

Verbraucher

www.verbraucher.org

konkret

Themenheft der VERBRAUCHER INITIATIVE e.V.

Einkaufsführer
„Lebensmittel-
zusatzstoffe“

Funktionen

Zusatzstoffe
und ihr Einsatz

Zulassung

Forschen, testen,
abwägen

Sicherheit

Von Fall zu Fall

Einkauf

Lesen, wissen,
entscheiden

Lebensmittel- zusatzstoffe

Bundesverband

Die Verbraucher
Initiative e.V.

Liebe Verbraucherinnen und Verbraucher,



wer beim Einkauf in der Zutatenliste Informationen sucht, steht oft vor Rätseln. Denn worin die Bestimmung von Emulgatoren liegt und wofür die E-Nummern stehen, erschließt sich kaum auf Anhieb. Dabei sind Lebensmittelzusatzstoffe beinahe allgegenwärtig und bestimmen wie alle Zutaten über die Qualität eines Produktes. In diesem Themenheft stellen wir Ihnen daher diese besonderen Zutaten genauer vor.

Im Gegensatz zu anderen Zutaten müssen Zusatzstoffe eigens zugelassen werden. Wir sagen Ihnen, wer dafür was mit welcher Intention überprüft. Besonderes Augenmerk gilt dabei stets der Sicherheit – immerhin handelt es sich oft um Stoffe, die für gewöhnlich nicht zum Essen bestimmt sind. Wir werfen daher einen genauen Blick auf die immer wieder diskutierten gesundheitlichen Auswirkungen von Zusatzstoffen.

Die besonderen Kennzeichnungsregeln für Farbstoffe, Stabilisatoren und Co. geben Ihnen Orientierung. Wenn Ihnen auch die Herstellungsweise der Stoffe wichtig ist, hilft Ihnen jedoch nur Ihr eigenes Wissen weiter. Damit Sie das kaufen können, was Sie wirklich wollen, beleuch-

ten wir, wo Gentechnik und wo tierische Rohstoffe zum Einsatz kommen könnten. Weitere Informationen bietet die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. auch unter www.zusatzstoffe-online.de, das Internetangebot steht ab Herbst 2006 in überarbeiteter und ergänzter Form kostenlos zur Verfügung.

Entscheiden Sie selbst!

Ihre
Laura Groche
Ernährungsreferentin

PS: Unser praktischer „Einkaufsführer Lebensmittelzusatzstoffe“ (Seite 21/22) zeigt Ihnen, welcher Stoff sich hinter der E-Nummer verbirgt, ob er eventuell mit der Entstehung von Allergien in Verbindung gebracht wird, aus tierischen Rohstoffen hergestellt werden kann oder in seiner Herstellung gentechnisch veränderte Organismen zum Einsatz kommen könnten. Ausgeschnitten und gefaltet passt er in jedes Portemonnaie.

Inhalt

Impressum

Verbraucher Konkret,
August 2006

ISSN 1435-3547
„Lebensmittelzusatzstoffe“ - Themenheft der VERBRAUCHER INITIATIVE e.V.

Redaktionsanschrift:
Elsenstr. 106,
12435 Berlin,
Tel. 030/53 60 73-3,
Fax 030/53 60 73-45,
mail@verbraucher.org,
www.verbraucher.org

Konzept & Redaktion:
Georg Abel (V.i.S.d.P.),
Text: Laura Groche

Herstellung: setz it.
Richert GmbH,
Sankt Augustin

Fotos: Archiv

Hinweis: Wenn im Text z. B. vom „Verbraucher“ die Rede ist, ist dies ein Zugeständnis an die Flüssigkeit der Sprache, gemeint sind natürlich alle Verbraucherinnen und Verbraucher.

Nachdruck und -vielfältigungen, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers und Quellenangabe. Die einmalige Anforderung der Themenhefte und Broschüren ist im Mitgliedsbeitrag der VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. (49 Euro/Jahr) enthalten. Einzelverkaufspreis für Nichtmitglieder: 2,50 Euro plus Versand

Funktionen

Zusatzstoffe und ihr Einsatz

Ein wichtiges Hilfsmittel, um die Qualität von Lebensmitteln beurteilen zu können, ist das Kleingedruckte: Die Zutatenliste gibt Aufschluss über die Zusammensetzung des Produktes, lässt Rückschlüsse auf Nährwert und Energiegehalt zu und gibt manchmal einen Hinweis auf die Herstellungsverfahren. Oft finden sich in der Zutatenliste auch E-Nummern. Sie stehen für eine besondere Gruppe von Zutaten: Die Lebensmittelzusatzstoffe.

Zulassung

Forschen, testen, abwägen

Während alle anderen Zutaten grundsätzlich eingesetzt werden dürfen, wenn nicht das Gesetz etwas anderes vorschreibt, gilt für Lebensmittelzusatzstoffe das so genannte Zulassungsprinzip: Ihr Einsatz ist grundsätzlich verboten. Sie dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn sie durch eine Rechtsverordnung ausdrücklich zugelassen wurden.

Sicherheit

Von Fall zu Fall

Der Nachweis der gesundheitlichen Sicherheit ist die zentrale Voraussetzung dafür, dass ein Stoff als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen wird. Doch selbstverständlich bleibt bei allen Tests und Prüfungen immer eine Unsicherheit. Dennoch wird eine generelle Warnung vor Zusatzstoffen den Tatsachen ebenso wenig gerecht, wie die allgemeine Behauptung, alle Zusatzstoffe seien völlig unbedenklich.

Einkauf

Lesen, wissen, entscheiden

Wer über die Qualität eines Lebensmittels urteilen will, muss unter anderem wissen, was drin ist. Neben den anderen Zutaten sind da für viele insbesondere die Zusatzstoffe, ihre Funktion und ihre Herstellungsweise interessant. Wie welche Lebensmittelzusatzstoffe kenntlich zu machen sind, unterscheidet sich unter anderem danach, ob das jeweilige Produkt mit einer Verpackung oder lose verkauft wird. Und manchmal hilft nur das eigene Wissen.

Service

„Einkaufsführer Lebensmittelzusatzstoffe“:
Zum Heraustrennen für Ihr Portemonnaie

Häufige Fragen zum Thema Zusatzstoffe

Broschüren-Aktion „5 = 3“

13

18

21

23

24



Zusatzstoffe und ihr Einsatz



Ein wichtiges Hilfsmittel, um die Qualität von Lebensmitteln beurteilen zu können, ist das Kleingedruckte: Die Zutatenliste gibt Aufschluss über die Zusammensetzung des Produktes, lässt Rückschlüsse auf Nährwert und Energiegehalt zu und gibt manchmal einen Hinweis auf die Herstellungsverfahren. Oft finden sich in der Zutatenliste auch E-Nummern. Sie stehen für eine besondere Gruppe von Zutaten: Die Lebensmittelzusatzstoffe.

Wann eine Substanz als Lebensmittelzusatzstoff gilt, ist durch europäische und nationale Gesetze definiert. Demnach gehören grundsätzlich alle Substanzen zu den Zusatzstoffen, die

- in der Regel nicht als Lebensmittel verzehrt werden sowie auch
- in der Regel nicht charakteristische Zutat eines Lebensmittels sind aber
- absichtlich
- Lebensmitteln beim Herstellen oder Behandeln (wozu unter anderem Zubereitung, Verpackung, Lagerung, Abfüllen usw. gehören)
- aus technologischen oder diätetischen Gründen zugesetzt werden und
- selbst oder durch ihre Abbau- und Reaktionsprodukte mittelbar oder unmittelbar zu einem Teil des Lebensmittels werden (können).

Für die Entscheidung, ob eine Zutat als Zusatzstoff gilt, ist also maßgeblich, ob der Stoff überwiegend zu technologischen Zwecken eingesetzt wird. Demnach gehören Aromen, Vitamine oder andere natürliche bzw. den na-

türlichen chemisch gleiche (naturidentische) Stoffe nicht zu den Zusatzstoffen, weil sie eingesetzt werden, um den Nährwert, den Geruch oder Geschmack des Lebensmittels zu verändern. Die Grenze zwischen Zusatzstoff und gewöhnlicher Zutat ist fließend. Die Entscheidung, die letztlich der Gesetzgeber trifft, ist aber bedeutend für die Anforderungen an den Stoff und seine Kennzeichnung. So gilt etwa die als Zusatzstoff zugelassene Ascorbinsäure (E 300) als Lebensmittelzusatzstoff sofern sie als Antioxidationsmittel eingesetzt wird und keine Vitamin-Wirkung im Endprodukt entfaltet. Wird sie jedoch eingesetzt, um den Vitamingehalt des Produktes zu erhöhen, wird sie wie eine normale Zutat behandelt. Dem geübten Auge zeigt sich dies in der Zutatenliste: Als Zusatzstoff muss Ascorbinsäure dort mit der Formulierung „Antioxidationsmittel E 330“ oder „Antioxidationsmittel Ascorbinsäure“ aufgeführt sein. Anderenfalls reicht „Ascorbinsäure“ oder „Vitamin C“.



Aromen

Die Verbindungen, die nicht einfach salzig, bitter, süß oder sauer sind, sondern ein vielschichtiges, charakteristisches Geschmackserlebnis im Rachen-Nasen-Raum hervorrufen, werden Aromastoffe genannt. In der Lebensmittelindustrie werden sie eingesetzt, um den Geschmack der Produkte gezielt zu gestalten.

Natürliche Aromastoffe sind chemisch genau definierte Verbindungen, die durch Extraktion, Destillation oder mit Hilfe von Enzymen oder Mikroorganismen aus pflanzlichen oder tierischen Rohstoffen gewonnen werden. Dabei muss es sich keineswegs um den Ausgangsstoff handeln, nach dem der Aromastoff schließlich schmeckt. Wichtig ist allein, dass der Rohstoff natürlichen Ursprungs ist. Dagegen werden **naturidentische Aromastoffe** allein durch chemische Verfahren gewonnen. Sie stammen zwar nicht aus einem natürlichen Rohstoff, haben aber in der Natur ein Gegenstück, von dem sie chemisch nicht zu unterscheiden sind. Nur die **künstlichen Aromastoffe**, die ebenfalls chemisch synthetisiert werden, kommen in der Natur nicht vor. Sie sind Erfindungen des Menschen.

Die sensiblen, leicht flüchtigen Aromastoffe werden mit Trägerstoffen oder Lösungsmitteln zu Aromen verarbeitet, die sich gezielt einsetzen lassen. Der Einsatz von Aromen muss gekennzeichnet werden. Weil Aromen allerdings überwiegend als Zutaten gelten, beschränkt sich diese Kennzeichnung in der Regel auf das Wort „Aroma“. Die Formulierung „natürliches Aroma“ setzt die Gewinnung aus natürlichen Rohstoffen voraus. Ein zusätzlicher Hinweis auf einen bestimmten natürlichen Rohstoff, also zum Beispiel die Formulierung „natürliches Erdbeeraroma“ darf nur erfolgen, wenn das eingesetzte Aroma wirklich aus Erdbeeren gewonnen wurde. Von den vielen tausend in der Lebensmittelindustrie eingesetzten Aromastoffen gelten nur 18 rechtlich als Zusatzstoffe.

Abweichend von der Europäischen Rahmenrichtlinie für Zusatzstoffe sind unter anderem die künstlichen Aromen im deutschen Recht den Zusatzstoffen gleichgestellt. Sie tragen zwar keine E-Nummer (siehe Seite 12), müssen aber auf der Verpackung gekennzeichnet werden. Alle anderen Aromen, Pflanzenschutzmittel und die so genannten technischen Hilfsstoffe gelten dagegen nicht als Zusatzstoffe.

Technische Hilfsstoffe

Zu den technischen Hilfsstoffen gehören alle Substanzen, die

- üblicherweise nicht als Zutat eines Lebensmittels verzehrt werden, aber
- bewusst
- aus technologischen Gründen während der Be- oder Verarbeitung eingesetzt werden und
- als unbeabsichtigte, technisch unvermeidbare Rückstände bzw. Abbau- oder Reaktionsprodukte in gesundheitlich unbedenklichen Anteilen im Endprodukt zurückbleiben aber
- dort keine technologische Wirkung mehr entfalten.

Ob ein Stoff als technischer Hilfsstoff gilt, hängt also nicht in erster Linie von seinen Eigenschaften, sondern vor allem von der Art und Weise seiner Anwendung ab. Es kommt daher durchaus vor, dass ein Stoff in einer speziellen Anwendung als technischer Hilfsstoff gilt, während er in einer anderen als Lebensmittelzusatzstoff betrachtet und entsprechend gekennzeichnet wird. Zu den technischen Hilfsstoffen gehören zum Beispiel Enzyme, Entkeimungsmittel, Formtrennmittel, Klär- und Filtrierhilfsmittel. Sie müssen in der Zutatenliste eines Lebensmittels nicht aufgeführt werden.

Die Funktionen

Die Gründe für die Anwendung von Lebensmittelzusatzstoffen sind zahlreich. Sie werden unter anderem eingesetzt, um die Haltbarkeit, die Konsistenz, die Nährstoffe, den Genusswert oder die Bekömmlichkeit der Produkte zu erhalten oder zu verbessern. Einige machen bestimmte Lebensmittel überhaupt erst möglich, andere erleichtern lediglich die Produktionsprozesse und wieder andere dienen vor allem dazu, die Produkte für Verbraucher attraktiver zu machen.

Antioxidationsmittel

Fette, Eiweiße, einige Vitamine und Farbstoffe reagieren empfindlich auf Sauerstoff. Kommen sie mit ihm in Kontakt kann es zu unterschiedlich heftigen chemischen Reaktionen kommen. Im Zuge dieser so genannten Oxidation verliert der ursprüngliche Stoff seine Struktur und mit ihr seine Eigenschaften. So werden etwa Fette durch die Reaktion mit Sauerstoff ranzig, Apfelstücken verfärben sich braun und einige Vitamine verlieren ihre Wirksamkeit. Um Geschmack, Haltbarkeit, Farbe und Zusammensetzung zu erhalten, werden Antioxidationsmittel eingesetzt. Diese Stoffe sind durch ihre chemische Struktur in der Lage, Oxidationen zu verhindern. Die Stoffe verhindern, dass Fett verdirbt, sich Farben verändern oder Vitamine abgebaut werden. In der Lebensmittelindustrie werden oftmals mehrere Antioxidationsmittel in einem Produkt eingesetzt, um so bei geringerer Konzentration gleichmäßigere und längere Wirkung zu erzielen.

Backtriebmittel

Im Haushalt sorgt Backpulver dafür, dass ein Teig luftig und locker wird. Die Stoffe im Backpulver-Tütchen gehören zur Gruppe der Backtriebmittel, die auch in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. All diesen Verbindungen ist gemeinsam, dass sie im Zusammenspiel mit Feuchtigkeit, Wärme und eventuell Säure Kohlendioxid freisetzen. Das Gas wird im Teig eingeschlossen und dehnt sich bei Wärme aus: Dadurch gewinnt der Teig an Volumen und bleibt nach dem Backen luftig und locker. Nur die chemischen Backtriebmittel werden als Lebensmittelzusatzstoffe gekennzeichnet – Hefen und die Mikroorganismen des Sauerteiges gehören nicht zu dieser Gruppe.

Emulgatoren

Fettaugen auf einer Hühnerbrühe entstehen, weil sich Wasser und Fett nicht mischen lassen – die Struktur ihrer Moleküle macht es unmöglich. Emulgatoren sind Verbindungen, die sich aufgrund ihrer chemischen Struktur sowohl mit Wasser als auch mit Fetten verbinden können. Sie wirken wie ein Adapter zwischen den beiden Phasen und ermöglichen so eine gleichmäßige stabile Mischung von Fett- und Wasserphase (Emulsion). Werden mit Hilfe von Emulgatoren winzige Fetttropfchen in einer überwiegend wässrigen Flüssigkeit verteilt, entsteht eine

Öl-in-Wasser-Emulsion. Dies ist zum Beispiel bei Milch, Vinaigrette oder Bratensoße der Fall. Werden dagegen, wie im Falle von Margarine oder Butter, winzige Wassertröpfchen gleichmäßig im Fett verteilt, liegt eine Wasser-in-Öl-Emulsion vor. In Wurst, Backwaren oder auch Schokolade sorgen Emulgatoren darüber hinaus dafür, dass das enthaltene Fett gleichmäßig und stabil verteilt bleibt.

