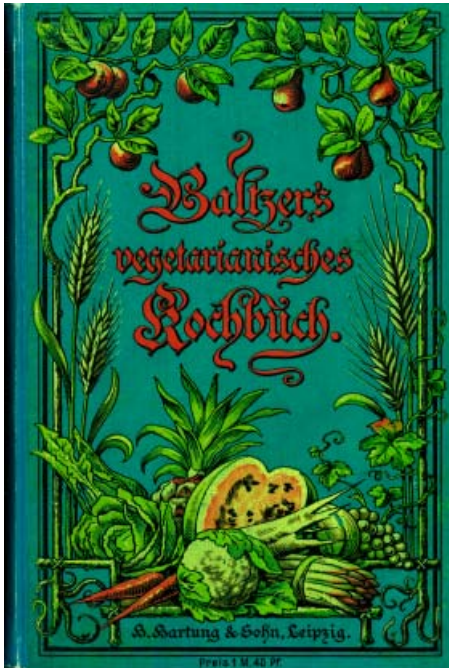


# Nutrition Letter

Aktuelle Erkenntnisse für den Ernährungsberater/Arzt

## Vegetarische Ernährung



„Der Vegetarianer ißt kein Fleisch und nichts vom geschlachteten Tiere, weil er lebende Wesen, die gleich ihm Gefühl und Erinnerung haben, nicht töten mag, um sie zu verzehren.“<sup>1</sup>, so heißt es im 1898 in Leipzig bereits in 13. Auflage erschienenen „Vegetarianischen Kochbuch für Freunde der natürlichen Lebensweise“ von Eduard Baltzer. Die vegetarische Ernährung liegt heute mehr denn je im Trend. Und immer häufiger erreicht unseren Verbraucherservice auch die Frage: Ist dieses Produkt für die vegetarische Ernährung geeignet?

### Fleischlos essen = Vegetarier sein?

Eine Ernährung, die aus einer Mischung von Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft besteht, wird als **omnivor** bezeichnet (Omnivoren = Allesfresser). Bei einer **vegetarischen** (synonym: vegetabilen) Ernährung wird auf bestimmte oder alle Lebensmittel tierischer Herkunft verzichtet. Dazu gehören in der Regel neben

Landtieren auch Fische, Weich- und Schalentiere. In strengen Formen werden auch Milch, Eier und Honig ausgeschlossen. Heute gibt es eine Vielzahl unterschiedlich strenger Formen der vegetarischen Ernährung (siehe unten).

Es gibt unterschiedliche Gründe, sich für eine vegetarische Ernährung zu entscheiden. Ein Grund, den Baltzer neben Gesundheit, Reinheit, Humanität, Ökonomie, Erziehungscharakter und Tradition nennt, soll hier nicht verschwiegen werden: „Sie gewährt unseren Frauen bedeutende Erleichterung: sie bedürfen fortan, wenn sie nur wollen und abnorme Verhältnisse ihnen keinen Zwang auferlegen, eines viel geringeren Aufwandes von Zeit, Kraft und Wirtschaftsgeld, um einen gesunden und ausreichenden Tisch zu bestellen; behalten also viel Zeit – und Geld für andere Dinge übrig“<sup>2</sup>. Neben den ethischen oder religiösen Gründen steht heute aber eher das Gesundheitsbewusstsein im Vordergrund.

### Inhalt

- **Vegetarische Ernährung**
  - **Ernährungsphysiologische Einschätzung**
- **Genuss-Säuren**
  - **Natürlich vorkommende Genuss-Säuren**
  - **Genuss-Säuren als Zusatzstoffe**
- Literaturhinweise, Impressum, neue Anschrift

### Wie erkennt man vegetarische Produkte?

Aus dem Zutatenverzeichnis allein ist die entsprechende Information u.U. nicht ersichtlich, und auch die Anfrage beim Hersteller, ob einzelne Zutaten pflanzlichen oder tierischen Ursprunges sind, hilft nicht immer weiter, denn es muss stets die gesamte Rezeptur des Produktes beurteilt werden.

