

Grundlagen

- Aromastoffe_S.3
- Emulgatoren_S.9
- Backtriebmittel_S.13



Grundlagen

1. Aromastoffe

Definition

Die wichtigsten Aromastoffe

Häufigste Einsatzgebiete der künstlichen Aromastoffe

Gesundheitliche Hinweise

2. Emulgatoren

Definition

Die wichtigsten Emulgatoren

Häufigste Einsatzgebiete

Gesundheitliche Hinweise

3. Backtriebmittel

Definition

Die wichtigsten Backtriebmittel

Häufigste Einsatzgebiete

Gesundheitliche Hinweise

Aromastoffe

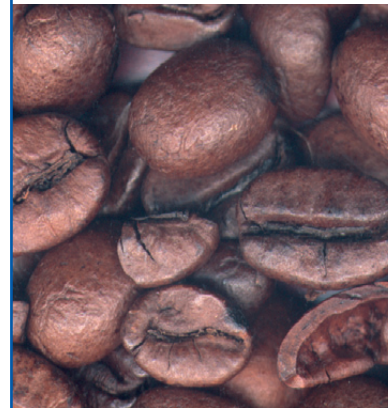
Definition:

Erst das Aroma macht unser Essen zum Genuss. Es lässt uns das Wasser im Mund zusammen laufen und animiert uns zum Essen. Ohne Aroma würden Erdbeeren die Fruchtigkeit und frischem Brot der herzhafteste Duft fehlen. Seit frühester Zeit werden Lebensmittel aber auch bewusst aromatisiert. Neben den Gewürzen (Aroma bedeutet griechisch Gewürz) gehörte wahrscheinlich der Rauch, der gleichzeitig eine konservierende Wirkung hatte, zu den ersten Aromatisierungsmitteln.

Chemisch gesehen bestehen Aromen aus einer Vielzahl von Einzelsubstanzen, den so genannten »Aromastoffen«. Diese Aromastoffe sind flüchtige chemische Verbindungen. Sie werden über die Geruchsrezeptoren der Nase oder des Rachenraumes wahrgenommen. Die meisten unserer Lebensmittel müssen nicht extra aromatisiert werden. So enthalten Obst, Gemüse und Gewürze bereits von Natur aus ein breites Aromaspektrum. Weniger aromaintensive Nahrungsmittel, wie Fleisch oder Milch entwickeln dagegen bei der mechanischen, thermischen oder enzymatischen Verarbeitung so genannte sekundäre Aromastoffe. Der Duft frischen Brotes entwickelt sich beispielsweise erst beim Backen, das typische Kaffeearoma entfaltet sich erst bei der Röstung der Kaffeebohne und Käse erhält seinen einzigartigen Geruch erst während der Reife.

Mehr als 4.000 natürlich vorkommende aromawirksame Substanzen wurden bisher identifiziert. Ein natürliches Aromabouquet kann aus mehreren hundert Einzelsubstanzen bestehen. Das Aroma der Erdbeere etwa setzt sich aus ca. 300 Einzelsubstanzen zusammen, das von Kaffee aus gut 1.000.

Darunter sind etwa 30 bis 50 charakteristische Verbindungen, die das Gesamtaroma eines Lebensmittels prägen. So ist z. B. der Stoff Neral für das typisch frische Aroma der Zitrone verantwortlich und Benzaldehyd für das charakteristische Bittermandelaroma. Obwohl viele Aromastoffe ganz entscheidend zum Gesamteindruck des Lebensmittels beitragen, ist ihr Anteil im einzelnen Lebensmittel gering. Nur 0,0001 bis 0,1 % aller Inhaltsstoffe eines Lebensmittels entfallen mengenmäßig auf die Aromastoffe.



Aromen erfüllen vielfältige Funktionen.

Auch die Lebensmittelindustrie kommt nicht ohne Aromastoffe aus. Bereits seit Jahrhunderten werden Süßwaren, Getränke und Tees gewürzt und damit aromatisiert. Mit dem Anstieg industriell hergestellter Nahrungsmittel hat sich auch der Anteil aromatisierter Lebensmittel stark erhöht. Etwa 15% unserer Lebensmittel sind heute mit Aromen versetzt. Meist machen erst die Aromastoffe verarbeitete oder vorgefertigte Lebensmittel geschmacklich attraktiv. So erhalten beispielsweise Kartoffelchips ein aktuelles Käse-Zwiebel-Aroma und Joghurtzubereitungen einen fruchtigen Beigeschmack. Vor allem Brühwürfel, Suppen und Fertiggerichte aber auch Süßigkeiten, Backfertigmischungen und viele alkoholfreie Erfrischungsgetränke (z.B. Brausen, Limonaden) erhalten ihr geschmackliches Profil mittels zugesetzter Aromastoffe.