Farbstoffe

Die Farbe ist ein wesentliches Kriterium bei der Beurteilung der Qualität von Lebensmitteln. Neben den ästhetischen Vorlieben eines jeden Einzelnen, werden einige „Farbcodes“ von allen Menschen gleich verstanden: Von grünen Bananen lassen sie ebenso die Finger wie von braunen Kirschen. Seit langer Zeit werden Lebensmittel gefärbt, um sie appetitlicher erscheinen zu lassen. Auch die Lebensmittelindustrie bedient sich verschiedener Farbstoffe. Sie unterstützen die natürlichen Farbtöne, die zum Beispiel durch Verarbeitung und Lagerung verblasst sind. Farbstoffe werden darüber hinaus eingesetzt, um Verbrauchern ein Produkt in immer demselben Farbton anbieten zu können. Und nicht zuletzt dienen sie, wie im Falle von Süßigkeiten, Limonaden oder Eis, schlicht der Freude der Augen. Welche Lebensmittel mit welchen Stoffen gefärbt werden dürfen, ist gesetzlich genau festgelegt. Denn ihr Einsatz darf Verbraucher nicht über die Qualität eines Lebensmittels täuschen: Der Einsatz brauner Farbe, um

Kakaoanteile vorzutauschen ist ebenso verboten, wie das Gelbfärben von Nudeln, zum Vortauschen von Ei. Auch in anderen Lebensmitteln darf der mit Hilfe der Farbstoffe erzeugte Ton nicht den des frischen Lebensmittels übertreffen.

Nicht immer sind es Zusatzstoffe, die ein Lebensmittel färben. Oft werden auch Gewürze oder Lebensmittel als Zutat eingesetzt, die selbst stark färbend sind. So gibt Safran einen gelben Ton, während Rote-Bete-Saft für Rottöne sorgt. Diese „färbenden Lebensmittel“ gehören nicht zu den Farbstoffen, sondern sind wie alle anderen Zutaten in der Zutatenliste der Produkte aufgeführt.

Festigungsmittel

Einige Lebensmittel wie etwa Obst und Gemüse können durch die weitere Verarbeitung ihre Struktur verlieren. Werden die Zellwände geschädigt, gehen nicht nur Vitamine, Mineralstoffe und Aromen leicht verloren. Die Zutaten verlieren auch ihre Festigkeit und fühlen sich matschig an. Um dies zu verhindern, werden so genannte Festigungsmittel eingesetzt: Sie wirken in der Regel an der Oberfläche der zu schützenden Zutaten und erhalten dort die Stabilität der Zellen.

Feuchthaltemittel

Damit Lebensmittel im Kontakt mit der Umgebungsluft nicht austrocknen, werden Feuchthaltemittel eingesetzt. Sie sind aufgrund ihres Aufbaus in der Lage, Feuchtigkeit zu binden oder aus



der Luft aufzunehmen. Zudem können sie das Auflösen eines trockenen Pulvers in Flüssigkeit fördern. Die größten Einsatzgebiete für Feuchthaltemittel sind Backwaren und Süßigkeiten, in denen sie unter anderem das Auskristallisieren von Zucker verhindern.

Füllstoffe

Wenn es darum geht, in einem Lebensmittel bei weniger Energie ein gleich volles und gutes Gefühl beim Essen zu erhalten, kommen oft Füllstoffe zum Einsatz. Sie geben dem Lebensmittel zwar Fülle, tragen aber nicht nennenswert zu seinem Energiegehalt bei, weil der menschliche Stoffwechsel sie nicht (vollständig) verwerten kann. Füllstoffe werden vor allem in energiereduzierten Lebensmitteln eingesetzt, geben aber auch anderen Produkten Masse und Volumen.

Geliermittel

Durch den charakteristischen Aufbau ihrer Moleküle sind Geliermittel in der Lage, sehr viel Wasser so zu binden, dass eine feste Masse entsteht, die ihre Form behält. Solche Gele geben Lebensmitteln eine stabile Konsistenz. Da sie wegen ihres Wasserbindungsvermögens Masse ohne Energie liefern können, sind Geliermittel unter anderem in der Herstellung energiereduzierter Lebensmittel weit verbreitet. Alle als Lebensmittelzusatzstoff zugelassenen Geliermittel sind pflanzlichen Ursprungs und unverdaulich. Welches der verschiedenen Geliermittel zum Einsatz kommt, hängt unter anderem vom Säuregehalt des Lebensmittels ab. Dage-

gen zählt Gelatine, die aus tierischen Rohstoffen hergestellt wird und in der Lebensmittelverarbeitung wie auch in privaten Haushalten oft verwendet wird, rechtlich als Zutat.

Geschmacksverstärker

Intensive Verarbeitung wie Trocknen, Erhitzen oder Einfrieren kann die geschmacksgebenden Inhaltsstoffe von Lebensmitteln in Mitleidenschaft ziehen. Um den vorhandenen Geschmack hervorzuheben oder zu betonen, werden Geschmacksverstärker eingesetzt. Diese selbst oftmals geschmacklosen Stoffe sind in der Lage, verschiedene, im Lebensmittel nur in geringen Mengen vorhandene, Geschmackseindrücke und Aromen im Mund zu verstärken. So erlauben sie es den Herstellern auch, von teuren Gewürzen, Kräutern oder anderen geschmacksgebenden Zutaten nur wenig einsetzen zu müssen. Einige Geschmacksverstärker verstärken süße, andere eher pikante Geschmackseindrücke.

Komplexbildner

Die Anwesenheit von (Schwer-)Metall-Ionen beschleunigt die Verderbnisprozesse vor allem in Lebensmitteln, die reich an ungesättigten Fettsäuren sind. Komplexbildner können solche Ionen fest binden und auf diese Weise unschädlich machen. In diesem Fall ergänzen sie die Konservierungsstoffe. Zudem unterstützen Komplexbildner die Wirkung von Antioxidationsmitteln in Lebensmitteln. Sie werden daher meist in Kombinationen eingesetzt.

Konservierungsstoffe

Hefen, Schimmel und Bakterien sind in der Herstellung von Lebensmitteln manchmal unerlässliche Helfer. Ohne sie sind zum Beispiel Bier, bestimmte Käsesorten und Sauerkraut nicht denkbar. Problematisch sind jedoch Mikroorganismen, die Lebensmittel verderben lassen. Dieser so genannte mikrobielle Verderb kann für den Menschen ernste gesundheitliche Gefahren bedeuten: Lebensmittelvergiftungen durch Bakterien sind keine Lappalie. Schimmel bilden darüber hinaus giftige Stoffe aus der Gruppe der Aflatoxine, die krebserregend sind und Leber und Nerven schädigen können. In der Lebensmittelindustrie werden daher chemische Verbindungen als Konservierungsstoffe eingesetzt, die das Wachstum von Mikroorganismen hemmen und so die Haltbarkeit und Sicherheit der Produkte verlängern.

Die meisten Konservierungsstoffe wirken nur gegen bestimmte Mikroorganismen und nur unter bestimmten Umgebungsbedingungen. Um so viele Keime wie möglich zu bekämpfen, werden daher häufig mehrere Konservierungsstoffe kombiniert. Damit sie nicht in größeren als den unbedingt nötigen Mengen zum Einsatz kommen, gelten für Konservierungsstoffe gesetzliche Höchstmengen. Diese richten sich auch danach, ob ein Stoff einzeln oder zusammen mit anderen eingesetzt wird. Einige der Stoffe sind zudem ausschließlich zur Behandlung von Oberflächen zugelassen, die, wie etwa die Rinde einiger Käse und die Schalen von Zitrusfrüchten, nicht zum Verzehr



Sie können uns unterstützen!

Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. stellt seit vielen Jahren weiterführende Informationen rund um Zusatzstoffe unter www.zusatzstoffe-online.de zur Verfügung. Dieses kostenlose Internetangebot wird regelmäßig ergänzt, eine komplette Überarbeitung steht ab Herbst 2006 zur Verfügung. Diesen erheblichen Aufwand können wir nicht aus unseren knappen Eigenmitteln decken. Da wir auch keinerlei staatliche institutionelle Förderung erhalten, sind wir für diese Arbeit auf Spenden angewiesen.

www.zusatzstoffe-online.de

Unterstützen Sie daher bitte diese Arbeit mit Ihrer Spende.
Spendenkonto: 81 33-503, BLZ 370 205 00, Bank für Sozialwirtschaft/Köln.
Spenden an die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. sind steuerlich absetzbar.



bestimmt sind. Auch Essig, Zucker und Salz wirken antimikrobiell und konservierend. Sie gelten rechtlich allerdings nicht als Zusatzstoffe, sondern sind als gewöhnliche Zutaten in der Zutatenliste aufgeführt.

Mehlbehandlungsmittel

Alle Stoffe, die außer den Emulgatoren Mehlen und Backmischungen zugesetzt werden, um ihre Backeigenschaften zu verbessern, heißen Mehlbehandlungsmittel. Sie werden unter anderem eingesetzt, um den Teig besser knetbar zu machen, das Formen zu erleichtern und beim Backen eine gleichmäßige Porenbildung zu erreichen.

Modifizierte Stärke

Pflanzen speichern die Energie, die sie durch Photosynthese gewinnen in Form von Stärke. Die kleinsten Einheiten dieser langen, untereinander vernetzten Ketten sind Glucose-Moleküle (Traubenzucker). Die unter anderem in Getreide und Kartoffeln enthaltene Stärke ist für den Menschen eine wichtige Energiequelle. Weil Stärke in Flüssigkeiten aufquillt, wird sie in der Lebensmittelindustrie wie im Haushalt unter anderem zum Andicken und Binden von Soßen und anderen Lebensmitteln eingesetzt.

Mit Hilfe von Säuren und Laugen kann die chemische Struktur der Stärken so verändert (modifiziert) werden, dass sie ihre Eigenschaften z. B. auch bei großer Hitze oder Kälte behalten. Auch ihr Verhalten beim Quellen und die Fähigkeit, sich in einem Lebensmittel zu verteilen, können auf diese Weise verändert werden. Durch chemische Modifikation können Stärken punktgenau an technologische Erfordernisse angepasst werden. Oft übernehmen modifizierte Stärken auch die Aufgaben von Verdickungsmitteln oder Trägerstoffen. Stärken, die nur durch physikalische Verfahren (z. B. Dampf) oder mit Hilfe von Enzymen verändert wurden, gehören rechtlich nicht zu den Zusatzstoffen. Sie werden in der Zutatenliste lediglich als „Stärke“ aufgeführt.

Packgas

In Gegenwart von Sauerstoff verderben Lebensmittel leicht: Zum einen setzt das Gas chemische Prozesse in Gang, unter denen Farbe, Geschmack und Konsistenz leiden. Zum anderen können sich zahlreiche Mikroorganismen in einer sauerstoffreichen Atmos-

phäre sehr gut vermehren und Lebensmittel auf unterschiedliche Weise verderben lassen. Damit Lebensmittel so wenig Kontakt mit Sauerstoff haben wie möglich, werden Packgase eingesetzt. Sie werden vor, nach oder mit dem Lebensmittel zusammen in die Verpackung gefüllt und verdrängen so den Sauerstoff aus seiner unmittelbaren Umgebung.

In gasdichten Verpackungen, die weder Sauerstoff einlassen noch etwas von dem Packgas abgeben, haben die Lebensmittel keinen Kontakt zu Sauerstoff und bleiben dadurch länger frisch. Sobald jedoch die Verpackung geöffnet wurde, ist dieser Schutz verloren.

Säuerungsmittel

Mit Hilfe von Säuerungsmitteln können bestimmte saure Geschmackseindrücke gezielt erzeugt oder verstärkt werden. Zugleich verlängern Säuerungsmittel die Haltbarkeit von Lebensmitteln, weil viele unerwünschte Mikroorganismen empfindlich auf Säure reagieren. Die Säuerungsmittel werden eingesetzt, um den Säuregrad (pH-Wert) von Lebensmitteln zu erhöhen und auf diese Weise das Wachstum der Hefen, Pilze und Bakterien zu hemmen.

Säureregulatoren

Im Laufe ihrer Lagerung kann sich der Säuregehalt in Lebensmitteln verändern. Um ihn auf ein bestimmtes Niveau zu bringen und dort zu halten, werden Säureregulatoren eingesetzt. Durch Zugabe von Säuren lässt sich der Säuregehalt erhöhen, alkalische (basische) Substanzen senken ihn ab. Viele Säureregulatoren sind in der Lage, Säuren oder Laugen für einige Zeit chemisch abzupuffern. Dadurch bleibt der pH-Wert insgesamt konstant. Auf diese Weise unterstützen Säureregulatoren die Wirkung von Konservierungsstoffen, die häufig nur bei bestimmten pH-Werten optimal wirken.

Schaummittel

Eischnee, Schlagsahne oder Mousse au Chocolat – Schäume haben eines gemeinsam: Sie entstehen, wenn ein Gas gleichmäßig in einer Flüssigkeit verteilt wird. Um Gase und Flüssigkeiten, die sich eigentlich nicht miteinander mischen lassen, zu Schaum zu verbinden, werden Schaummittel eingesetzt. Wegen ihrer Konsistenz erhaltenden Wirkung sind die meisten Schaummittel auch Stabilisatoren: Sie sorgen dafür, dass Sahne- oder Pud-

dingschäume über einen längeren Zeitraum appetitlich aussehen, luftig und locker bleiben und ihren Geschmack behalten. Die Schaummittel verhindern zudem, dass sich die Schäume mit den übrigen Phasen des Lebensmittels vermischen, durch den Kontakt mit Flüssigkeiten in sich zusammenfallen oder austrocknen.

Schaumverhüter

Immer dann, wenn im Zuge der Lebensmittelherstellung unerwünschter Schaum entstehen kann, werden Schaumverhüter eingesetzt. Schaum, der beim Konfitürekochen am heimischen Herd abgeschöpft oder mit Hilfe einiger Tropfen Öl im Topf verhindert wird, wird in der Lebensmittelindustrie durch Schaumverhüter verhindert. Auch bei Frittierfetten und Pökel-Laken sind es Schaumverhüter, die der Entstehung von Schaum entgegenwirken.

Schmelzsalze

Schmelzkäse wird aus verschiedenen Sorten zerkleinerten Käses hergestellt, die erwärmt und mit weiteren Zutaten verschmolzen werden. Damit sich bei diesem Prozess nicht Wasser, Fett und Eiweiße des Käses voneinander trennen, werden Schmelzsalze eingesetzt. Sie sorgen dafür, dass sich alle Bestandteile gleichmäßig in der Schmelzkäsemasse verteilen und diese glatt und fließfähig wird.

Stabilisatoren

Damit Farbe, Struktur und Konsistenz eines Lebensmittels auch bei längerer Lagerung erhalten bleiben, werden Stoffe aus der Gruppe der Stabilisatoren eingesetzt. Unter diesem Oberbegriff sind unter anderem verschiedene Emulgatoren, Antioxidationsmittel, Schaummittel, Säureregulatoren und Trennmittel versammelt.

So genannte Trubstabilisatoren sorgen z. B. dafür, dass die in „naturrüben“ Fruchtsäften verteilten Fruchtbestandteile gleichmäßig im Saft schweben und sich nicht auf dem Flaschenboden absetzen. Farbstabilisatoren haben selbst zwar keine färbenden Eigenschaften. Sie sind jedoch in der Lage, die in Lebensmitteln vorhandenen Farben zu erhalten oder zu intensivieren.