Es gibt eine Vielzahl von Vegetarier-Logos, Labels und ähnliche Aussagen auf den Verpackungen. Rechtliche Vorgaben gibt es dafür bisher in Deutschland nicht. In der Schweiz ist seit Mai 2002 die geänderte Lebensmittelverordnung in Kraft, die in Arti-

### Formen vegetarischer Ernährung

#### Vegetarische bzw. ovo-lakto-vegetarische Ernährung

Bei der ovo-lakto-vegetarischen Ernährung, der am häufigsten angewandten Form, werden neben pflanzlichen Lebensmitteln auch Eier, Eiprodukte, Honig, Milch und Milchprodukte verzehrt. Gemieden werden Schlachtprodukte, also „Kein totes Tier auf den Teller!“.

#### Lakto-vegetarische Ernährung

Bei einer lakto-vegetarischen Ernährung werden neben pflanzlichen Lebensmitteln auch Milch, Milchprodukte und Honig verzehrt.

#### Vegane Ernährung

Veganer verzichten nicht nur in der Ernährung auf alles, was vom Tier stammt, also neben Fleisch, Fisch, Milch, Eiern und Honig auch auf Bettfedern, Leder, Seide, Wolle usw. Eine Sonderform stellen die Rohkostvegetarier dar, die vorzugsweise nicht erhitzte Lebensmittel verzehren.

#### Semivegetarische Ernährung („Liberale Vegetarier“)

Eigentlich ist dies keine vegetarische Ernährung. Zu dieser Gruppe gehören eher die Gesundheitsbewussten. Der Verzehr von Fleisch ist stark eingeschränkt. Von anderen Liberalen Vegetariern wird Fisch und Geflügel gegessen, aber kein „rotes Fleisch“ (Rind, Schwein etc.).

#### (Ovo-Lakto-) Pisce-vegetarische Ernährung

Vom Pisce- oder Pesco-Vegetarier wird Fisch (zusätzlich zu Ei, Milch und Honig) verzehrt.

<sup>1</sup> Baltzer: Vegetarianisches Kochbuch, 13. Aufl. (1898) S. 3

<sup>2</sup> Baltzer (1898) S. 21

kel 33 auch grundsätzlich definiert, was vegetarische Produkte sind:

„Lebensmittel gelten als

- a) „vegetarisch“ oder „ovo-lacto-vegetarisch“ oder „ovo-lacto-vegetabil“, wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten, mit Ausnahme von Milch, Milchbestandteilen (z.B. Lactose), Eiern, Eibestandteilen oder Honig;
- b) „ovo-vegetarisch“ oder „ovo-vegetabil“, wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten, mit Ausnahme von Eiern, Eibestandteilen oder Honig;
- c) „lacto-vegetarisch“ oder „lacto-vegetabil“, wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten, mit Ausnahme von Milch, Milchbestandteilen (z.B. Lactose) oder Honig;
- d) „vegan“ oder „vegetabil“, wenn sie keine Zutaten tierischer Herkunft enthalten.“<sup>3</sup>

Beim Ernährungs Forum können Listen der Produkte von Unilever Bestfoods angefordert werden, die lt. Rezeptur für eine ovo-lakto- oder lakto-vegetabile Ernährung geeignet sind bzw. die laut Rezeptur frei von tierischen Zutaten sind. Da wir allerdings bei der Vielzahl unserer Produkte eine Verwendung von Hilfsstoffen, Verpackungsmaterialien etc. tierischen Ursprunges bei der Herstellung von Rohstoffen und Verpackungsmaterialien nicht gänzlich ausschließen können, können wir keine über die verwendeten Zutaten hinausgehende Auskunft zur Eignung unserer Produkte für die vegane Ernährung geben.

