Bei der Verwendung zugelassener Farbstoffe und färbender Lebensmittel ist jedoch von Rechts wegen immer zu beachten, dass die Lebensmittel nicht den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit erwecken dürfen. Deshalb ist es beispielsweise ohne ausreichende Kenntlichmachung nicht erlaubt, Eiernudeln mit Curcuma gelb zu färben, da ein höherer Ei Gehalt vorgetäuscht würde.

Antioxidanzien – ein wirksamer Schutz vor freien Radikalen



Antioxidanzien sind natürliche oder synthetische Substanzen, die die Zellen des Organismus wie auch Lebensmittel vor Schädigung durch Einwirkung von Sauerstoff schützen.

Im Interview mit der Redaktion zu diesem Thema: Gudrun Brand, Ernährungsmedizinische Beraterin, Hamburg

Wozu braucht der Körper Antioxidanzien?

Antioxidanzien sind ein wesentlicher Bestandteil zur Aufrechterhaltung des körpereigenen Abwehrsystems. Durch Antioxidanzien werden die durch zu viel freie Radikale verursachten Schäden deutlich reduziert.

Was sind eigentlich freie Radikale?

Es handelt sich um hochreaktive Verbindungen, die in der Atemluft und in Lebensmitteln vorkommen können, die aber auch im Körper, beispielsweise bei der Energieübertragung und der Abwehr von Infektionen, ständig gebildet werden. Freie Radikale können zusammen mit reaktiven Sauerstoffverbindungen im Körper, z. B. bei der Zerstörung von Krankheitserregern, günstige Wirkungen entfalten. Ein Zuviel an freien Radikalen führt jedoch zur Schädigung oder gar Zerstörung von Körperzellen.

...und wann werden sie vermehrt gebildet?

Bei der Radikalbildung spielen äußere Faktoren wie intensive UV-Bestrahlung, Umweltverschmutzung, Zigarettenrauchen und übermäßiger Alkoholenuss eine dominierende Rolle. Wenn das antioxidative Gleichgewicht gestört ist, z. B. durch einen Mangel an Antioxidanzien oder durch vermehrte Radikalbildung, spricht man von oxidativem Stress. Krankheiten, die mit oxidativem Stress in Verbindung stehen, bezeichnet man als Free Radical Diseases, das sind z. B. Krebs, Atherosklerose, Autoimmunerkrankungen wie Rheuma oder Diabetes und Katarakt.

Wann braucht der Körper Antioxidanzien?

Der Körper verfügt über ein kompliziertes System, um das pro- und antioxidative Gleichgewicht aufrecht zu erhalten. Wissenschaftliche Daten zeigen, dass der Körper für eine optimale Funktion eine Vielzahl verschiedener bioaktiver Stoffe benötigt. Dazu gehören neben endogenen Antioxidanzien und antioxidativen Enzymen (z. B. Harnsäure, Glutathionperoxidase, Superoxiddismutase) die hochwirksamen antioxidativen Stoffe, die über die Nahrung zugeführt werden. Das sind Substanzen wie die Vitamine C und E, beta-Carotin und andere Carotinoide, z. B. Lycopin und Lutein sowie verschiedene weitere sekundäre Pflanzenstoffe. Antioxidanzien-„Lieferanten“ unter den Lebensmitteln sind vor allem Obst, Gemüse und Pflanzenöle.

Eine erhöhte Zufuhr bestimmter Antioxidanzien verbessert den antioxidativen Status des Körpers und unterstützt die Funktion des natürlichen Abwehrsystems. Aus wissenschaftlichen Untersuchungen gibt es zahlreiche Hinweise darauf, dass Menschen mit einem verbesserten antioxidativen Status ein reduziertes Risiko für die Entwicklung solcher Krankheiten aufweisen, die durch freie Radikale verursacht werden. Auch wenn der Körper über zahlreiche Schutzfunktionen gegenüber freien Radikalen verfügt, sollten über die Ernährung vermehrt solche Verbindungen zugeführt werden, die im Kampf gegen unkontrollierte Oxidation hilfreich sind.

Die Aufnahmemenge an Antioxidanzien, die der Körper für einen optimalen Schutz benötigt, steht in Abhängigkeit vom Lebensstil (z. B. Sport, Rauchen) und kann von Tag zu Tag variieren. Genaue Angaben über Art und Menge lassen sich derzeit noch nicht machen.

Sie sagten, Obst, Gemüse und Pflanzenöle spielen eine herausragende Rolle.

Um welche bioaktiven Substanzen geht es im Besonderen?