Süßungsmittel

Kekse für Diabetiker schmecken süß, lassen aber den Insulinspiegel nicht ansteigen, Kaugummis ohne Zucker

helfen, Karies vorzubeugen und viele Light-Produkte bieten Süße ohne überflüssige Kalorien – Substanzen, die süß machen ohne die Stoffwechselwege des Zuckers zu gehen, sind weit verbreitet. Innerhalb der Gruppe dieser so genannten Süßungsmittel werden Zuckeraustauschstoffe von Süßstoffen unterschieden.

Zuckeraustauschstoffe gehören wie Zucker und seine nahen Verwandten zu den ausschließlich aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff aufgebauten Kohlenhydraten. Ihre Struktur weist sie als so genannte Zuckeralkohole aus. Bis auf eine Besonderheit ihrer chemischen Struktur haben sie jedoch nichts mit dem berauschenden Trinkalkohol gemeinsam. Sie haben keinen Einfluss auf den Blutzucker- und den Insulinspiegel und sind deshalb in Diabetiker-Produkten weit verbreitet. Allerdings liefern sie beim Abbau eine kleine Menge Energie von ungefähr 2 – 4 kcal/g. Daher helfen sie nicht unbedingt beim Kaloriensparen.

Süßstoffe sind im Gegensatz zu Zuckeraustauschstoffen, die sich alle auf natürlich vorkommende süße Pflanzensäfte oder Stärke zurückführen lassen, oft ohne natürliches Gegenstück. Sie sind um das 30- bis 3.000fache süßer als Zucker und werden deshalb nur in sehr kleinen Mengen eingesetzt. Weil ihr Energiegehalt im Verhältnis zur Süßkraft nur sehr gering ist, liefern Süßstoffe in den normalerweise verzehrten Mengen praktisch keine Energie.

Die verschiedenen Süßstoffe unterscheiden sich in ihren Eigenschaften und harmonisieren nicht mit jedem anderen Geschmack. Sie werden daher häufig in Kombination eingesetzt. Einige dieser Mischungen sind auch als Tabletten oder in flüssiger Form als so genannte Tafelsüßen im Handel. Auf den Verpackungen dieser Produkte ist stets angegeben, welche Süßstoffe darin kombiniert wurden.

Trägerstoffe

Um beispielsweise Farbstoffe, Aromen oder Vitamine wie gewünscht in

einem Lebensmittel zu verteilen, sind in der Lebensmittelindustrie oftmals Trägerstoffe im Einsatz. Sie selbst haben keine technologische Wirkung innerhalb des Produktes, erleichtern aber den Einsatz und die Handhabung von Zusatzstoffen und anderen Substanzen. Trägerstoffe werden verwendet, um Stoffe zu verdünnen, zu lösen oder gleichmäßig und fein zu verteilen, ohne dass diese dadurch ihre Funktionsweise einbüßen. Die Trägerstoffe selbst entfalten im Endprodukt keine Wirkung und gelten daher als technische Hilfsstoffe. Als solche müssen sie in der Zutatenliste nicht gekennzeichnet werden.

Treibgas

Dafür, dass Sahne aufgeschlagen aus einer Dose schäumen kann, sorgen Treibgase. Dabei handelt es sich um natürlich vorkommende Gase, die sich unter Druck leicht verflüssigen lassen. Lässt der Druck plötzlich nach, dehnen sie sich aus, schäumen die Sahne oder andere Produkte auf und pressen sie aus ihrem Behältnis. Die Treibgase gehen dabei keinerlei chemische Reaktion mit dem Lebensmittel ein. Eine Kennzeichnung muss nur dann erfolgen, wenn das Lebensmittel in einem Behältnis an Endverbraucher abgegeben wird, das noch Treibgas enthält – zum Beispiel in einer Sprühsahne-Dose.

Trennmittel

Damit Speisesalz, Puderzucker oder Soßenpulver auch nach längerer Lagerung noch gleichmäßig aus der Verpackung rieseln, werden Trennmittel eingesetzt. Sie verhindern auf unterschiedliche Weise, dass die einzelnen Partikel aneinander haften: Einige, staubfeine Trennmittel legen sich wie ein schützender Mantel um die Partikel. So werden zum Beispiel unverpackt angebotene Bonbons in großen Gefäßen davor geschützt, zu einem Zuckerblock zusammenzukleben. Andere Trennmittel setzen die elektrostatische Anziehungskraft der Partikel herab und verhindern so ein Verklumpen.

Sind die Substanzen im Endprodukt noch vorhanden und wirksam, werden sie in der Zutatenliste gekennzeichnet. In vielen Anwendungen werden Trennmittel jedoch während des Produktionsprozesses eingesetzt, sind aber im Lebensmittel selbst nur noch in technisch unvermeidbaren Spuren vorhanden und entfalten keine Wirkung mehr.

Überzugsmittel

Käseleibe, Würste und Zitrusfrüchte neigen dazu, im Kontakt mit Luft auszutrocknen. Um die Feuchtigkeit in den Produkten zu halten und sie zusätzlich gegen den Verlust von Aroma und Qualität zu schützen, werden Überzugsmittel eingesetzt. Diese Wachse und Harze werden warm durch Sprühen oder Eintauchen auf die Lebensmittel aufgebracht und bilden beim Erkalten einen elastischen, festen Film. Neben dem Schutz vor Verdunstung verleiht er den Lebensmitteln häufig auch ein glänzendes Aussehen. Einige Überzugsmittel helfen zudem, das Verkleben von Einzelstücken zu verhindern.

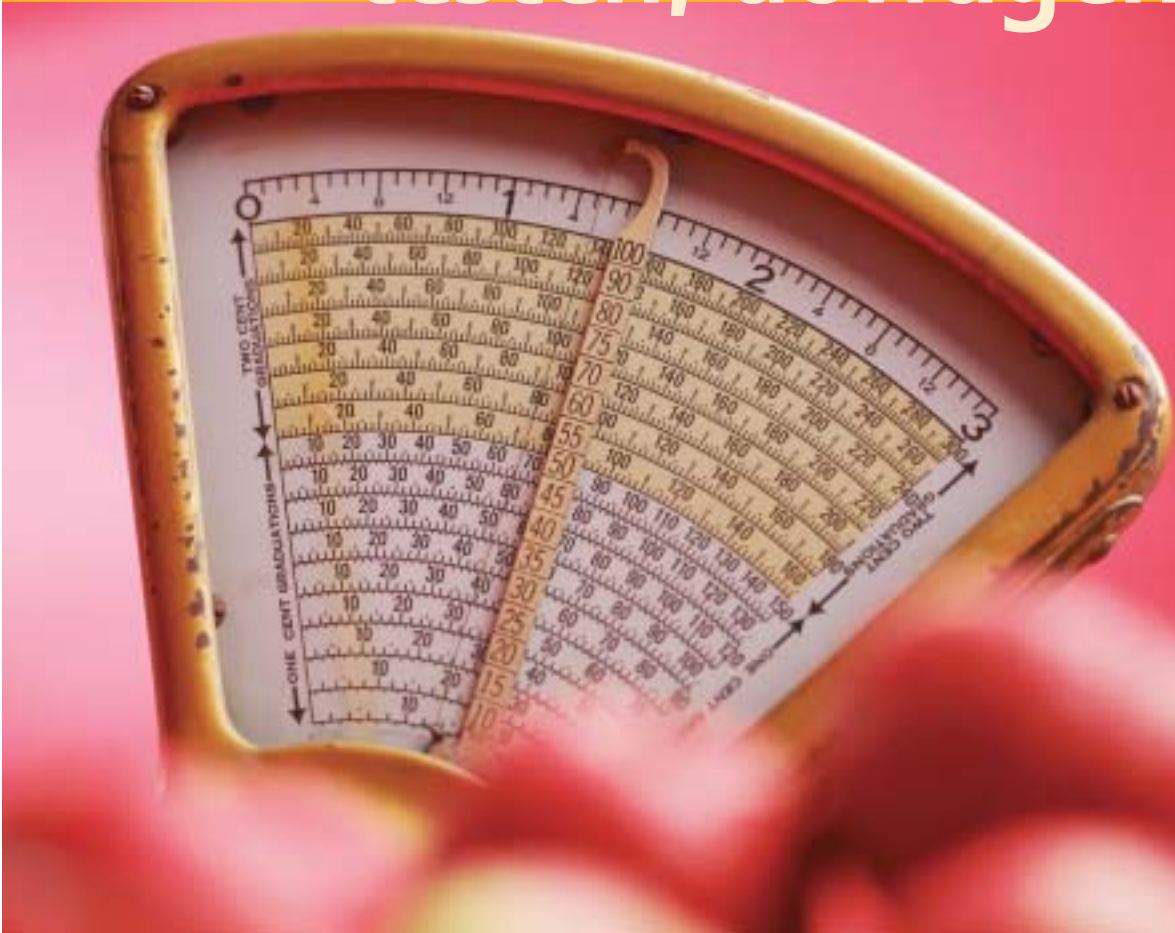
Nicht alle Überzüge sind auch zum Verzehr geeignet. Auf der Verpackung muss darauf hingewiesen werden, wenn die Überzüge nicht mitgegessen werden dürfen. Bei Zitrusfrüchten entfällt dieser Hinweis – ihre Schalen sollten daher stets nur dann zum Backen oder Kochen verwendet werden, wenn die Früchte nachweislich nicht gewachsen wurden.

Verdickungsmittel

Für sämige Soßen greifen Sie am heimischen Herd zu Stärke. Auch in der Lebensmittelindustrie werden (modifizierte) Stärken als Verdickungsmittel eingesetzt. Sie erhöhen die Viskosität von Lebensmitteln, machen also Suppen, Soßen und Desserts dickflüssig. Neben Stärken kommen häufig auch Geliermittel beim Verdicken zum Einsatz. Weil Verdickungsmittel Wasser binden, werden sie häufig in Light-Produkten eingesetzt, wo sie cremige Konsistenzen ohne „sahnige“ Kalorien erzeugen.



Forschen, testen, abwägen



Während alle anderen Zutaten grundsätzlich eingesetzt werden dürfen, wenn nicht das Gesetz etwas anderes vorschreibt, gilt für Lebensmittelzusatzstoffe das so genannte Zulassungsprinzip: Ihr Einsatz ist grundsätzlich verboten. Sie dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn sie durch eine Rechtsverordnung ausdrücklich zugelassen wurden.

Die Zulassung von Zusatzstoffen ist auf Europäischer Ebene geregelt. Die Zulassungen werden unmittelbar für alle Mitgliedstaaten der EU wirksam. Wird Stoffen die Zulassung entzogen, gilt auch dies unmittelbar für alle Staaten der Gemeinschaft. Gemäß der Europäischen Rahmenrichtlinie für Zusatzstoffe darf ein Lebensmittelzusatzstoff nur dann zugelassen werden, wenn

- er gesundheitlich unbedenklich und
- technologisch notwendig ist und
- nicht zur Täuschung oder Irreführung eingesetzt werden kann.

Diese Anforderungen beziehen sich nicht nur auf den Stoff an sich, sondern vor allem auf seine verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten. Nur so kann den unterschiedlichen Verzehrsgewohnheiten ebenso wie den möglichen Wechselwirkungen der Stoffe mit anderen Lebensmittelinhaltsstoffen Rechnung getragen werden. Nur dies wird auch dem Grundsatz gerecht, dass Zusatzstoffe in Ausnahmen, nicht in der Regel eingesetzt werden sollen. So sind nur

sehr wenige Stoffe ausnahmslos für alle Lebensmittel zugelassen. Andere dürfen lediglich in bestimmten, speziell definierten Lebensmitteln eingesetzt werden. Besondere Regeln gelten auch für Säuglings- und Kleinkinderprodukte. Eine ganze Reihe von Lebensmitteln soll zudem nach dem Willen des Gesetzgebers gar nicht durch Zusatzstoffe verändert werden.

Gesundheitliche Unbedenklichkeit

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wird für jeden einzelnen Lebensmittelzusatzstoff geprüft, ob durch ihn selbst oder seine Anwendungen gesundheitsschädliche Auswirkungen für Verbraucher zu erwarten sind. Besonderes Augenmerk gilt dabei besonders empfindlichen Verbrauchergruppen, zu denen etwa Schwangere, Stillende, Kleinkinder oder Diabetiker gehören. Die Einschätzung der gesundheitlichen

Auswirkungen treffen Expertengremien. Neben dem gemeinsamen Expertenkomitee für Lebensmittelzusatzstoffe der Weltgesundheitsorganisation WHO und der Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO (Joint Expert Committee on Food Additives, JECFA) war dies für die Europäische Kommission lange Zeit der Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss (Scientific Committee on Food, SCF). Seit dem Jahr 2002 obliegen diese Aufgaben der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA).

Basis für die Bewertung der Sicherheit von Lebensmittelzusatzstoffen sind in der Regel umfangreiche Fütterungsversuche an Tieren. Kurzzeittests, die weniger als 90 Tage dauern, länger angelegte Versuchsreihen und Langzeitfütterungsstudien über zwei Jahre bzw. mehrere Generationen sollen Aufschluss darüber geben, ob und welche Wirkungen der überprüfte Zusatzstoff im Organismus hat, ob und inwieweit der untersuchte Stoff durch die dauerhafte Aufnahme giftig, krebserregend oder erbgutschädigend ist und welche Einflüsse er gegebenenfalls auf die Fruchtbarkeit, das Verhalten oder die Nährstoffverwertung der Versuchstiere hat. Im Rahmen dieser Untersuchungen werden darüber hinaus die Organe, Zellen und Enzymmuster der Testtiere auf Veränderungen untersucht.

Die Antragsteller müssen den potenziellen Zusatzstoff in den Testreihen in unterschiedlichen Dosierungen verabreichen: Dabei soll mindestens eine Dosierung gar keine Wirkung zeigen, während mindestens eine andere Dosierung deutlich beobachtbare Effekte hervorrufen sollte. Auf diese Weise ermöglichen die Fütterungstests Aussagen darüber, in welcher Menge die Substanz gar keine nachweisbare Wirkung auf den Organismus zeigt.

Auf der Grundlage dieser Daten einschließlich aller Versuchsprotokolle erarbeiten die Expertengremien wissenschaftliche Bewertungen zu dem jeweiligen Stoff. Dabei wird sehr genau unterschieden zwischen signifikant toxischen Effekten und bei welcher Dosis sie auftreten, normalen Anpassungsreaktionen des Organismus auf die veränderte Zusammensetzung der Nahrung und statistisch nicht signifikanten Abweichungen vom Normalzustand. Die Wissenschaftler ermitteln so die tatsächlich relevanten Daten und schätzen daran ab, bei welcher Menge des

untersuchten Stoffes bei Tieren auch bei jahrelanger täglicher Fütterung kein Effekt zu erwarten ist. Entscheidend für die Bewertung ist der so genannte No-observed-effect-Level (NOEL). Er bezeichnet die Menge eines Stoffes, bei der keine der bei anderen Dosierungen nachweisbaren (schädlichen) Effekte mehr beobachtet werden können. Der NOEL wird auf das Körpergewicht der Versuchstiere bezogen und in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht am Tag ($\text{mg/kg KG} \cdot \text{d}$) angegeben. Unter der Voraussetzung, dass die relevanten Verdauungs-, Stoffwechsel- und Ausscheidungswege des Menschen denen der Versuchstiere entsprechen, wird dieser NOEL mit dem Sicherheitsfaktor 10 auf den Menschen übertragen. Um sicher zu gehen, dass auch nicht immer gesunde, nicht ideal ernährte Menschen und besonders empfindliche Verbraucher keine Schäden durch die Stoffe davontragen, wird an diesen Wert häufig erneut der Sicherheitsfaktor 10 angelegt. Das Ergebnis dieser Bewertungen ist der so genannte ADI-Wert.