**Ist eine vegetarische Ernährung ernährungsphysiologisch empfehlenswert ?**

Eine vegetarische Kost ist durch einen hohen Anteil pflanzlicher Lebensmittel gekennzeichnet. Damit werden wenig gesättigte Fettsäuren, Cholesterin und Purine und eher weniger Energie (Kalorien), aber mehr komplexe Kohlenhydrate, Ballaststoffe und ungesättigte Fettsäuren aufgenommen. Dies entspricht auch der wünschenswerten Zusammensetzung einer gesunden Ernährung, die Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht, Herz-Kreislaufkrankheiten, Bluthochdruck, Osteoporose, Gicht und manchen Krebsarten vorbeugen kann. Bei den verschiedenen Formen vegetarischer Ernährung gilt es jedoch, die mengenmäßige Zufuhr wichtiger Nährstoffe genau zu beachten. Ein Vegetarier sollte sich deshalb intensiv mit seiner Ernährung auseinandersetzen. Die Gefahr von Mangelerscheinungen ist

groß. Insbesondere jeglicher Verzicht auf Produkte tierischen Ursprungs kann zu gesundheitlichen Problemen führen. „Pudding-Vegetarier“ ist in diesem Zusammenhang eine geläufige umgangssprachliche Bezeichnung für Personen, deren Ernährung formal den Kriterien einer vegetarischen Ernährung genügt, die aber entgegen den Regeln alternativer Kostformen und einer gesunden Ernährung stark verarbeitete und ballaststoffarme Lebensmittel (z.B. weißmehl- und zuckerhaltige Produkte wie Puddingdesserts) einseitig bevorzugen.

**Ovo-lakto- und lakto-vegetarische Ernährung**

Aus den „erlaubten“ Lebensmittel-Gruppen lässt sich eine kohlenhydrat- und ballaststoffreiche sowie relativ fettarme Kost zusammenstellen. Weniger tierische Fette in der Ernährung bedeuten gleichzeitig weniger gesättigte Fettsäuren und Cholesterin sowie im Verhältnis mehr ungesättigte Fettsäuren.

Die Versorgung mit **Eiweiß** ist bei vegetarischer Ernährung kein Problem, da Milch (und ggf. Eier und Fisch) ausreichend hochwertiges Eiweiß enthalten. Außerdem kann durch Milch oder Eier die biologische Wertigkeit von pflanzlichem Eiweiß aus Getreide und Kartoffeln verbessert werden. Kritische Nährstoffe können **Eisen, Jod** und **Vitamin B<sub>12</sub>** sein. Zwar ist ein ausgeprägter **Eisenmangel** nicht häufiger als bei üblicher Kost, aber die Eisenreserven von Vegetariern sind im Vergleich zu Nichtvegetariern deutlich geringer. Die Bioverfügbarkeit von Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln ist mit etwa 3-8% wesentlich niedriger als die Bioverfügbarkeit von sog. „Häm-Eisen“ aus Fleisch und Fisch (10–25%). Hinzu kommt, dass andere Nahrungsinhaltsstoffe kaum einen Einfluss auf die Resorption von Häm-Eisen haben, während die Resorption von Nicht-Häm-Eisen aus pflanzlichen Quellen z.B. durch Kalziumsalze, Phytinsäure und Ballaststoffe gehemmt wird. Die schlechtere Verfügbarkeit von Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln kann erheblich verbessert werden, wenn gleichzeitig Vitamin C aufgenommen wird. Durch 50 mg Vitamin C, z. B. aus einem kleinen Glas Orangensaft, wird die Bioverfügbarkeit von Eisen in einer vegetarischen Mahlzeit etwa verdoppelt.

**Eisengehalt** (in mg je 100g Lebensmittel)

Brokkoli	1,3	Huhn, Keule	1,8
Grünkohl, roh	1,9	Rindfleisch, Keule	2,6
Erbsen roh, grün	1,9	Schwein, Filet	3,0
Roggenvollkornbrot	3,0	Schweineleber	22,1
Traubensaft	0,4	Spinat, roh	4,1

Durch den Verzicht auf Fisch geht dem Vegetarier auch eine wichtige Quelle für **Jod** verloren. Deshalb sollte unbedingt jodiertes Speisesalz verwendet werden. Eine vegetarische Kost enthält größere Mengen an Carotin (= Vorstufe von Vitamin A), Vitamin C und Folsäure als die übliche Kost, da diese Vitamine besonders in Früchten, Gemüse und anderen pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen. Dagegen ist die Zufuhr der Vitamine D, B<sub>2</sub> und B<sub>12</sub> mit vegetarischer Kost meist niedriger, da diese Vitamine hauptsächlich in tierischen Lebensmitteln enthalten sind. Mit einer Kost, die Milchprodukte enthält, kann der Bedarf dieser Vitamine bei sorgfältiger Auswahl der Lebensmittel jedoch gedeckt werden.