Vitamin E spielt eine herausragende Rolle im körpereigenen Abwehrsystem. Es

schützt Zellmembranen und Lipoproteine vor Lipidperoxidation. Darüber hinaus konnte im Rahmen von Studien nachgewiesen werden, dass eine erhöhte Vitamin-E-Zufuhr positive Auswirkungen auf den menschlichen Organismus hat. Zum Beispiel reduzierte die ergänzende Einnahme von Vitamin E (100 mg/Tag - 600 mg/Tag) bei Menschen unter erhöhtem oxidativen Stress (z. B. durch intensive körperliche Belastung, Rauchen) die Plasma-Konzentrationen des Markers für die Oxidationsanfälligkeit von Lipiden (F₂-Isoprostan) (3). Vitamin E verfügt jedoch nicht nur über hohe antioxidative Fähigkeiten, sondern wirkt sich auch positiv auf das Immunsystem aus.

Bei älteren Menschen führte die Zufuhr von 100 mg Vitamin E pro Tag zu einer Verbesserung der Zellaktivitäten und Aktivierung der Antikörperreaktionen des Immunsystems (4).

Wie ist eigentlich die derzeitige Versorgung mit Vitamin E?

Herkömmliche Empfehlungen für die Zufuhr von Vitaminen und Mineralstoffen zielen auf eine Vorbeugung von Mangelerscheinungen ab. Studienergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass die optimale Vitamin-E-Zufuhr über der gegenwärtigen Empfehlung, für Frauen derzeit 12 mg/Tag, für Männer ca. 14 mg/Tag, liegt. Ebenso gibt es Hinweise dafür, dass die optimale Menge über die normale Ernährung nicht aufgenommen wird, die Zufuhr liegt derzeit für Frauen bei rd. 13 mg/Tag, für Männer bei rd. 12 mg/Tag.

Um messbare biologische Wirkungen zu erzielen, ist eine höhere als die gegenwärtige Vitamin-E-Aufnahme notwendig. Eine moderate Erhöhung auf 20-30 mg liegt immer noch in der Größenordnung der Aufnahme über die Nahrung und ist hoch genug, um einen physiologischen Nutzen von Vitamin E zu erreichen.

Andere Antioxidanzien sind...?

Carotinoide, sie sind Bestandteil der Chromoplasten und werden von Pflanzen als

Schutz vor photooxidativen Prozessen gebildet. Sie sind nicht nur Vorläufer des Retinols (Vitamin A), sondern entfalten im menschlichen Organismus auch antioxidative Schutzwirkungen, die in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen werden konnten. Dabei steht häufig das beta-Carotin als dominantes Carotinoid im Vordergrund. Weniger bekannt ist dagegen die Wirkung anderer Carotinoide, wie z. B. Lycopin und Lutein, die auch in Obst und Gemüse enthalten sind und ebenfalls stark antioxidativ sind. Die besondere Struktur der Carotinoide befähigt sie, Licht zu absorbieren und freie Sauerstoffradikale zu quenchen, also zu deaktivieren.

Eine erhöhte Carotinoidaufnahme trägt zur positiven Beeinflussung des Antioxidanzien-Gleichgewichts im Körper bei. Auf diese Weise unterstützen Carotinoide die körpereigene natürliche Abwehr. Außerdem haben epidemiologische Untersuchungen gezeigt, dass eine höhere Aufnahme von Carotinoiden bzw. ein höherer Carotinoid-Wert im Plasma mit einem reduzierten Risiko für die durch freie Radikale ausgelösten Krankheiten einhergeht. Es gibt neue Belege dafür, dass Carotinoide synergistisch gegen oxidativen Stress wirken.

Sprechen wir über bioaktive Substanzen als Bestandteil von Lebensmitteln. Worum geht es beim Einsatz von Antioxidanzien in Funktionellen Lebensmitteln?

Bei der Kombination verschiedener Antioxidanzien und ihrem Einsatz in Lebensmitteln geht es vor allem darum, das antioxidative Abwehrsystem sicher zu erhalten und zu stärken.

Warum eine Antioxidanzien-Kombination?

Da sich Antioxidanzien in ihrer Fähigkeit, verschiedenartige freie Radikale zu neutralisieren, und auch in ihrer Verteilung im Körper unterscheiden, ist eine Kombination sinnvoll. In verschiedenen Studien konnte z. B. die Kombinationswirkung von fettlöslichen Antioxidanzien (Vitamin E, Lutein, Lycopin) nachgewiesen werden. Lycopin ist aus dieser Gruppe das wirksamste Mittel gegen Singulett-Sauerstoff, Vitamin E das effektivste Antioxidanz in Fettmembranen gegen Lipidperoxidation und Lutein das

wichtigste Antioxidanz im Auge. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Hinweise auf eine synergistische Wechselwirkung von Vitamin E mit den genannten Carotinoiden.