Der ADI-Wert

Die Abkürzung steht für „acceptable daily intake“, was etwa als „duldbare tägliche Aufnahme“ übersetzt werden kann. Der ADI-Wert gibt die Menge eines Stoffes an, die über die gesamte Lebenszeit täglich gegessen werden kann, ohne dass dadurch gesundheitliche Gefahren zu erwarten wären. Er wird in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag ($\text{mg/kg Körpergewicht} \cdot \text{d}$) oder verkürzt als $\text{mg/kg Körpergewicht}$ angegeben. Für den Farbstoff Gelborange (E 110) wurde zum Beispiel ein ADI-Wert von $2,5 \text{ mg/kg Körpergewicht}$ festgelegt. Eine 65 kg schwere Frau wird demnach keine gesundheitlichen Probleme erwarten müssen, wenn sie täglich nicht mehr als $162,5 \text{ mg E 110}$ aufnimmt.

Der ADI-Wert ist jedoch nicht zwangsläufig und in jedem Fall ein Hundertstel des NOEL aus Tierversuchen. Ausgehend von diesem Wert kann der Sicherheitsfaktor im Zuge der Überprüfungen auch nach oben oder unten abgewandelt werden, wenn der jeweils betrachtete Zusatzstoff dies notwendig macht oder erlaubt. So kann der Sicherheitsfaktor zum Beispiel dadurch von 100 abweichen, dass der betrachtete Stoff auch natürlicher Bestandteil von Lebensmitteln ist oder dafür bekannt ist, von vielen Menschen

schlecht vertragen zu werden. Entscheidend ist neben der rein toxikologischen Bewertung des Stoffes also stets auch die Intensität, mit der Menschen mit ihm in Kontakt kommen. Weil so bei der Ermittlung eines ADI-Wertes nicht nur nackte Zahlen sprechen, sondern Abwägungen eine Rolle spielen, kommen die verschiedenen Institutionen auch nicht immer zum selben Ergebnis: Die vom JECFA festgelegten ADI-Werte unterscheiden sich oft von denen der europäischen Institutionen SCF bzw. EFSA.

Der ADI-Wert ist kein Grenzwert. Er definiert stattdessen den Bereich, innerhalb dessen der Verzehr eines Stoffes als langfristig unbedenklich gilt. Wird er hin und wieder überschritten bedeutet dies, auch wegen des hohen Sicherheitsfaktors, keine Gefahr. Bei einem normalen Verzehrverhalten sollte ein Erwachsener den ADI-Wert jedoch nicht dauerhaft erreichen oder überschreiten. Daher werden die weiteren Überlegungen zur (möglichen) Zulassung eines Stoffes ebenso am ADI-Wert ausgerichtet, wie die Entscheidung über die Menge, in der der Zusatzstoff Lebensmitteln höchstens zugesetzt werden darf.

Höchstmengen

Ergeben etwa die verfügbaren toxikologischen, biochemischen und klinischen Daten keinen Hinweis darauf, dass im Rahmen gewöhnlicher Ernährungsgewohnheiten und bei einer ordnungsgemäßen Verwendung eines Stoffes in der Lebensmittelindustrie gesundheitliche Gefahren zu erwarten wären, muss nicht einmal ein ADI-Wert festgelegt werden. Meist erfolgt dann auch keine Höchstmengenbeschränkung. Solche Zusatzstoffe dürfen jedoch keineswegs in beliebiger Menge eingesetzt werden. Der Grundsatz „quantum satis“ (so viel wie nötig, so wenig wie möglich), verpflichtet die Hersteller dazu, den Stoff nicht stärker zu dosieren, als für die Wirksamkeit unbedingt notwendig.

Gibt es dagegen einen ADI-Wert und besteht die Gefahr, dass Verbraucher ihn bei durchschnittlichen Ernährungsgewohnheiten leicht erreichen und gar dauerhaft überschreiten könnten, wird für den Einsatz des jeweiligen Zusatzstoffes eine höchstens zulässige Menge definiert. Diese Höchstmengen, die von den Lebensmittelproduzenten einzuhalten sind, beziehen sich dabei stets auf das zubereitete, zum Verzehr ferti-

ge Lebensmittel: Egal, wie viel von einem Stoff also in der Herstellung eingesetzt wurde – wenn Sie das Produkt kosten, darf die festgelegte Höchstmenge nicht mehr überschritten werden. Für Zusatzstoffe, die in den Vorstufen oder Zutaten des späteren Lebensmittel zum Einsatz kommen gilt die Höchstmenge für den konkreten Einsatz, nicht für das Endprodukt – die für Obstzubereitungen geltende Höchstmenge von maximal 5 g/kg E 405 muss also allein in dieser eingehalten werden, nicht erst in dem Fruchtojoghurt, dem sie zugesetzt sein könnte.

Es kommt durchaus vor, dass sich für einen Stoff keine Menge ermitteln lässt, bei der er im Tierversuch keine relevanten, messbaren Effekte zeigen würde. Dann fehlt der NOEL und die Festlegung eines ADI-Wertes ist nicht möglich. Stellen die zulassenden Institutionen jedoch fest, dass in der betrachteten Anwendung und bei Begrenzung der Menge keine gesundheitlichen Gefahren zu erwarten sind, kann der jeweilige Zusatzstoff unter Festsetzung einer zulässigen Höchstmenge dennoch zugelassen werden. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die Vorteile seines Einsatzes – etwa die hervorragende konservierende Wirkung in einem besonders sensiblen Lebensmittel – die möglichen gesundheitlichen Bedenken überwiegen. So ist zum Beispiel Borsäure (E 284) in geringen Mengen für die Konservierung echten Kaviars zugelassen: Die Gefahren einer Vergiftung durch das verdorbene Lebensmittel werden höher eingeschätzt als jene, die durch den Konservierungsstoff entstehen könnten. Ausschlaggebend für die Entscheidung ist die Annahme, dass echter Kaviar in der Regel nur selten und in geringen Mengen gegessen wird.

Der ADI-Wert kann, wie jedes Prüfungssystem, nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit über die Sicherheit von Zusatzstoffen Auskunft geben. Zwar ist diese Wahrscheinlichkeit recht hoch, Risiken sind jedoch nicht ausgeschlossen. Aus diesem Grund werden auch bereits zugelassene Zusatzstoffe im Laufe der Zeit neu bewertet, wenn es etwa Hinweise auf bisher unberücksichtigte gesundheitliche Effekte gibt oder sich einst angewandte Testverfahren heute als zu wenig aussagekräftig darstellen. Daher ist es nicht ungewöhnlich, wenn der ADI-Wert für einen Stoff völlig neu festgelegt oder einem Stoff die Zulassung entzogen wird.



Die Schwächen des ADI-Systems

Die Ermittlung des ADI-Wertes hat sich als die derzeit beste verfügbare Möglichkeit, die gesundheitlichen Auswirkungen von Zusatzstoffen zu bewerten, durchgesetzt. Das System wird zudem ständig weiterentwickelt und an neue Erkenntnisse und Verfahren angepasst – einige Schwächen bleiben jedoch nach wie vor:

- *Im Rahmen des ADI-Prüfsystems ist es kaum möglich, die Allergenität oder Pseudoallergenität der geprüften Stoffe abzuschätzen. Bisher geben nur Hauttests Hinweise darauf, ob das Immunsystem von dem Stoff angesprochen wird. Daraus lassen sich jedoch keine Aussagen über die mögliche allergene Wirkung der Substanz ableiten, wenn sie übers Essen in den Magen-Darm-Trakt gelangt.*
- *Kombinationswirkungen der Zusatzstoffe mit anderen Stoffen im Körper oder untereinander sind kaum vorhersehbar: Lebensmittelzusatzstoffe können durchaus auf Stoffwechselfvorgänge Einfluss nehmen – so bremst zum Beispiel Ascorbinsäure die Bildung krebserregender Nitrosamine, während Phosphate den Calcium-Spiegel im Blut ansteigen lassen. Auch organische Besonderheiten des Menschen, wie etwa Krankheiten des Magen-Darm-Traktes oder der Leber können die Wirkung eines Zusatzstoffes beeinflussen. Zwar werden solche Effekte, sofern sie bekannt sind, in die Festlegung des ADI-Wertes einbezogen, sie können jedoch nicht gezielt ermittelt werden.*
- *Zur Ermittlung der ADI-Werte sind zahlreiche Tierversuche nötig. Ihre Ergebnisse können stets nur Annäherungen an die Abläufe im menschlichen Organismus sein.*
- *Die ADI-Werte entstehen auf der Grundlage der zum Zeitpunkt der Ermittlung verfügbaren toxikologischen, biochemischen und klinischen Daten. Im Verlauf der Zeit können, durch neuere Forschungen, bessere Messmethoden und neue Erkenntnisse durchaus andere Daten vorliegen.*



Technologische Notwendigkeit

Es gibt eine ganze Reihe möglicher Begründungen für den Einsatz von Lebensmittelzusatzstoffen. Sie können es den Herstellern zum Beispiel ermöglichen, die Rohstoffe besser auszunutzen, einen störungsfreien Produktionsprozess gewährleisten oder eine gleichbleibende Produktqualität zu garantieren. Andere Zusatzstoffe werden etwa eingesetzt, um die Haltbarkeit der Lebensmittel zu verlängern, Nährstoffverluste zu minimieren oder die Verwendung im Haushalt zu erleichtern. Doch bloß weil für einen Lebensmittelzusatzstoff eine solche technologische Wirkung nachweisbar ist, erhält er nicht automatisch eine Zulassung. Stattdessen sind die einschlägigen Institutionen aufgefordert, im Rahmen des Zulassungsverfahrens vor allem die Vor- und Nachteile einer möglichen Zulassung für Verbraucher in den Mittelpunkt zu stellen. Daher wird überprüft, ob der Zusatzstoff wirklich die einzige Möglichkeit ist, das Ziel zu erreichen oder ob es nicht auch wirtschaftlich vertretbar wäre, auf andere Rohstoffe, Zutaten, Herstellungsverfahren oder bereits zugelassene Zusatzstoffe zurückzugreifen. Die „technologische Notwendigkeit“ darf nicht nur den Interessen der Lebensmittelproduzenten nützen, sondern muss in erster Linie nachweisbare Vorteile für Verbraucher bringen. Solche Vorteile können zum Beispiel sein:

- Schutz und Erhalt von Nährstoffen
- gleichbleibende Stabilität und Qualität
- verbesserte sensorische Eigenschaften, sofern dies nicht mit deutlichen Änderungen der anderen Produkteigenschaften einhergeht
- die Möglichkeit, Lebensmittel für besondere Ernährungserfordernisse (z. B. glutenfreie Produkte) herzustellen.

Schutz vor Täuschung

Der Schutz der Verbraucher vor Täuschung ist ein wesentliches Kriterium bei der Zulassung eines Lebensmittelzusatzstoffes. So darf der Einsatz eines Stoffes nicht zu einem falschen Eindruck von der Frische oder der Haltbarkeit eines Lebensmittels führen. Ebensowenig darf mit Hilfe von Zusatzstoffen ein höherer Anteil an qualitätsbestimmenden Inhaltsstoffen vorgetauscht werden. Gelbe Farbstoffe sind etwa für Nudeln nicht zugelassen, weil so der Eindruck eines hohen Ei-Anteils entstehen könnte, Brot darf nicht mit Zuckerkulör gefärbt werden, weil dies über die tatsächliche Qualität des Mehles täuschen würde. Der Tatbestand der Täuschung wäre darüber hinaus auch dann gegeben, wenn ein Lebensmittel durch Einsatz eines Zusatzstoffes unverhältnismäßig „gestreckt“ würde, wenn also von den eigentlichen, hochwertigen Rohstoffen im Verhältnis zum Zusatzstoff deutlich weniger eingesetzt werden würde.

Die Überprüfung der technologischen Notwendigkeit und die Entscheidung darüber, ob der Schutz vor Täuschung gewährleistet bleibt, kann naturgemäß nur durch (systematisches) Abwägen gefällt werden, während sich die Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen eines Stoffes auf eine Reihe wiederholbarer, messbarer Forschungsergebnisse stützen kann. Die Zulassungen sind daher immer auch in ihrem historischen Rahmen zu sehen. Einmal zugelassene Zusatzstoffe bleiben jedoch nicht zwangsläufig für immer erlaubt. Anlass für eine erneute Überprüfung können zum Beispiel neue Hinweise auf gesundheitliche Bedenken bzw. auf dieser Grundlage neue Höchstmengen festgelegt oder die Anwendungen beschränkt.

Im Rahmen der Zulassungsverfahren wird darüberhinaus berücksichtigt, dass die meisten Lebensmittel aus verschiedenen Zutaten zusammengesetzt sind. Dabei gilt der Grundsatz, dass Zusatzstoffe, die rechtmäßig in einer Zutat eingesetzt werden auch ohne ausdrückliche Zulassung im Endprodukt enthalten sein dürfen. Ein Bei-

spiel verdeutlicht diesen komplizierten Grundsatz: Ist ein Verdickungsmittel für die Verwendung in Obstzubereitungen zugelassen, so darf es als Bestandteil einer solchen Zubereitung auch in Fruchtjoghurt enthalten sein, der mit dieser Obstzubereitung hergestellt wurde. Eine spezielle Zulassung des Verdickungsmittels für die Anwendung in Fruchtjoghurt ist nicht nötig. Die Erlaubnis dieses so genannten „Carry Overs“ gilt aber nicht unbeschränkt: So dürfen etwa Farbstoffe keineswegs über den „Zutaten-Umweg“ in beliebige Endprodukte gelangen. Zutaten mit Süßungsmitteln sind nur in den Lebensmitteln zulässig, denen auch direkt Zuckeraustauschstoffe oder Süßstoffe zugesetzt werden dürften. Und für Säuglings- und Kleinkindernahrung ist jede Form des Carry Overs strikt verboten.

Die E-Nummer

Wird ein Lebensmittelzusatzstoff schließlich für die Verwendung in der EU zugelassen, erhält er eine Nummer, der der Buchstabe E wie Europa vorangestellt ist. Diese E-Nummer ist ein Synonym für den Stoff, das ihn unabhängig von den jeweiligen Landessprachen stets eindeutig ausweist und zugleich wie ein Zertifikat bestätigt, dass der Stoff den europäischen Bedingungen für die Zulassung entspricht: Er wurde als unbedenklich und technologisch notwendig anerkannt und seine ordnungsgemäße Anwendung dient nicht der Täuschung. Darüber hinaus bestätigt die E-Nummer, dass es EU-weit verbindliche Reinheitskriterien gibt, denen der Stoff zu entsprechen hat.

Die Ziffer der E-Nummer stellt keine Bewertung dar. Stattdessen werden die Nummern gemäß der technologischen Funktionen der Stoffe vergeben: Die Nummern E 100 bis 199 kennzeichnen Farbstoffe, E 200 bis 299 stehen für Konservierungsstoffe, E 300 bis 399 werden an Antioxidationsmittel vergeben usw. Da viele Stoffe nicht nur eine technologische Funktion haben, gibt es immer wieder auch Ausnahmen von dieser Regel. Zudem steht längst nicht jede Ziffer schon für einen Zusatzstoff: Viele Nummern wurden bisher noch nie vergeben, während anderen Zusatzstoffen zwischenzeitlich die Zulassung entzogen wurde. Die entsprechenden Nummern werden in solchen Fällen nicht erneut vergeben.

Von Fall zu Fall



Der Nachweis der gesundheitlichen Sicherheit ist die zentrale Voraussetzung dafür, dass ein Stoff als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen wird. Doch selbstverständlich bleibt bei allen Tests und Prüfungen immer eine Unsicherheit. Dennoch wird eine generelle Warnung vor Zusatzstoffen den Tatsachen ebenso wenig gerecht, wie die allgemeine Behauptung, alle Zusatzstoffe seien völlig unbedenklich.