Vegetarier, die regelmäßig Milch und Milchprodukte verzehren und in ihrer Kost Gemüse, Obst und Getreideprodukte abwechslungsreich kombinieren, können ihren Nährstoffbedarf in der Regel decken.

**Vegane Ernährung**

Eine vegane Kost erfordert überdurchschnittliche lebensmittelkundliche Kenntnisse, um die geeigneten Lebensmittel pflanzlicher Herkunft nach Art und Menge richtig zusammenzustellen. Bei großem Nahrungsvolumen führt die meist geringe Energiedichte dazu, dass die Versorgung mit Energie sowie einer Reihe von Nährstoffen problematisch werden kann. Insbesondere bei Nährstoffen, die hauptsächlich in tierischen Lebensmitteln vorkommen, kann bei veganer Ernährung eine Unterversorgung auftreten. Dazu gehören **Eisen, Jod, Kalzium** und die **Vitamine D, B<sub>2</sub> und B<sub>12</sub>**.

Auch die **Eiweißversorgung** kann zum Problem werden. Eiweiß pflanzlicher Herkunft ist in der Regel biologisch weniger hochwertig als das tierischer Produkte. Durch die Kombination bestimmter Lebensmittel miteinander lässt sich jedoch die biologische Wertigkeit erhöhen. Berücksichtigen Veganer, dass sich die Aminosäuren von verschiedenen pflanzlichen Eiweißlieferanten ergänzen, kann eine bedarfsgerechte

<sup>3</sup> Lebensmittelverordnung der Schweiz, Art. 33

Eiweißzufuhr gewährleistet werden. Gut ergänzen sich z. B. Getreideprodukte und Hülsenfrüchte oder Bohnen und Mais. Ohne Milch und Milchprodukte ist es kaum möglich, die empfohlenen Zufuhrmengen an **Kalzium** (wichtig für den Knochenaufbau) über herkömmliche Lebensmittel aufzunehmen.

**Vitamin D** und seine Vorstufen kommen überwiegend in tierischen Lebensmitteln vor. Wenn die Haut genügend Tageslicht erhält, kann der Mensch selbst ausreichende Mengen an Vitamin D bilden. Gefährdet sind hier vor allem Kleinkinder und Ältere, die sich wenig im Freien aufhalten.

**Vitamin B<sub>12</sub>** findet sich nahezu ausschließlich in tierischen Lebensmitteln. In pflanzli-

chen Lebensmitteln kommt es nur in geringen Mengen und auch nur dann vor, wenn diese fermentiert werden (z.B. Sauerkraut). Ein B<sub>12</sub>-Mangel über einen langen Zeitraum führt zu Störungen der Blutbildung und zu nicht rückbildungsfähigen Störungen der Nervenfunktion und Hirnentwicklung. Bei strikt veganer Kost bleiben Mangelerkrankungen in jedem Lebensalter auf die Dauer nicht aus. Sie treten um so früher auf, je kleiner die Körperspeicher der betreffenden Person sind und je größer der Bedarf ist. Am stärksten gefährdet sind deshalb gestillte Säuglinge von Veganerinnen. Mütter, die sich lange streng vegetarisch ernährt haben, besitzen nur geringe oder keine Reserven von Vitamin B<sub>12</sub>.

#### Vitamin B<sub>12</sub>-Gehalt (in µg je 100g Lebensmittel)<sup>4</sup>

Trinkmilch 3,5 u. 1,5% Fett	0,4
Tilsiter 45% F. i. Tr.	2,2
Emmentaler 45% F.i.Tr.	3,0
Hering	8,5
Makrele	9,0
Rindfleisch, Hüfte	2,2
Kalbsleber	60
Schweinefleisch, Muskelfleisch	2,0
Schweineleber	39

Aufgrund der zahlreichen Risiken für die Nährstoffversorgung ist die vegane Ernährung für keine Altersgruppe empfehlenswert und für Säuglinge, Kinder, Jugendliche, Schwangere und Stillende gänzlich abzulehnen.