In kontrollierten Studien konnte gezeigt werden, dass die tägliche Zufuhr eines Antioxidanzien-Mixes bestehend aus Vitamin E und Carotinoiden als Bestandteil eines Brotaufstrichs wie Lätta Hoch 2 den antioxidativen Status des Körpers anhebt und so die natürlichen Abwehrkräfte erhält bzw. stärkt. Die Studien (5), in denen ein angereicherter Brotaufstrich in üblicher Menge, d.h. 20 g/Tag verzehrt wurde, zeigten, dass der alpha-Tocopherol-Spiegel im Plasma signifikant anstieg und die Resistenz der LDL gegenüber Oxidation deutlich verbessert werden konnte.

Lycopin und Lutein, natürliche Bestandteile vieler pflanzlicher Lebensmittel

Beispiele		Lycopin (mg/100g)	Lutein (mg/100g)
Tomaten	(roh)	3,1	0,1
Tomaten	(gekocht)	6,3	0,2
Broccoli	(gekocht)	0	1,8
Rosenkohl	(gekocht)	0	1,3
Eisbergsalat	(roh)	0	1,4
Wassermelone	(roh)	4,1	0,01

Lycopin, das besonders wirksam ist beim Abbau von Singulett-Sauerstoff, ist in größerer Menge enthalten in Tomaten und Tomatenprodukten. Lycopin ist eines der stärksten fettlöslichen Antioxidanzien. Als Antioxidanz ist Lycopin z. B. doppelt so aktiv wie beta-Carotin. Durch die Zunahme von Lycopin im Plasma und auch in den LDL können die darin enthaltenen ungesättigten Fettsäuren und Proteine vor Oxidation geschützt werden. Lycopin scheint auch für den Hautschutz von besonderer Bedeutung zu sein.

Lycopin wird z. B. aus rohen Tomaten schlecht resorbiert.

Erst nach der Verarbeitung mit Erhitzung z. B. zu Tomatenketchup, Tomatensaft oder -suppe ist eine verbesserte Aufnahme in den Körper möglich und es können nennenswerte Blutspiegel aufgebaut werden.

Lutein ist ein Carotinoid, das in Obst und Gemüse enthalten ist. Grünes Blattgemüse (z. B. Spinat) ist besonders luteinreich.



Vitamin E	100 g enthalten
Distelöl	44 mg
Erdnussöl	10 mg
Maiskeimöl	34 mg
Sesamöl	4 mg
Sojaöl	17 mg
Sonnenblumenöl	63 mg
Walnussöl	3 mg
Weizenkeimöl	174 mg
Erdnuss	11 mg
Haselnuss	26 mg
Paprika frisch	2-3 mg
Schwarzwurzel gegart	6 mg
Makrele	2 mg
Becel fettreduzierte/fettarme Diätmargarine	37,5 mg
LÄTTA HOCH 2	150 mg

Quelle: nach Bundeslebensmittelschlüssel, Herstellerangaben

Neben Zeaxanthin bildet Lutein das Pigment der Makula. Als ebenfalls starkes Antioxidanz schützt Lutein besonders vor Photooxidation.

Eine erhöhte Lutein- und Lycopin-Aufnahme trägt zur positiven Beeinflussung des Antioxidanzien-Gleichgewichts im Körper bei. Auf diese Weise unterstützen Lutein und Lycopin die Stärkung der körpereigenen Abwehrkräfte.

Die biologische Verfügbarkeit von Carotinoiden aus fetthaltigen Lebensmitteln (wie z. B. Margarine oder Brotaufstrichen) ist übrigens aufgrund ihrer lipophilen Eigenschaften höher als die aus Obst und Gemüse.

Literatur

1. Begründung zur europäischen Richtlinie (94/36/EG) über Farbstoffe, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen.
2. Richtlinie 94/36/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. Juni 1994 über Farbstoffe, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen.
3. Davi et al: In vivo formation of 8-iso-prostaglandin F2a and platelet activation in diabetes mellitus. Effects of improved metabolic control and vitamin E supplementation. Circulation 99: 224-229, 1999
4. Meydani et al: Vitamin E supplementation and in vivo immune response in healthy elderly subjects. A randomized controlled trial. JAMA 277: 1380-86, 1997
Pallast et al: Effect of 50 and 100 mg Vitamin E supplements on cellular immune function in noninstitutionalized elderly persons. Am J Clin Nutr 69: 1273-81, 1999
5. Rijkken PJ: Antioxidants, interaction and effectivity. Symposium on Dietary Fatty Acids and Health, Augsburg, hosted by Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF), Münster, June 6-7, 2002

Nutrition Letter

Ausgabe 7/Herbst 2002

Herausgegeben von:

Ernährungs Forum,

Serviceabt. der Unilever Bestfoods Deutschland

Dammtorwall 15

D-20355 Hamburg

Verantwortlich für den Inhalt: Susanne Koch (Dipl. oec. troph.)

Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers

Leserservice: Ernährungs Forum

Fax: 040/3493-1999, Telefon: 040/3493-1988

E-Mail: ernahrungs-forum@unilever.com

Artikel Nr. 103418