Wenn die zuständigen Behörden SCF bzw. EFSA sowie JECFA Aussagen zur Sicherheit oder Bedenklichkeit eines Stoffes machen und damit über das Ob und Wie der Zulassung entscheiden, beziehen sie sich stets auf die Anwendung des Stoffes als Lebensmittelzusatzstoff. Es geht also um die Mengen, die in einer mehr oder weniger überschaubaren Zahl von Lebensmitteln enthalten sind und auf diesem Wege von Verbrauchern aufgenommen werden. Dabei wird von normalen Verzehrsgewohnheiten ausgegangen. Zudem sind Menschen verschieden. Nicht jeder gesundheitlich relevante Effekt betrifft alle Verbraucher gleichermaßen. Daher ist nicht jeder Stoff, der bekanntermaßen negative Wirkungen haben kann, für alle gleichermaßen „ungesund“. Von Fall zu Fall können Lebensmittelzusatzstoffe nach heutigem Kenntnisstand

- in den für Zusatzstoffe typischen Einsatzmengen als unbedenklich gelten,

- Einfluss auf die Verdauung und die Nährstoffaufnahme haben,
- für Menschen mit bestimmten Stoffwechselbesonderheiten oder Krankheiten problematisch sein,
- bei bestimmten Menschen allergieähnliche Symptome, Allergien oder Asthma hervorrufen,
- im Verdacht stehen, die Entstehung von Krankheiten zu begünstigen.

Unbedenkliche Zusatzstoffe

Von den über 300 zugelassenen Lebensmittelzusatzstoffen gelten mehr als die Hälfte als unbedenklich. Für sie liegen demnach bisher keine seriösen wissenschaftlichen Daten über negative Effekte auf die menschliche Gesundheit vor. Diese Aussagen beziehen sich jedoch stets nur auf die Mengen der Stoffe, die bei ihrem Einsatz als Zusatzstoffe notwendig, üblich und erlaubt sind. Schwefelsäure (E 513) oder Bor-

säure (E 284) sind für sich genommen durchaus giftig – weil sie jedoch nur in wenigen Lebensmitteln und sehr kleinen Mengen eingesetzt werden, überwiegen ihre erwünschten technologischen Wirkungen.

Auch Tocopherol (E 306 ff.) und Carotine (E 160 a - f) werden als gesundheitlich unbedenklich eingestuft, wenn sie als Zusatzstoffe betrachtet werden. Vorsicht ist dann geboten, wenn sie in größeren Mengen zum Einsatz kommen und ihre Vitamin-Wirkung entfalten, wie dies in Nahrungsergänzungsmitteln und vitaminisierten Lebensmitteln der Fall ist.

So ergaben Tierversuche und Beobachtungen am Menschen Hinweise darauf, dass der Verzehr sehr hoher Mengen vitaminwirksamen Tocopherols den Stoffwechsel beeinträchtigen kann. Beobachtet wurden Störungen der Verdauungsorgane und der Schilddrüsenhormone. Bei sehr hohen Tocopherol-Dosierungen (über 800 mg/d) kam es zudem zu Störungen der Blutgerinnung.

Von Beta-Carotin ist bekannt, dass die Aufnahme großer Mengen der isolierten Vitamin-A-Vorstufe bei Rauchern das Risiko für Lungenkrebs erhöht. Studienergebnisse weisen darüber hinaus darauf hin, dass isoliertes Beta-Carotin bei Rauchern mit bestehenden Herzerkrankungen auch das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht. Ob und welche Risiken für Nichtraucher bestehen ist bisher ebenso wenig ausreichend erforscht wie die Frage, inwiefern es einen Unterschied macht, ob das Beta-Carotin in isolierter Form oder aus einem Lebensmittel heraus aufgenommen wird. Zwar gibt es nach Aussagen des SCF keinen Hinweis auf schädliche Wirkungen des als Lebensmittelzusatzstoff eingesetzten Beta-Carotins. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) fordert jedoch die (Neu-) Festlegung von Höchstmengen für den Einsatz von Carotin.

Einflüsse auf die Verdauung

Der Komplexbildner **Calciumdinatrium-EDTA (E 385)** bindet Schwermetall-Ionen. Auf diese Weise kann der Zusatzstoff dazu beitragen, Schwermetall-Ionen auszuschleiden. Und tatsächlich wird die Substanz in der Medizin auch zur Behandlung von Schwermetallvergiftungen verwendet. Allerdings gibt es Hinweise darauf, dass Calciumdinatrium-EDTA auch die Aufnahme von Schwermetallen aus der Nahrung deutlich steigern kann.

Dagegen ist von **Alginsäure (E 400)** und ihren Abkömmlingen bekannt, dass sie zwar selbst vom Körper nicht aufgenommen werden. Werden sie aber in größeren Mengen verzehrt, können sie die Aufnahme von Eisen, Calcium und anderen Spurenelementen aus der Nahrung verringern. Der gleiche Effekt wurde auch für das Geliermittel **Konjak (E 425)** beobachtet.

Andere Zusatzstoffe wirken mehr oder weniger stark abführend. So binden einige Verdickungsmittel sehr viel Wasser und regen auf diese Weise die Darmtätigkeit an. Auch als Zuckeraustauschstoffe eingesetzte Stoffe aus der Gruppe der Zuckeralkohole haben abführende Wirkung: Zuckeralkohole werden im Dünndarm nur sehr langsam abgebaut und gelangen daher weitgehend unverändert in die unteren Darmabschnitte. Weil sie dort ihrer Umgebung Wasser entziehen, führen sie schnell zu Durchfällen. Daher müssen Lebensmittel, die einen Anteil von mehr als 10 % Zuckeraustauschstoffe enthalten, den Hinweis tragen „kann bei übermäßigem Verzehr abführend wirken“.

Die folgenden Zusatzstoffe wirken, wenn sie in größeren Mengen gegessen werden, abführend:

- E 406 - Agar-Agar
- E 416 - Karaya

- E 420 - Sorbit
- E 421 - Mannit
- E 425 - Konjak
- E 461, E 463 - 466, E 468, E 469 - Cellulose-Verbindungen
- E 473 - Zuckerester von Speisefettsäuren
- E 474 - Zuckerglyceride
- E 514 - Natriumsulfat
- E 953 - Isomalt
- E 965 - Maltit
- E 966 - Lactit
- E 967 - Xylit

Bei Krankheiten problematisch

Während einige Lebensmittelzusatzstoffe vom menschlichen Körper unverändert ausgeschieden werden, gehen die meisten doch auf irgendeine Weise in den Stoffwechsel ein. Aufgrund einer genetischen Veranlagung oder infolge von Krankheiten sind jedoch bei manchen Menschen einzelne Stoffwechselwege gestört. Um ernste Schäden für die Gesundheit zu vermeiden, sollten diese daher besondere Sorgfalt bei der Auswahl ihrer Lebensmittel walten lassen und die Zutatenlisten genau studieren.

Schilddrüsenstörungen

Der Farbstoff **Erythrosin (E 127)** enthält Jod. Zwar wird der überwiegende Teil des über Lebensmittel aufgenommenen Erythrosins unverändert ausgeschieden. Werden allerdings große Mengen Erythrosin aufgenommen, kann es bei bestehenden Schilddrüsenstörungen zu Irritationen kommen.

Hyperurikämie/Gicht

Bei einigen Menschen ist der Harnsäure-Abbau gestört, so dass die Verbindung sich im Körper anreichert. Steigt der Harnsäurespiegel im Blut über einen bestimmten Wert, wird die Substanz in Form von Kristallen in Gelenken und weichen Geweben eingelagert. In der Folge treten Krankheits-symptome auf, die als Gicht bekannt sind. Menschen mit dauerhaft erhöhtem Harnsäurespiegel (Hyperurikämie) sollten daher Lebensmittel meiden, die reich an Purinen sind.

Purine sind stickstoffhaltige Moleküle, deren Atome in zwei charakteristischen Ringen angeordnet sind. Stoffe aus dieser Gruppe haben im Körper sehr unterschiedliche Funktionen und sind unter anderem Bausteine des Erbmater-

rials. Purinreich sind daher insbesondere Gewebe, in denen sich die Zellen sehr häufig teilen, wie etwa Muskeln, Blüten oder Haut.

Harnsäure entsteht auch beim Abbau einiger Geschmacksverstärker:

- E 626 – Guanylsäure
- E 627 – Dinatriumguanylat
- E 628 – Dikaliumguanylat
- E 629 – Calciumguanylat
- E 630 – Inosinsäure
- E 631 – Dinatriuminosinat
- E 632 – Dikaliuminosinat
- E 633 – Calciuminosinat
- E 634 – Calcium-5'-ribonucleotid
- E 635 – Dinatrium-5'-ribonucleotid

Phenylketonurie (PKU)

Beim Abbau von Aspartam (E 951) und Aspartam-Acesulfamsalz (E 962) entsteht unter anderem Phenylalanin. Menschen, die mit Phenylketonurie leben, müssen diese beiden Süßstoffe daher meiden. Die Stoffwechselstörung verhindert den Abbau von Phenylalanin im Körper. Die Anreicherung der Aminosäure im Organismus führt zu ernstesten gesundheitlichen Schäden. Daher tragen Lebensmittel, die diese Süßstoffe enthalten den Warnhinweis „enthält eine Phenylalaninquelle“.

Nierenerkrankungen

Den Nieren kommt eine zentrale Rolle bei der Ausscheidung von schädlichen Stoffen zu. Ist ihre Arbeit kurzzeitig oder gar dauerhaft gestört, geraten der Wasserhaushalt und das Säure-Base-Verhältnis im Blut aus dem Gleichgewicht. Dadurch und nicht zuletzt durch die mangelnden Entgiftungsmöglichkeiten kommt es zu schweren gesundheitlichen Schäden. So wird zum Beispiel überschüssiges Aluminium bei gesunden Menschen über die Nieren ausgeschieden. Bei Menschen mit Nierenerkrankungen, insbesondere chronischem Nierenversagen, funktioniert dieser Ausscheidungsweg jedoch nicht, so dass es zu Anreicherungen im Körper kommen kann. Die Folge hoher Aluminiummengen im Blut sind Vergiftungen, Nerven- und Knochenschäden.

Als dritthäufigstes Element der Erde ist Aluminium allgegenwärtig und gelangt über Luft, Wasser und Lebensmittel in den menschlichen Körper. Auch aluminiumhaltige Lebensmittelzusatzstoffe sind eine Quelle:

- E 173 – Aluminium
- E 520 – Aluminiumsulfat
- E 521 – Aluminiumnatriumsulfat
- E 522 – Aluminiumkaliumsulfat

- E 523 – Aluminiumammoniumsulfat
- E 541 – Saures Natriumaluminiumphosphat

Allergien

Wenn während oder nach dem Essen ein Kribbeln im Mund auftritt, die Schleimhäute von Mund, Nase oder Augen anschwellen, starker Husten, Bauchschmerzen, Durchfall oder starke Blähungen auftreten, wird häufig eine Allergie vermutet. Neben den „großen Allergenen“ wie Eiern, Nüssen, Steinfrüchten oder Fisch stehen auch Lebensmittelzusatzstoffe im Verdacht, Allergien auszulösen.

Streng wissenschaftlich wird nur dann eine Allergie diagnostiziert, wenn die Symptome die Reaktion des Immunsystems auf einen bestimmten Stoff sind. Nur Eiweiß-Verbindungen können eine solche Immunantwort auslösen, die in der Regel sehr schnell nach dem Kontakt mit dem jeweiligen Allergen auftritt. Eine allergische Überreaktion des Immunsystems kann unterschiedlich stark ausfallen. Kommt es zu einem anaphylaktischen Schock, besteht Lebensgefahr.

Reagieren dagegen nicht Immunzellen, sondern andere Körperzellen auf einen bestimmten Stoff, sprechen die Fachleute von Pseudoallergie. In dieser Bezeichnung wird deutlich, dass die Symptome – geschwollene Schleimhäute, Husten usw. – durchaus die einer Allergie sein können, der biochemische Ablauf aber ein anderer ist. Anaphylaktische Schocks können in diesen Fällen nicht auftreten.

Im Rahmen der Zulassungsverfahren für Lebensmittelzusatzstoffe gibt es bisher keine Möglichkeit, die Allergenität oder Pseudoallergenität der geprüften Substanzen abzuschätzen. Hinweise geben bisher nur Hauttests, verlässliche und reproduzierbare Methoden, um die Allergenität bei oraler Aufnahme und im Magen-Darm-Trakt abzuschätzen, fehlen jedoch bislang. Liegen entsprechende Beobachtungen bei Menschen aber vor, werden sie (auch bei Folge-Überprüfungen) in die Bewertung der Stoffe einbezogen.

Nur sehr selten treten Lebensmittelzusatzstoffe als Auslöser echter Allergien in Erscheinung. Einige sind jedoch dafür bekannt, bei entsprechend veranlagten Menschen Pseudoallergien auslösen zu können. Dabei handelt



es sich vor allem um Azofarbstoffe, einige Konservierungsstoffe und Antioxidantien.

Ebenfalls von den Allergien werden so genannte Intoleranzen unterschieden. Sie entstehen, wenn im Organismus die notwendigen Abbau- oder Transportwege nicht optimal funktionieren. Die Folge sind Unverträglichkeitsreaktionen, die erst einige Zeit nach dem Essen auftreten. Häufig handelt es sich um Probleme des Verdauungsapparates aber auch Konzentrationsstörungen und allergieähnliche Symptome sind möglich. So treten etwa bei Menschen, denen das Enzym „Sulfitoxidase“ fehlt, beim Verzehr schwefelhaltiger Lebensmittel Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und Kopfschmerzen auf. Bei Asthmatikern können die Schwefelverbindungen zudem Asthmaanfälle hervorrufen (Sulfitasthma). Sie sollten daher auch die schwefelhaltigen Lebensmittelzusatzstoffe meiden.

Für die Betroffenen ist es weitgehend gleichgültig, ob eine Allergie, eine Pseudoallergie oder eine Unverträglichkeit die Ursache für ihre Beschwerden ist. Sie wollen die Auslöser in jedem Fall meiden. Daher haben wir für Sie in unserem „Einkaufsführer Lebensmittelzusatzstoffe“ alle Lebensmittelzusatzstoffe, die mit dem Auftreten von Allergien und allergieähnlichen Symptomen in Verbindung gebracht werden, entsprechend markiert.

Entstehung von Krankheiten

Lebensmittelzusatzstoffe werden immer wieder mit der Entstehung von Krankheiten in Verbindung gebracht. Und tatsächlich ist es ratsam, eine einmal erteilte gesundheitliche Bewertung nicht für ein endgültiges Urteil zu halten. Denn immer wieder geben die Erfahrungen aus der Praxis und neue Forschungsergebnisse Anlass zu neuerlichen Prüfungen. In der Vergangenheit wurden Stoffen aufgrund neuerer Erkenntnisse die Zulassung entzogen, bei anderen wurden die Anwendungsfelder und Höchstmengen deutlich reduziert. Während zugleich einige Thesen zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Zusatzstoffen und der Entstehung bestimmter Krankheiten inzwischen als widerlegt gelten, müssen andere weiterhin überprüft werden. Dabei kommen die verschiedenen, mit der Beurteilung von Lebensmittelzusatzstoffen betrauten Institutionen mitunter zu verschiedenen Ergebnissen.