## Genuss-Säuren

**Genuss-Säuren** sind alle Säuren, die im Lebensmittelbereich Verwendung finden, das sind sowohl anorganische als auch organische Säuren. **Fruchtsäuren** sind in Früchten und Beeren natürlich vorkommende organische Säuren. Sie werden auch als Genuss-Säuren verwendet.<sup>5</sup> Vertreter der organischen Genuss-Säuren sind Citronensäure, Essigsäure, Milchsäure und Weinsäure, aber auch Adipinsäure, Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Glucon- und Fumar-säure. Chemisch gesehen gehören sie zu den Carbon- bzw. Hydroxycarbonsäuren. Neben diesen organischen Säuren wird auch die anorganische Phosphorsäure Lebensmitteln zugesetzt.

Die Säuerung ist eine der ältesten Methoden zur Konservierung von Lebensmitteln. Pilze und Bakterien, in der Regel säureempfindlich, wurden so in ihrem Wachstum von den Genuss-Säuren gehemmt. Die Haltbarkeit des Lebensmittels verlängerte sich.

### Natürlich vorkommende Genuss-Säuren

Die natürlich vorkommenden Genuss-Säuren verleihen Lebensmitteln, z.B. Fruchtgemüse und Obst, ihren typischen Sauer-geschmack. Im menschlichen Organismus spielt eine Reihe dieser Säuren eine wichtige Rolle als Zwischenprodukt beispiels-

weise im Citronensäurecyclus, dem zentralen Stoffwechselweg.

### Genuss-Säuren als Zusatzstoffe

Bei der Herstellung von Lebensmitteln werden Genuss-Säuren aufgrund ihrer geschmacklichen und/oder technologischen Eigenschaften eingesetzt. Es werden die Säuren selbst, aber auch ihre Salze und Ester verwendet.

Genuss-Säuren, die als Zusatzstoffe verwendet werden, werden im Zutatenverzeichnis mit dem Klassennamen, der die Funktion im Lebensmittel beschreibt, und mit dem chemischen Namen oder der E-Nummer des Zusatzstoffes deklariert. Dabei liegen die natürlichen Gehalte von Früchten oft weit über den Mengen, in denen Genuss-Säuren als Zusatzstoffe Verwendung finden (vgl. Tabelle Citronensäuregehalte, nächste Seite).

Die Säuren werden überwiegend als **Säuerungsmittel** (Geschmack, pH-Wert-Absenkung) eingesetzt. Ihre Salze dienen als **Säureregulatoren** (Steuerung des pH-Wertes, Pufferwirkung) und **Komplexbildner** (z.B. Binden unerwünschter Metallionen). Damit können Genuss-Säuren auch **antioxidative** und **konservierende** Eigenschaften haben. Eine Veresterung erfolgt i.d.R. mit Mono- und Diglyceriden von Speisefettsäuren. Ester, die hydrophile und

hydrophobe Eigenschaften vereinen, finden z.B. als **Emulgatoren** Verwendung.

### Säuerungsmittel

Säuerungsmittel erhöhen den Säuregrad eines Lebensmittels und verleihen ihm einen sauren Geschmack. Sie wirken zusätzlich aromaverstärkend. Verwendet werden sie, wenn ein mehr oder auch weniger ausgeprägter Sauer-geschmack gewünscht ist. Bei ausreichender Absenkung des pH-Wertes wirken einige Säuerungsmittel, z.B. Essigsäure und Milchsäure, auch als Konservierungsstoffe.

### Säureregulatoren

Säureregulatoren werden nicht nur aus geschmacklichen Gründen verwendet, sondern auch aus technologischen Gründen. In der Regel werden dann Salze von Genuss-Säuren eingesetzt, um einen bestimmten Säuregrad oder eine bestimmte Alkalität eines Lebensmittels zu stabilisieren bzw. zu regulieren. So können Säureregulatoren eine bessere Gelierfähigkeit bewirken oder das Wasserbindevermögen erhöhen. Sie können außerdem die Wirkung von Konservierungsstoffen unterstützen.

### Emulgatoren

Emulgatoren sind Zusatzstoffe, die es ermöglichen, eine einheitliche Dispersion zweier oder mehrerer nicht mischbarer Phasen, wie z.B. Öl und Wasser, herzustellen.

<sup>4</sup> Souci, Fachmann, Kraut (2000)

<sup>5</sup> Handbuch Lebensmittelzusatzstoffe (2001), BIII-6.2, S.1

## Die wichtigsten Genuss-Säuren in der Lebensmittelindustrie

Chemische Bezeichnung (a = Säure, b = Salze, c = Ester)	Beispiele für natürliche Vorkommen	Beispiele für Funktion als Zusatzstoff	Anwendungsbeispiele in Lebensmitteln
a) Äpfelsäure E296 Hydroxybutandisäure, Hydroxybernsteinsäure	Äpfel, Quitten, Schlehen, Stachelbeeren, Vogelbeeren, Weintrauben, Zwischenstufe im menschlichen Citratcyclus	Säuerungsmittel, Säureregulator, Komplexbildner, Enzymhemmstoff	Getränke, Gelees, Konfitüren, Süßwaren, Speiseeis, Backpulver, Blanchierbäder für Obst und Gemüse
b) Malate E350-352			
a) Citronensäure E330 2-Hydroxypropan-1,2,3- tricarboxylsäure	Weitverbreiteste Pflanzensäure, z.B. in Zitronen, Beeren, Pilzen Zwischenprodukt im menschlichen Citratcyclus	Säuerungsmittel, Säureregulator, Stabilisator, Komplexbildner, Emulgator, Backmittel	Getränke, Süßwaren, Marmeladen, Gelees, Speiseeis, Sauergemüse, Fischmarinaden, Fleisch- und Wurstwaren, Soßen, Margarine, Teige
b) Citrate E331-333			
c) Citronensäureester der Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren E472c			
a) Essigsäure E260 Ethansäure, Eisessig	Auftreten bei Gärungs-, Fäulnis- und Oxidationsvorgängen Zwischenprodukt im menschlichen Citratcyclus	Säuerungsmittel, Konservierungsstoff, Emulgator, Trägerstoff, Überzugsmittel	als Essig in Fischpräserven, Feinkostherzeugnissen, Sauerkonserven; Schäume, Kuchenmassen, Kaugummi, getrocknete Weinbeeren
b) Acetate E261-263			
c) Essigsäureester der Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren E472a			
a) Gluconsäure E574 Dextronsäure	Wein, Honig, reife Früchte Zwischenprodukt im menschlichen Citratcyclus	Säuerungsmittel, Säureregulator, Komplexbildner, Festigungsmittel, Synergist	Süßwaren, Joghurt, Tofu, Backpulver, Rohwurst, Süßstofftabletten
b) Gluconate E576-579			
c) Glucono-delta-lacton E575			
a) Milchsäure E270 2-Hydroxypropionsäure	Milch und Milchprodukte, Früchte, Muskelgewebe, milchsauer vergorenes Sauerkraut, saure Gurken Zwischenprodukt im menschlichen Stoffwechsel (Glycolyse)	Säuerungsmittel, Säureregulator, Synergist, Konservierungsstoff, Trägerstoff, Emulgator	Süßwaren, Fleischerzeugnisse, alkoholfreie Getränke, Feinkostherzeugnisse, Fischmarinaden, Roggenbrot
b) Lactate E325-327			
c) Milchsäureester der Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren E472b			
a) Weinsäure E334 L-2,3-Dihydroxybutandisäure, L-2,3-Dihydroxybernsteinsäure	Weinherstellung, Früchte	Säuerungsmittel, Säureregulator, Komplexbildner, Backtriebmittel, Stabilisator, Gelierhilfsmittel	alkoholfreie Getränke, Frucht- und Gemüsesäfte, Brausepulver, Konfitüren, Gelierzucker, Süßwaren, Teige, Backpulver
b) Tartrate E335-337, E354			
c) Weinsäureester der Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren E472d,e			

len und/oder aufrechtzuerhalten. Eingesetzt werden in der Regel die Ester der Genuss-Säuren. Sie dienen zur Herstellung von Lebensmittel-Emulsionen wie Margarine, Mayonnaise oder Eiscreme.