Krebs

Die Prüfung der Fähigkeit eines Stoffes, Krebserkrankungen auszulösen, ist ein wesentlicher Bestandteil der Zulassungsverfahren für Lebensmittelzusatzstoffe. Für keinen einzigen zugelassenen Stoff ist belegt, dass er im Rahmen seiner Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff krebserregend wäre. Einige sind jedoch (erneut) in der Diskussion:

Aus **Nitrat**en und **Nitrit**en (E 249, 250, 251, 252) entstehen im Zusammenspiel mit Eiweißbausteinen (Aminen) so genannte Nitrosamine. Sie zählen zu den stark krebserregenden Stoffen und zeigten sich im Tierversuch als schädlich für Leber und Erbgut. Ein Zusammenhang zwischen dem Verzehr gepökelter Fleischerzeugnisse und Krebserkrankungen des Magens oder

des Gehirns konnte jedoch bisher nicht nachgewiesen werden.

Butylhydroxyanisol (E 320) und **Butylhydroxytoluol (E 321)** sind nach wie vor in der wissenschaftlichen Überprüfung. Fütterungsversuche zur Fähigkeit der Stoffe, Krebs auszulösen, fielen bisher nicht eindeutig aus: Die an Ratten gewonnenen Erkenntnisse sind auf den Menschen nicht übertragbar; andere Studien wiesen auf eine krebshemmende Wirkung von BHA und BHT hin.

Immer wieder steht auch der Süßstoff **Aspartam (E 951)** im Verdacht, an der Entstehung von Krebserkrankungen beteiligt zu sein. Eine im Jahr 2005 veröffentlichte Studie des Europäischen Ramazzini-Instituts (Bologna, Italien) legt einen solchen Zusammenhang nahe. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) überprüfte vor diesem Hintergrund erneut alle bis dahin vorliegenden Daten zu Aspartam sowie die Studie des Ramazzini-Instituts und stuft den Süßstoff auf dieser Grundlage weiterhin als unbedenklich ein.

In den USA ist der Süßstoff **Cyclamat (E 952)** seit 1969 verboten, nachdem Tierversuche nahe legten, der Süßstoff sei krebserregend. Die zugrunde liegenden Studien sind jedoch umstritten, die Ergebnisse konnten in anderen Studien nicht bestätigt werden.

Auch im Falle von **Saccharin (E 954)** legten Fütterungsversuche an Ratten einen Zusammenhang zur Entstehung von Blasenkrebs nahe. Diese Ergebnisse konnten jedoch in anderen Studien an Tieren und Menschen bis heute nicht bestätigt werden.

ADHS

Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörungen (ADHS), die vor allem aber nicht nur bei Kindern beobachtet werden, sind auf eine ganze Reihe von Faktoren zurückzuführen. Der Verdacht, dass Lebensmittelzusatzstoffe aus der Gruppe der **Phosphate (E 338, 339, 340, 341, 343, 450, 451 und 452)**

an der Entstehung der Erkrankung beteiligt seien, konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Alzheimer

Aluminium steht im Verdacht, an der Entstehung der Alzheimerschen Krankheit beteiligt zu sein. Ob und inwiefern auch die aluminiumhaltigen Lebensmittelzusatzstoffe (E 173, 520, 521, 522, 523, 541) dabei eine Rolle spielen, ist noch nicht ausreichend erforscht.

Zahn- und Knochenschäden

Zahnschäden wie Erosionen und Karies werden durch Säuren begünstigt. Viele (zuckerreiche) Erfrischungsgetränke enthalten auch die starke **Citronensäure (E 330)**. Sie ist auf diese Weise oft an der Entstehung von Zahnschäden beteiligt. Die **Phosphate (E 338, 339, 340, 341, 343, 450, 451 und 452)** standen lange Zeit in dem Ruf, Knochenschäden hervorzurufen. Und tatsächlich wurden durch große Mengen Phosphat (1,5 bis 2,5 g pro Tag) ein Abfall des Calciumspiegels und ein Anstieg des Parathormonspiegels im Blut beobachtet. Die daraus abgeleitete These, eine hohe Phosphat-Aufnahme störe das Calcium-Phosphat-Gleichgewicht im Körper und führe zum Abbau von Calcium aus den Knochen, bestätigte sich jedoch nicht.

China-Restaurant-Syndrom

Glutaminsäure (E 620) und **Glutamate (E 621, 622, 623, 624, 625)** werden mit der Entstehung des so genannten „China-Restaurant-Syndroms“ in Verbindung gebracht. Die Betroffenen klagen über Kopf- und Gliederschmerzen, Taubheit im Nacken sowie Übelkeit nach dem Verzehr von Speisen, die Glutamate als Zusatzstoffe enthalten. Diese These konnte so nicht bestätigt werden.

Zwar können die Symptome auftreten, wenn in sehr kurzer Zeit mehr als 10 g Glutamat aufgenommen werden. Solche Mengen sind jedoch praktisch nicht durch den Verzehr von Lebensmitteln zu erreichen. Es wird daher vermutet, dass die Symptome bei entsprechend veranlagten Menschen durch andere Stoffe (z. B. Histamin) bzw. deren Zusammenspiel mit Glutamaten in den jeweiligen Speisen hervorgerufen werden. Auch die These, als Zusatzstoff eingesetzte Glutamate seien an der Entstehung von Krankheiten des zentralen Nervensystems beteiligt, konnte nicht bestätigt werden.



Lesen, wissen, entscheiden



Wer über die Qualität eines Lebensmittels urteilen will, muss unter anderem wissen, was darin enthalten ist. Neben den anderen Zutaten sind da für viele insbesondere die Zusatzstoffe, ihre Funktion und ihre Herstellungsweise interessant. Wie welche Lebensmittelzusatzstoffe kenntlich zu machen sind, unterscheidet sich unter anderem danach, ob das jeweilige Produkt mit einer Verpackung oder lose verkauft wird. Und manchmal hilft nur das eigene Wissen.

Wer zu verpackten Lebensmitteln greift, hat es leicht: In diesem Fall müssen alle Zusatzstoffe, die im Endprodukt noch wirksam und nicht lediglich technischer Hilfsstoff sind, angegeben sein. Ausnahmslos. Egal, in welcher Menge sie enthalten sind. Und auch jene, die Teil einer ihrerseits auch aus verschiedenen Zutaten bestehenden Zutat sind: Enthält also die Obstmischung in einem Fruchtojoghurt Zusatzstoffe, müssen diese in der Zutatenliste des Joghurts auftauchen. Dort sind die Zusatzstoffe leicht zu erkennen: Nach der Angabe der Funktionsklasse ist ihr Name oder die E-Nummer aufgeführt. Der Zuckeraustauschstoff Mannit zum Beispiel wäre wie folgt gekennzeichnet:

- „Süßungsmittel Mannit“ oder
- „Süßungsmittel E 421“

Auf diese Weise können Sie zugleich erkennen, welche Zusatzstoffe im Lebensmittel enthalten sind und welche Funktion sie dort ausüben. Kann ein Stoff für mehrere Zwecke eingesetzt werden, muss stets die Funktion angegeben werden, die er im konkreten Fall

übernimmt: So kann Mannit (E 421) zum Beispiel in Kaugummi auch als „Füllstoff“ gekennzeichnet werden, wenn es in erster Linie diese Funktion erfüllt.

Nur für Packgase und chemisch modifizierte Stärken ist keine namentliche Nennung vorgeschrieben. Wurden Packgase verwendet, findet sich auf der Verpackung, nicht direkt in der Zutatenliste, der Hinweis „unter Schutzatmosphäre verpackt“. Chemisch modifizierte Stärken werden nur mit ihrer Funktionsklasse als „modifizierte Stärke“ gekennzeichnet.

In diesem Zusammenhang noch ein Tipp: Wer aus irgendwelchen Gründen bestimmte Zusatzstoffe meiden will, hält sich am besten an die Funktionsklassen. Sie sind in der Zutatenliste leicht zu finden. Wer etwa bestimmte Farbstoffe meiden will, kann auf diese Weise zunächst einen Kurz-Check machen, ob überhaupt welche enthalten sind, bevor er sich die E-Nummern oder Namen der Stoffe genauer ansieht. Die Zutatenliste nur nach bestimmten E-Nummern abzusuchen, hilft dagegen



wenig, weil oftmals der vollständige Name und nicht die kurze Nummer angegeben wird.

Enthält ein Lebensmittel Süßungsmittel, sind die Hersteller zu zusätzlichen Angaben verpflichtet:

- In unmittelbarer Nähe zur Verkehrsbezeichnung muss der Hinweis „mit Süßungsmittel(n)“ erfolgen. Wenn zugleich gewöhnlicher Zucker enthalten ist lautet die Formulierung „mit einer Zuckerart und Süßungsmittel(n)“.
- Die Verkehrsbezeichnung von flüssigem Süßstoff und Süßstofftabletten wird durch die Wortgruppe „auf der Grundlage von...“ um die Namen der konkret enthaltenen Süßstoffe ergänzt.
- Enthält das Lebensmittel die Süßstoffe Aspartam (E 951) oder Aspartam-Acesulfamsalz (E 962), ist zusätzlich zur Kennzeichnung in der Zutatenliste der Hinweis „enthält eine Phenylalaninquelle“ auf der Verpackung Pflicht (siehe Seite 15).
- Haben Zuckeraustauschstoffe einen Anteil von mehr als 10 % am Gesamtprodukt, muss der Warnhinweis „kann bei übermäßigem Verzehr abführend wirken“ auf der Verpackung erscheinen.

Einige Ergänzungen ergeben sich auch im Rahmen der EU-weit gültigen Pflicht, die zwölf wichtigsten Nahrungsmittelallergene auf Lebensmittelverpackungen zu kennzeichnen. Diese besonderen Kennzeichnungsregeln gelten grundsätzlich für die folgenden, als besonders starke Allergene bekannte Lebensmittel:

- glutenhaltige Getreide (Weizen, Roggen, Hafer, Dinkel, Kamut)
- Krebstiere
- Fisch
- Eier
- Soja
- Milch und Lactose
- Schalenfrüchte (Hasel-, Wal-, Cashew-, Pecan-, Para-, Macadamia- und Queenslandnüsse sowie Mandeln und Pistazien)
- Sellerie
- Senf
- Sesamsamen
- Schwefeldioxid und Sulfite wenn mehr als 10 Milligramm pro Liter oder Kilogramm des Lebensmittels enthalten sind.

Weil diese Kennzeichnungspflicht auch alle Zutaten, die aus diesen Lebensmitteln hergestellt wurden, betrifft, sofern sie noch ein allergenes Potenzial haben, gilt sie selbstverständlich auch für Lebensmittelzusatzstoffe. Stammt etwa **Lecithin (E 322)** aus Sojabohnen oder Eigelb, so muss dies in der Zutatenliste zusätzlich deutlich gemacht werden. Wurden die eingesetzten **chemisch modifizierten Stärken** aus einem glutenhaltigen Getreide hergestellt, muss darauf ebenfalls eindeu-

tig hingewiesen werden. Auch auf Wein, der grundsätzlich keine Zutatenliste und daher auch keine Zusatzstoff-Kennzeichnung tragen muss, ist ein Hinweis auf Schwefeldioxid dann Pflicht, wenn mehr als 10 mg/l enthalten sind. Doch im Zuge ihrer Verarbeitung erfahren Lebensmittel nicht selten starke Veränderungen. Dabei können sie auch ihr allergenes Potenzial verlieren. Ist dies der Fall, sind auch aus den Allergenen hergestellte Zutaten vorläufig nicht besonders kennzeichnungspflichtig: Die Herkunft von Lysozym (E 1105) aus Ei und Tocopherolen (E 306) aus Sojabohnen muss daher nicht offen gelegt werden.

Unverpackte Lebensmittel

Ob beim Bäcker, an der Käsetheke oder am Obststand – Lebensmittel werden oft ohne Verpackung angeboten. Für diese Fälle gibt es bisher keine EU-weit gültigen Regeln und auch die deutschen Vorschriften können diese Lücke bisher nicht befriedigend schließen. Sie geben aber immerhin eine Orientierung.

Unverpackte Lebensmittel

Werden Lebensmittel unverpackt angeboten, müssen zwar die Zusatzstoffe nicht genau angegeben werden. Doch sind fest definierte Formulierungen als Hinweis dann Pflicht, wenn Stoffe bestimmter Funktionsklassen enthalten sind. Diese Regelung betrifft:

Zugesetzter Zusatzstoff	Angabe an der Ware
Geschmacksverstärker	„mit Geschmacksverstärker“
Farbstoffe	„mit Farbstoff“
Konservierungsstoffe	„mit Konservierungsstoff“, „konserviert“
Natrium-, Kaliumnitrit (E 249, E 250)	„mit Nitritpökelsalz“
Natrium-, Kaliumnitrat (E 251, E 252)	„mit Nitrat“
Antioxidationsmittel	„mit Antioxidationsmittel“
Schwefelverbindungen E 220 - 224, E 226 - 228	„geschwefelt“
Eisen-II-gluconat (E 579), Eisen-II-lactat (E 585)	„geschwärzt“
Überzugsmittel E 901 - 904, E 912, E 914	„gewachst“
Phosphatverbindungen E 338 - 341, E 450 - 452	„mit Phosphat“
Süßungsmittel E 420, 421, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 957, 959, 962, 965, 966, 967	„mit Süßungsmittel(n)“
Aspartam (E 951), Aspartam-Acesulfamsalz (E 962)	„enthält eine Phenylalaninquelle“

Die Verkäufer haben verschiedene Möglichkeiten, ihren Kunden diese Informationen zur Verfügung zu stellen. Im Lebensmitteleinzelhandel ist es etwa üblich, die Angaben auf dem selben Schild in unmittelbarer, eindeutig zuzuordnender Nähe der Ware zu machen, auf dem auch der Preis vermerkt ist. In Restaurants und an Imbissbuden sind entsprechende Fußnoten auf der Speisekarte erlaubt. Die Kunden von Kantinen, Mensen und anderen Orten der Gemeinschaftsverpflegung können stattdessen auch mit einem Aushang auf die Zusatzstoffe aufmerksam gemacht werden. Wer Lebensmittel im (Online-)Versandhandel kauft, muss diese Angaben spätestens in den Angebotslisten finden.

Lebensmitteleinzelhändler dürfen ihren Kunden die Angabe zu den Zusatzstoffen in Brot, Würstchen oder Feinkostsalat statt auf einem Schild an der Ware auch in einem allgemein zugänglichen Buch, Aushang oder Ähnlichem zur Verfügung stellen. Vor allem Bäckereien und Fleischereien greifen oft auf diese Möglichkeit zurück. Das muss kein Nachteil sein, denn in solchen Übersichten müssen alle Zutaten so angegeben werden, als hätte das Lebensmittel eine Verpackung: Ein „Zutaten-Buch“ beim Bäcker enthält dann also für jedes Produkt die komplette Zutatenliste.

Wenn Sie sich beim Einkauf nicht mit einer verkürzten Information zufrieden geben, sondern genau Bescheid wissen wollen, lohnt sich also genaues Nachfragen: Viele Läden und Bedientheken halten zusätzlich ein „Zutaten-Buch“ bereit. Und auch wo das nicht der Fall ist: Mindestens das Verkaufspersonal sollte Zugang zu den vollständigen Zutatenlisten der lose verkauften Waren haben und auf Nachfrage Auskunft geben können. In Restaurants sollten Kellner auf Wunsch eines Gastes genau Auskunft über die verwendeten Zutaten und möglicherweise enthaltene Zusatzstoffe geben oder doch mindestens einholen können.

Anwendungen der Gentechnik

Neben den allgemeinen Kennzeichnungsvorschriften für Lebensmittel gelten besondere Vorschriften, wenn in der Herstellung gentechnisch veränderte Organismen (GVO) genutzt wurden. Dabei ist der Grundsatz einfach: Wur-

de Gentechnik eingesetzt, muss dies gekennzeichnet werden. Das gilt für alle Zutaten also auch für die Lebensmittelzusatzstoffe. Doch die Details der gesetzlichen Kennzeichnungsvorschriften sind verwickelt und lassen Lücken, die unter anderem die Lebensmittelzusatzstoffe betreffen.

- Einige Zusatzstoffe können unmittelbar aus gentechnisch veränderten Organismen gewonnen werden. So ist es etwa durchaus möglich, Lecithin (E 322) und Tocopherol (E 306) direkt aus gentechnisch verändertem Soja zu gewinnen. Auch die Baumwolle, aus der Cellulose (E 460) hergestellt wird, kann gentechnisch verändert sein. Solche Anwendungen müssen in der Zutatenliste des mit den Zusatzstoffen hergestellten Lebensmittels gekennzeichnet werden.
- Andere Zusatzstoffe werden aus Rohstoffen gewonnen, die ihrerseits aus gentechnisch veränderten Organismen hergestellt werden können. Mono- und Diglyceride (E 471) etwa können aus Fettsäuren gewonnen werden, die aus gentechnisch verändertem Soja stammen. Maltit (E 965) wird aus Stärke hergestellt, die von gentechnisch verändertem Mais stammen könnte. Ob dies kennzeichnungspflichtig ist, geht aus den einschlägigen Gesetzen nicht eindeutig hervor.
- Eine ganze Reihe von Zusatzstoffen kann nicht „aus“, sondern „mit Hilfe von“ gentechnisch veränderten Organismen hergestellt werden: Einige Mikroorganismen können zum Beispiel Riboflavin (E 101), Ascorbinsäure (E 300) oder Glutamat (E 621) als Endprodukt ihres Stoffwechsels bilden. Auch wenn die entsprechenden Mikroorganismen gentechnisch verändert sind, müssen die so hergestellten Zusatzstoffe nicht entsprechend gekennzeichnet werden. Das Gleiche gilt, wenn konventionelle Mikroorganismen mit Nährstoffen „gefüttert“ werden, die ihrerseits aus gentechnisch veränderten Organismen hergestellt wurden: Werden etwa Bakterien, die einen bestimmten Zusatzstoff produzieren, mit Glucose aus gentechnisch verändertem Mais ernährt, ist das nicht kennzeichnungspflichtig.
- Auch Enzyme kommen in der Herstellung von Zusatzstoffen zum Einsatz. Diese Stoffwechselwerkzeuge können durchaus durch gentechni-

Enzyme

In allen lebenden Zellen sorgen bestimmte Eiweißverbindungen für den reibungslosen Auf- und Abbau von Stoffen. So unterschiedlich diese so genannten Enzyme aufgebaut sind, haben sie doch Folgendes gemeinsam:

- Sie steigern die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen, ohne dabei aber selbst verbraucht zu werden.
- Sie sind auf bestimmte Arten chemischer Reaktionen spezialisiert.
- So ähnlich wie ein Schlüssel nur bestimmte Schlösser öffnen kann, bewirken sie diese chemischen Reaktionen nur für ganz bestimmte Stoffe.

Diese Spezialisierung macht Enzyme in der Lebensmittelindustrie zu sehr wichtigen Hilfsstoffen. So zerlegt etwa das Enzym Invertase (E 1103) normalen Zucker (Saccharose) in seine beiden Bausteine Glucose und Fructose. Da die entstehende Mischung mehr oder weniger flüssig ist, können auf diese Weise weiche Füllungen in festen Bonbons erzeugt werden. Bis auf ganz wenige Ausnahmen gelten Enzyme jedoch als technische Hilfsstoffe und müssen nicht gekennzeichnet werden.

sche Verfahren gewonnen worden sein. Da die allermeisten Enzyme jedoch rechtlich nicht als Lebensmittel, sondern als technische Hilfsstoffe gelten, sind sie von den Kennzeichnungspflichten für gentechnisch veränderte Organismen ausdrücklich ausgenommen. Nur die Enzyme Invertase (E 1103) und Lysozym (E 1105) haben den Status von Lebensmittelzusatzstoffen. Sie müssen entsprechend in der Zutatenliste gekennzeichnet werden. Dennoch muss nicht darauf hingewiesen werden, wenn diese Enzyme mit Hilfe gentechnisch veränderter Mikroorganismen hergestellt wurden.

In unserem „Einkaufsführer Lebensmittelzusatzstoffe“ haben wir für Sie alle Lebensmittelzusatzstoffe markiert, an deren Herstellung in irgendeiner Weise gentechnisch veränderte Organismen beteiligt sein können. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass die Hersteller diese Verfahren auch immer nutzen. Die Datenbank www.transgen.de gibt zu jedem Stoff genauere Auskunft. Wer es ganz genau wissen will, muss sich direkt an den Lebensmittelproduzenten wenden. Er sollte wissen, wie seine Zulieferer arbeiten oder es doch für Sie herausfinden können.

Zusatzstoffe in Bio-Produkten

Auch für Bio-Lebensmittel ist die Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen deutlich eingeschränkt. Gemäß der EG-Öko-Verordnung sind nur wenige der über 300 zugelassenen Zusatzstoffe für ihre Herstellung erlaubt. So sind etwa Farbstoffe, Süßstoffe, Stabilisatoren und Geschmacksverstärker vollständig verboten. Darüber hinaus sind Lebensmittelzusatzstoffe in Bio-Produkten nur für die Fälle erlaubt, in denen die Lebensmittel ohne die betreffenden Stoffe weder hergestellt noch haltbar gemacht werden können.

EU-weit und für das Bio-Siegel maßgeblich sind die Vorschriften der EG-

Öko-Verordnung. Die Richtlinien der ökologischen Anbauverbände sind jedoch häufig strenger. In der Tabelle (s. unten) kennzeichnet das Häkchen ✓ die Substanzen, die auch nach den Richtlinien der Bio-Anbauverbände zulässig sind.

Die EG-Öko-Verordnung macht bisher keine Angaben zur Verarbeitung tierischer Produkte und zur Herstellung von Wein. Im Falle der Fleischprodukte wird sich dies erst zum 1. Dezember 2007 ändern. Bis dahin füllen die Anbauverbände mit ihren Regelungen die gesetzliche Lücke. Sie lassen für diese Zwecke die folgenden Zusatzstoffe zu:

- Fleisch: E 325 – 327 (Natrium-, Kalium- und Calciumlactat)
- Wein, Met, Honigwein: E 220 (Schwefeldioxid)

Die folgenden Stoffe sind in Bio-Lebensmitteln darüber hinaus als Hilfsstoffe für die Verarbeitung zugelassen: E 513 (Schwefelsäure), E 553b (Natriumhexacyanoferrat), E 558 (Bentonit), E 901 (Bienenwachs), E 903 (Carnaubawachs). Wie alle technischen Hilfsstoffe müssen sie nicht auf dem Etikett angegeben werden. Einige Bio-Anbieter kennzeichnen den Einsatz dieser Stoffe unter Umständen dennoch.

Tierische Rohstoffe

Die gesetzlichen Vorschriften für die Lebensmittelkennzeichnung lassen Angaben über die Art der Rohstoffe der Zutaten weitestgehend unberücksichtigt. In den meisten Fällen würde sich ein Hinweis darauf, ob tierische oder

Zusatzstoffe, die für Bio-Lebensmittel zugelassen sind

E 170	Calciumcarbonat	✓
E 270	Milchsäure	✓
E 290	Kohlendioxid	✓
E 296	Apfelsäure	✓
E 300	Ascorbinsäure	✓
E 306	Tocopherolhaltige Extrakte natürlichen Ursprungs	
E 322	Lecithine	✓
E 330	Citronensäure	✓
E 333	Calciumcitrate	✓
E 334	Weinsäure	
E 335	Natriumtartrate	✓
E 336	Kaliumtartrate	✓
E 341 i)	Monocalciumphosphat	
E 400	Alginsäure	
E 401	Natriumalginat	
E 402	Kaliumalginat	
E 406	Agar-Agar	✓
E 407	Carrageen	
E 410	Johannesbrotkernmehl	✓
E 412	Guarkernmehl	✓
E 413	Tragant	
E 414	Gummi arabicum	
E 415	Xanthan	
E 416	Karayagummi	
E 422	Glycerin	
E 440 i)	Pektin	✓
E 500	Natriumcarbonate	✓
E 501	Kaliumcarbonate	✓
E 503	Ammoniumcarbonate	✓
E 504	Magnesiumcarbonate	✓
E 516	Calciumsulfat	
E 524	Natriumhydroxid	✓
E 551	Siliciumdioxid	
E 938	Argon	
E 941	Stickstoff	✓
E 948	Sauerstoff	✓





pflanzliche Rohstoffe verwendet wurden auch erübrigen, weil die Zutat eindeutig nur auf die eine oder andere Weise hergestellt werden kann – und Verbraucher dies wissen. Doch wer weiß schon, wie und aus welchen Vorstufen welcher Lebensmittelzusatzstoff hergestellt wird? Tatsächlich werden viele auf dem Wege chemischer Synthese hergestellt, einige mit Hilfe von Mikroorganismen und wieder andere aus pflanzlichen Rohstoffen. Und auch tierische Produkte können Ausgangspunkt für die Herstellung von Zusatzstoffen sein.

Nur selten sind die Hersteller jedoch auf von Tieren stammende Rohstoffe angewiesen. Lediglich die folgenden Zusatzstoffe können ausschließlich aus tierischen Rohstoffen hergestellt werden:

- Echtes Karmin (E 120) wird aus den Weibchen der Scharlach-Schildlaus (*Coccus cacti*) gewonnen.
- Bienenwachs (E 901) ist das Sekret, das Bienen als Material für den Bau ihrer Waben dient.
- Schellack (E 904) wird aus den harzartigen Ausscheidungen der weiblichen Gummilackschildläuse (*Kerria lacca*) hergestellt.

Hühnerei ist ein denkbarer, nicht jedoch der einzig mögliche Rohstoff für zwei Zusatzstoffe:

- Lysozym (E 1105) wird in der Regel aus dem Eiklar gewonnen. Das Enzym kann jedoch auch mit Hilfe von gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt werden.
- Lecithin (E 322) ist ein natürlicher Bestandteil von Eigelb. In der Regel wird der Emulgator jedoch aus Erdnuss-, Soja- oder Rapsöl gewonnen.

Für die Herstellung einer ganzen Reihe verschiedener Zusatzstoffe sind Fettsäuren (E 570) nötig, die mit Hilfe chemischer und physikalischer Verfahren aus Speisefetten isoliert werden. Dies können theoretisch durchaus tierische Fette wie Schweineschmalz, Rindertalg oder Milchlaktose sein. Häufig greifen die Hersteller jedoch auf Pflanzenfette – vor allem Soja-, Raps- oder Maisöl – als Rohstoffe für die Fettsäuren-Gewinnung zurück. Sie reagieren damit nicht zuletzt auf die Wünsche vieler Verbraucher. Auch wenn es heute unwahrscheinlich ist, dass Fettsäuren für die Herstellung von Lebensmittelzusatzstoffen aus tierischen Rohstoffen hergestellt wurden, kann dies nicht mit Sicherheit angenommen werden. Weil nur die Lebensmittelhersteller selbst eine verlässliche Aussage über die Herkunft der von ihnen eingesetzten Lebensmit-

telzusatzstoffe machen können, müssen sich Verbraucher im Zweifel direkt an sie wenden. In unserem „Einkaufsführer Lebensmittelzusatzstoffe“ haben wir für Sie alle Zusatzstoffe markiert, die aus tierischen Rohstoffen oder aus Fettsäuren hergestellt werden.

Entscheiden Sie selbst!

Die Zutatenliste, das Verkaufspersonal, der „Einkaufsführer Zusatzstoffe“ und ihr Wissen helfen Ihnen, sich beim Einkauf Ihren Wünschen gemäß zu entscheiden. Der Wunsch, bestimmte Lebensmittelzusatzstoffe zu meiden, ist in erster Linie eine Frage der persönlichen Vorstellungen von Lebensmittelqualität. Wer insgesamt möglichst wenige davon aufnehmen will, dem hilft die Faustregel: Je weniger verarbeitet ein Lebensmittel ist, desto weniger Zusatzstoffe sind drin. In so genannten unbehandelten Lebensmitteln, also Produkten, die nur gereinigt, zerlegt, geschält oder auf ähnliche Weise äußerlich für den Verbraucher vorbereitet wurden, sind, sonst aber unverändert sind, dürfen zum Beispiel überhaupt keine Zusatzstoffe eingesetzt werden. Das betrifft frisches Obst und Gemüse sowie rohes Fleisch. Aber auch in Honig, Milch oder Teigwaren dürfen keine Zusatzstoffe verwendet werden.

Wer oft zu Produkten greift, die sehr weit vorbereitet oder schon tellerfertig sind – etwa Backmischungen und Dossensuppen – kommt jedoch um Zusatzstoffe nicht herum. Neben bunten Süßigkeiten und allem, was wie schaumige Desserts eine zarte Konsistenz lange halten muss, enthalten darüber hinaus vor allem kalorienreduzierte Lebensmittel oft viele Zusatzstoffe: Damit in einem Lebensmittel mit geringerem Fettanteil die Konsistenz und das gute Gefühl im Mund erhalten bleiben, wird mit Hilfe von Emulgatoren und Verdickungsmitteln mehr Wasser gebunden. Ein größerer Wasseranteil bedeutet auch, dass das Lebensmittel anfälliger fürs Verschimmeln und Austrocknen ist, was den Einsatz von Konservierungsstoffen nach sich zieht. Und weil auch der Geschmack stark von der Verteilung des Fetts abhängt, bedeutet eine Verringerung des Fettanteils, dass das Aroma nachlässt. Die Light-Variante des Produktes wird also unter Umständen stärker gewürzt oder mit Aromen versetzt, was vielleicht den Einsatz von Trägerstoffen und Geschmacksverstärkern nötig macht.

Einkaufsführer Lebensmittel- zusatzstoffe

B u n d e s v e r b a n d
Die Verbraucher
Initiative e.V.