### Komplexbildner

Komplexbildner werden eingesetzt, da sie mit Metall-Ionen chemische Komplexe (Chelatverbindungen) eingehen. Damit unterstützen sie die Wirkung von Antioxidantien und Konservierungsstoffen; denn selbst Spuren von Metallen sind oxidativ wirksam.

### Herstellung von Genuss-Säuren

Die industrielle Herstellung der Genuss-Säuren erfolgt überwiegend durch biotechnologische Verfahren, dazu gehört z.B. die Fermentation durch Schimmelpilze oder Hefen. Ausgangssubstanzen sind meist kohlenhydratreiche Substanzen (Glukose, Melasse u.ä.).

### Genuss-Säuren in der Diskussion

In der Presse werden einige Genuss-Säuren gelegentlich mit negativen Meldungen in Verbindung gebracht. So steht z.B. Citronensäure auf „E-Nummern-Listen“ ungewissen Ursprungs als angeblich krebserregender Zusatzstoff. Diese Behauptung ist sachlich falsch. Sie beruht vermutlich auf einem

„Übersetzungsmissverständnis“. Der Citronensäure- oder Citratcyclus, der in den Zellen zum Energiegewinn abläuft, heißt auch nach seinem Entdecker „Krebs'scher Zyklus“. Im Stoffwechsel eines jeden Erwachsenen werden täglich ca. 2000 g Citronensäure als energiereiches Zwischenprodukt gebildet und wieder abgebaut!

### Citronensäuregehalt

(in mg je 100g Lebensmittel)<sup>6</sup>

Apfel	29	Eistee Apfel <sup>7</sup>	180
Apfelsaft	9	Erdbeere	748
Apfelsine	1042	Himbeere	1720
Aprikose	400	Margarine <sup>8</sup>	12
Banane	201	Tomate	328
Birne	140	Zitrone	4683

### Häufig vermutet: Allergien gegen Genuss-Säuren

Allergien gegen Genuss-Säuren (= Carbonsäuren), als Immunantwort des Körpers auf Aminosäureverbindungen sind nicht möglich. Es ist theoretisch möglich, dass z.B. Milchsäure noch Spuren von Milch enthält, wenn sie aus Milch hergestellt wurde. Industriell hergestellte Milchsäure wird jedoch fast ausschließlich fermentativ aus Glukose oder Melasse hergestellt. In diesem Fall enthält sie auch keine Milchbestandteile wie Milcheiweiß oder Laktose.

### Literatur

- Baltzer E:** Vegetarianisches Kochbuch für Freunde der natürlichen Lebensweise. 13. Aufl, Hartung, Leipzig (1898)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung:** Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Umschau Braus, Frankfurt (2000)
- Eisenbrand G, Schreier P** (Hrsg): Römpp Lexikon Lebensmittelchemie. Thieme, Stuttgart, New York (1995)
- Falbe J, Regitz M** (Hrsg): Römpp Chemie Lexikon. Thieme, Stuttgart, New York (1995)
- Glandorf, Kuhnert, Lück:** Handbuch Lebensmittelzusatzstoffe. Behr's, Hamburg (2001)
- Kunz B:** Grundriss der Lebensmittelmikrobiologie. 2. Aufl, Behr's, Hamburg (1994)
- Lück E, Kuhnert P** (Hrsg): Lexikon Lebensmittelzusatzstoffe. 2. Aufl, Behr's, Hamburg (1998)
- Maid-Kohnert U** (Red): Lexikon der Ernährung. Spektrum Akad Verl, Berlin, Heidelberg (2001)
- Schweizerischer Bundesrat:** Lebensmittelverordnung (LMV) vom 1.3.1995, Stand 30.04.2002, Art. 33
- Souci, Fachmann, Kraut:** Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. 6. rev Aufl, medpharm, Stuttgart (2000)

### Nutrition Letter

Ausgabe 8/Herbst 2003  
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  
Telefon: 040/3493-1988, Fax: 040/3493-1999  
E-Mail: ernaehrungs-forum@unilever.com  
www.ernaehrungs-forum.com  
Materialnummer. 104647

<sup>6</sup> wenn nicht anders angegeben: Souci, Fachmann, Kraut (2000)

<sup>7</sup> Herstellerangaben

<sup>8</sup> Herstellerangaben