E-Nummer	Name	Funktion	E-Nummer	Name	Funktion	E-Nummer	Name	Funktion
E 459	Beta-Cyclodextrin	(Fs, Kb, Tr)	E 535 - 536, 538	Ferrocyanide	(Tm)	E 944	Propan	(Tg)
E 460	Cellulose	(Fs, St, Tm)	E 541	Saures Natriumaluminiumphosphat (B)	(B)	E 948	Sauerstoff	(Pg, Tg)
E 461, 463 - 466, 468, 469	Cellulose-Verbindungen	(G, St, V, Ü)	E 551 - 556	Siliciumoxid und Silicate	(Fs, Tm, Tr)	E 949	Wasserstoff	(Pg, Tg)
E 470 a - b	Salze der Fettsäuren	(E, St, Tm, Ü)	E 558	Bentonit	(Tr)	E 950	Acetylfarn-K	(Gv, SÜ)
E 471	Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren	(E, Ü)	E 559	Aluminiumsilikat	(Tm, Tr)	E 951	Aspartam	(Gv, SÜ)
E 472 a - f	Mono- und Diglycerid-Ester von Speisefettsäuren mit Genußsäuren	(E, Tr, Ü)	E 570	Fettsäuren	(Tm, Tr)	E 952	Cyclamat	(SÜ)
E 473	Zuckerester von Speisefettsäuren	(E, M)	E 574	Glucosäure	(Kb, Sr)	E 953	Isomalt	(SÜ)
E 474	Zuckerglyceride	(E, M)	E 575 - 579	Glucosate	(Kb, Sr, St)	E 954	Saccharin	(SÜ)
E 475	Polyglycerinester von Speisefettsäuren	(E)	E 585	Eisenlactat	(S)	E 955	Sucralose	(SÜ)
E 476	Polyglycerin-Polyricinoleat	(E)	E 620 - 625	Glutaminsäure und Glutamate	(Gv)	E 957	Thaumatococ	(SÜ)
E 477	Propylenglycol-ester von Speisefettsäuren	(E)	E 626 - 629	Guanylsäure und Guanylate	(Gv)	E 959	Neohesperidin DC	(Gv, SÜ)
E 479 b	Thermooxidiertes Sojaöl verestert mit Mono- und Diglyceriden von Speisefettsäuren	(E, M)	E 630 - 633	Inosinsäure und Inosinate	(Gv)	E 962	Aspartam-Acetylsulfamsalz	(SÜ)
E 481 - 482	Stearyl-lactate	(E, M)	E 634 - 635	Ribonucleotide	(Gv)	E 965	Malit	(Fh, Sü, Tr)
E 483	Stearyltartrat	(E, M)	E 640	Glycin	(Gv)	E 966	Lactit	(SÜ)
E 491 - 495	Sorbitanfettersäureester	(E)	E 650	Zinkacetat	(Sv)	E 967	Xylit	(SÜ)
E 500 - 501, 503 - 504	Carbonate	(B, Sr, Tr)	E 900	Dimethylpolysiloxan	(Sv)	E 999	Quillagjalextrakt	(SÜ)
E 507 - 509, 511	Salzsäure und Chloride	(Fm, Gv, S)	E 901	Bienenwachs	(Tm, Tr, Ü)	E 1103	Invertase	(Fh)
E 512	Zinnchlorid	(A, SÜ)	E 902	Candillawachs	(Tm, Ü)	E 1105	Lysozym	(K)
E 513 - 517, 520 - 523	Schwefelsäure und Sulfate	(Fm, Sr, Tr)	E 903	Carnaubawachs	(Tm, Ü)	E 1200	Polydextrose	(Fh, Fs)
E 524 - 528	Hydroxide	(S)	E 904	Schellack	(Ü)	E 1201	Polyvinylpyrrolidon	(Sü, Tr)
E 529 - 530	Oxide	(S)	E 905	Mikrokristallines Wachs	(Tm, Ü)	E 1202	Polyvinylpyrrolidon	(Sü, Tr)
			E 907	Hydriertes Poly-1-decen	(Tm, Ü)	E 1404, 1410, 1412 - 1414, 1420, 1422, 1440, 1442, 1450, 1451	Chemisch modifizierte Stärke	(Fs, MS, Tr, V)
			E 912	Montansäureester	(Ü)			
			E 914	Polyethylenwachsoxidate	(Ü)			
			E 920	L-Cystein	(M)			
			E 927 b	Carbamid	(SÜ)			
			E 938	Argon	(Pg)	E 1505	Trichylcitrat	(Tm, Tr)
			E 939	Helium	(Pg)	E 1517	Glycerindiacetat	(Tr)
			E 941	Stickstoff	(Pg)	E 1518	Glycerintriacetat	(Tr)
			E 942	Distickstoffmonoxid	(Tg)	E 1519	Benzylalkohol	(Tr)
			E 943 a - b	Butan, Isobutan	(Tg)	E 1520	Propylenglycol	(Tr)

Mitglied werden!

● Wie viele Zusatzstoffe essen wir durchschnittlich täglich?

Wer vor allem zu unverarbeiteten Lebensmitteln greift und lieber selbst frisch mit rohen Zutaten kocht, isst nach allgemeiner Schätzung weniger als 5 g Zusatzstoffe am Tag. Schon Brot, Käse, Wurst und Süßigkeiten sind aber in der Regel mit Hilfe kennzeichnungspflichtiger Zusatzstoffe hergestellt.

Wer oft zu Produkten greift, die sehr weit vorbereitet oder schon tellerfertig sind kommt auf schätzungsweise 20 g Zusatzstoffe am Tag. Wer überwiegend kalorienreduzierte Produkte bevorzugt, nimmt leicht noch größere Mengen auf.

● Citronensäure (E 330) ist doch eine Verbindung, die auch im menschlichen Stoffwechsel zu finden ist – wie kann sie allergische Reaktionen auslösen?

Als Zusatzstoff wird Citronensäure biotechnologisch mit Hilfe von Mikroorganismen, insbesondere des Schimmelpilzes *Aspergillus niger* hergestellt. Dabei produziert *A. niger* Citronensäure als Stoffwechselendprodukt, das in die Nährlösung ausgeschieden wird. Die Nährlösung wird später abgefiltert und die Citronensäure daraus isoliert. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass in ihr noch Bestandteile des Schimmelpilzes enthalten sind. Dennoch wurden bei besonders empfindlichen Schimmelpilzallergikern Reaktionen durch Citronensäure beobachtet.

● Gibt es Zusatzstoffe, die aus Trinkalkohol hergestellt werden?

Nein. Einige gehören zwar chemisch zu den Alkoholen, bis auf eine baugleiche Stelle in ihrem Molekül haben sie jedoch mit dem berauschenden Trinkalkohol nichts gemeinsam.

Weinsäure (E 334) und ihre Abkömmlinge (E 335, 336 und 337) sind natürliche Inhaltsstoffe vieler Früchte, unter anderem von Weintrauben. Im Verlauf der Weinherstellung bleiben Weinsäureverbindungen in Resten der Hefeabpressung, den Destillationsrückständen oder im Rohweinstein auf dem Boden der Weinfässer zurück. Mit Hilfe von Schwefelsäure wird daraus Weinsäure isoliert.

● Welche Aromastoffe sind den Zusatzstoffen gleichgestellt?

Gemäß § 3 Absatz 1 der Aromenverordnung haben die folgenden Aromastoffe den rechtlichen Status von Zusatzstoffen:

1. Ethylvanillin

2. Allylphenoxiacetat
3. Alpha-Amylzimtaldehyd
4. Hydroxicitronellal
5. Hydroxicitronellaldiethylacetal
6. Hydroxicitronellaldimethylacetal
7. 6-Methylcumarin
8. Methylheptincarboxat
9. Beta-Naphtylmethylketon
10. 2-Phenylpropionaldehyd
11. Piperonylisobutytrat
12. Resorcin dimethylether
13. Vanillinacetat
14. Ammoniumchlorid
15. Chininhydrochlorid
16. Chininsulfat

Die Aromastoffe mit den Nummern 1. bis 13. sind zugelassen für den Einsatz in:

- künstlichen Heiß- und Kaltgetränken, Brausen
- Cremespeisen, Pudding, Geleespeisen, Rote Grütze, süße Soßen und Suppen
- Kunstspeiseeis
- Backwaren, Teigmassen und deren Füllungen
- Zuckerwaren, Brausepulver
- Füllungen für Schokoladenwaren
- Kaugummi.

Der Aromastoff mit der Nummer 14 ist nur für Lakritzwaren zugelassen.

Die Aromastoffe mit den Nummern 15 und 16 sind nur für Spirituosen und alkoholfreie Erfrischungsgetränke zugelassen.



Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. ist der 1985 gegründete Bundesverband kritischer Verbraucherinnen und Verbraucher. Schwerpunkt ist der ökologische, gesundheitliche und soziale Verbraucherschutz. Auch Sie können Mitglied werden und unsere vielfältigen Leistungen nutzen.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass Verbraucher unterschiedliche Ansprüche an einen Verbraucherverband stellen. Um diesen Bedürfnissen gerecht zu werden, bieten wir verschiedene Mitgliedschaften an.

- Die klassische **Vollmitgliedschaft** umfasst u.a. mehrmalige persönliche Beratungen durch Fachreferenten und Rechtsanwälte, den regelmäßigen Bezug unserer Mitgliederzeitschrift, den kostenlosen einmaligen Bezug von derzeit über 60 Broschüren und kostenfreie Downloads verbandseigener Publikationen sowie Preisvorteile bei der Bestellung von Ratgebern und ökologischen Produkten.
- Bei der **Online-Mitgliedschaft** läuft der Kontakt auf elektronischem Wege ab. Sie erhalten u.a. eine Beratung per E-Mail, regelmäßig unsere Mitgliederzeitschrift und einmalig die über 50 Broschüren als PDF-Datei, die übrigen kostenlos per Post. Preisvorteile bei der Bestellung von Ratgebern und ökologischen Produkten können Sie ebenfalls nutzen.
- Die **Schnupper-Mitgliedschaft** ist ein Kennlern-Angebot: Sie können einen Teil unserer Leistungen für ein Jahr zu einem reduzierten Preis testen, bevor Sie sich für oder gegen eine Vollmitgliedschaft oder eine Online-Mitgliedschaft entscheiden. Wir bieten Ihnen alternativ den Schwerpunkt „Beratung“ und den Schwerpunkt „Information“ an.

Details zu den Mitgliedschaften unter www.verbraucher.org.

Ich habe mich für folgende Jahresmitgliedschaft in der VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. entschieden:

- Vollmitgliedschaft (mindestens: 49,00 Euro, ermäßigt: 41,00 Euro)
- Online-Mitgliedschaft (mindestens: 29,50 Euro)
- Schnupper-Mitgliedschaft/Schwerpunkt „Beratung“ (mindestens: 29,50 Euro)
- Schnupper-Mitgliedschaft/Schwerpunkt „Information“ (mindestens: 29,50 Euro)

Die Beiträge für die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. sind steuerlich absetzbar, da wir als gemeinnützig anerkannt sind.

Mein Beitrag beträgt _____ Euro im Jahr.

Vorname/Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

E-Mail _____

Datum/Unterschrift _____

Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V.
Elsenstr. 106, 12435 Berlin
Tel.: 030/53 60 73 3, Fax: 53 60 73 45
mail@verbraucher.org

Bundesverband
Die Verbraucher Initiative e.V.

Aktion „Fünf gleich drei“

Wir bieten Ihnen auf diesem Weg die Publikationen der VERBRAUCHER INITIATIVE zum Sonderpreis an.

Und so funktioniert unsere Aktion „Fünf gleich drei“:

- Wählen Sie aus der nachstehenden Liste fünf Broschüren oder Themenhefte aus, wir berechnen Ihnen lediglich die drei teuersten Exemplare, zusätzlich berechnen wir eine einmalige Versandkostenpauschale von 2,00 Euro.
- Faxen oder senden Sie uns diese Liste zu. Sie erhalten dann zeitnah die gewünschten Titel.



Fachbereich Essen und Trinken

<input type="checkbox"/> Bio & Fair Lebensmittel (10/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Diäten - Abnehmen mit Verstand (09/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Ernährung im Alter - Gesund genießen (03/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Ernährung von Klein- und Schulkindern - Jedes Kind isst anders (06/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Essen und Sport - Ernährung und Freizeitsport (05/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Fisch & Meeresfrüchte (TH mit Wörterbuch Fisch, 09/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Fleisch - Keule, Brust oder Filet? (05/97)	0,80 Euro
<input type="checkbox"/> Gesunde Mittelmeer-Küche (06/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Gesund Essen (TH mit Ernährungs-Check 05/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Getränke (TH mit Weinratgeber zum Ausschneiden, 09/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Gewürze und Kräuter (02/05)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Haltbar gemacht - Lebensmittel im Haushalt konservieren (11/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Lebensmitteleinkauf (TH mit Liste aller E-Nummern zum Ausschneiden, 05/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Lebensmittelvorräte (TH mit Tipps gegen Schädlinge im Haushalt, 07/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Lebensmittelzusatzstoffe (TH mit Einkaufsführer Lebensmittelzusatzstoffe, 08/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Pflanzlich genießen (TH 03/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Rechte beim Lebensmitteleinkauf - Gesetze, Kontrolle, Verbraucherrechte (12/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Saisonkalender für Obst und Gemüse (12/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Süßigkeiten - Wegweiser zum Genuss ohne Reue (12/00)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Tiefkühlkost - Frische, die aus der Kälte kommt (02/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Vegetarische Ernährung (05/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Vitamine und Mineralstoffe (01/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Vollwert - Gesundes Schlemmen statt fette Völlerei (06/98)	1,30 Euro
<input type="checkbox"/> Zucker & Co. - 16-Seiten-Broschüre (11/05)	2,05 Euro

<input type="checkbox"/> Schmuck (01/05)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Stromwechsel - Geld sparen - Umwelt schützen (07/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Teppichboden - Textile Bodenbeläge auf dem Prüfstand (12/01)	1,80 Euro

Fachbereich Gesund leben

<input type="checkbox"/> Allergien - Ursachen, Symptome und Linderung (03/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Amalgamsatz - Gold und Kunststoff lieb ich sehr... (09/97)	0,80 Euro
<input type="checkbox"/> Babykost & -pflege - Ein Ratgeber für Eltern (TH, 02/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Fitness & Gesundheit (TH mit Gutschein „Ernährungscheck“, 06/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Fitness-Ratgeber - Mit Sport zu mehr Gesundheit (09/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Gesund schlafen - Betten, Matratzen und die richtige Atmosphäre (04/01)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Heilpflanzen - Rezeptfreie Natur-Arzneimittel (06/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Homöopathie (TH mit Tabelle zur Mittelfindung, 10/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Hören - Hörminderungen erkennen und behandeln (04/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Kindersicherheit (TH mit Checkliste „Kindersicherer Haushalt für, 7/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Kosmetik - Reinigung und Pflege (01/99)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Dekorative Kosmetik - Wirkungsvoll und sanft verschönern (02/00)	1,30 Euro
<input type="checkbox"/> Kosmetik selbst gemacht (07/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Leder - Kein tierisches Vergnügen (02/97)	0,80 Euro
<input type="checkbox"/> Naturkosmetik (02/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Patientenrechte - Verantwortung für die eigene Gesundheit (07/01)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Richtig entspannt - Die passende Technik finden (08/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Sanfte Medizin - Heilen mit der Natur (06/00)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Schadstoffarme Kinderzimmer (09/04)	0,70 Euro
<input type="checkbox"/> Schädlingsbekämpfung - Insekten im Haushalt vermeiden u. bekämpfen (05/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Sehen (10/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Selbstmedikation - Hilf dir selbst - aber richtig! (04/00)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Sonnenschutz (03/03)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Tierisch gut (TH 06/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Wasseraufbereitungsgeräte - Geschäfte mit der Angst ums kühle Nass (06/99)	0,80 Euro
<input type="checkbox"/> Zahngesundheit (12/03)	0,70 Euro

Fachbereich Bauen, Wohnen, Umwelt

<input type="checkbox"/> Agenda 21 - Global denken, privat handeln (09/01)	0,75 Euro
<input type="checkbox"/> Bewusst Reisen (TH 04/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Biologisch gärtnern - Tipps für den Einstieg in die Natur (04/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Elektromog im Alltag (08/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Energiesparen im Haushalt (11/02)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Gesund Wohnen (TH mit Umweltanalysen, 08/05)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Getränkeverpackungen - Vom „Ex und Hopp“ zur Kreislaufwirtschaft (02/01)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Holz & Holzprodukte (04/04)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Kinderspielzeug - Ein Leitfaden für Eltern (10/00)	1,80 Euro
<input type="checkbox"/> Klima schützen - Geld sparen! (TH mit Gutschein Heizkostencheck, 12/05)	1,20 Euro
<input type="checkbox"/> Putz- und Reinigungsmittel - Hygienisch, umweltfreundlich und sicher (09/02)	1,80 Euro

Fachbereich Geld und Recht

<input type="checkbox"/> Clever haushalten! (TH mit Broschüren-Aktion „Fünf gleich drei“, 01/06)	2,50 Euro
<input type="checkbox"/> Private Altersvorsorge (12/03)	1,30 Euro
<input type="checkbox"/> Produktpiraterie & Verbraucherinteressen (12/03)	0,50 Euro
<input type="checkbox"/> Reiserecht & Online-Reisebuchung (03/05)	0,70 Euro

TH = 24-seitiges Themenheft; soweit nicht anders angegeben sonst 8-seitige Broschüren

Liefer-/Rechnungsadresse

Name/Vorname

Anschrift

Datum

Unterschrift

www.verbraucher.org

Bundesverband

Die Verbraucher Initiative e.V.

Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V.
Elsenstr. 106, 12435 Berlin
Fax: 030/ 53 60 73 - 45