Mit Aromen ist es außerdem möglich, verarbeitungsbedingte Aromaverluste auszugleichen und zu garantieren, dass der typische Geschmack auch nach dem Auftauen oder Zubereiten, z.B. in der Mikrowelle, erhalten bleibt. Ein weiteres Einsatzgebiet sind diätetische oder auch kalorienverminderte Lebensmittel (Light-Produkte), die geschmacklich aufgebessert werden. In der Arzneimittelindustrie helfen Aromastoffe, störenden Geschmack zu überdecken und erleichtern so die Einnahme vieler Medikamente. Aber auch aus der privaten Küche sind die Aromastoffe aus Gewürzen, Backaromen und Würzmitteln nicht mehr wegzudenken.

Auf Grund des Aromas kann der Verbraucher auf die Qualität des Lebensmittels rückschließen. Beispielsweise wird man anhand des Aromas von Obst den Reifezustand erkennen. Das ist eine Fähigkeit, die heute insbesondere mit Kindern und Jugendlichen trainiert werden muss. Ihr Ernährungsalltag ist oft durch wenig eigene Erfahrungen in der Nahrungszubereitung und den häufigen Verzehr sehr stark verarbeiteter Lebensmittel geprägt. Damit ist vielfach eine Aromaintensität vorgegeben, die in der traditionellen Herstellungsweise oder mit originären Aromen kaum erzielt werden könnte.

Aromen haben keine E-Nummer

Gesetzlich ist die Verwendung von Aromen in Deutschland in der »Aromenverordnung« geregelt. Aromastoffe sind dazu bestimmt, »...Lebensmitteln einen besonderen Geruch oder Geschmack zu verleihen...«. Stoffe mit ausschließlich süßem, saurem oder salzigem Geschmack gehören jedoch nicht dazu. Da Aromastoffe im Lebensmittel keinen technologischen Zweck erfüllen, fallen sie nicht unter die Zusatzstoff-Zulassungsverordnung. Sie haben deshalb auch keine E-Nummer. Werden einem Lebensmittel Aromen zugesetzt, so erkennt der Verbraucher dies am Wort »Aroma« auf der Zutatenliste. Zusätzliche Angaben wie »naturidentisch« sind erlaubt, aber nicht vorgeschrieben. Der Gesetzgeber unterscheidet sechs verschiedene Aromagruppen.

Es gibt natürliche und naturidentische Aromastoffe, Aromaextrakte, Reaktionsaromen, Raucharomen und künstliche Aromastoffe. Diese Gruppen ergeben sich im Wesentlichen aus der unterschiedlichen Gewinnung der Aromen.

Die wichtigsten Aromastoffe

Natürliche Aromastoffe werden durch physikalische Verfahren (z.B. Destillation), durch enzymatische oder mikrobiologische Verfahren aus Ausgangsstoffen tierischer oder pflanzlicher Herkunft gewonnen und für den menschlichen Verzehr aufbereitet. So stammt natürliches Vanillearoma beispielsweise aus Vanilleschoten. Der Ausdruck »natürliches Aroma« auf der Verpackung darf nur für Aromastoffe und Aromaextrakte verwendet werden, die aus pflanzlichen oder tierischen Ausgangssubstanzen gewonnen werden. Allerdings weist dies nicht immer auf die tatsächliche Quelle des Aromastoffes hin. Natürliches Aroma in einer Rinderbrühe kann beispielsweise aus Pflanzenprotein gebildet sein und das natürliche Aroma eines Himbeerjoghurts aus Zedernholzölextrakt. Enthält die Bezeichnung jedoch zusätzlich den Hinweis auf ein bestimmtes Lebensmittel z.B. »natürliches Erdbeeraroma«, so muss das Aroma auch tatsächlich von der Erdbeere stammen (Aromen VO §4b).

Naturidentische Aromastoffe entstehen im Reagenzglas, sind chemisch aber mit den natürlichen Aromastoffen identisch. Als naturidentische Aromastoffe können nur solche Substanzen synthetisiert oder isoliert werden, die ein natürliches Vorbild mit pflanzlicher oder tierischer Herkunft haben. So werden beispielsweise häufig Fruchtaromen, das Butteraroma Diacetyl oder auch Vanillin im Labor dem natürlichen Vorbild nachgebaut. Auf der Zutatenliste genügt die Angabe »Aroma«.

Aromaextrakte sind Stoffgemische, die aus natürlichen pflanzlichen oder tierischen Ausgangsstoffen z.B. durch Destillation gewonnen werden. Sie werden auch mittels bestimmter Zubereitungsverfahren, wie dem Trocknen, Rösten oder Fermentieren, für den menschlichen Verzehr aufbereitet. Aromaextrakte enthalten neben dem Aromastoff noch andere Substanzen z.B. Öl, das bei der Gewinnung ebenfalls mit aus dem Ausgangsstoff gelöst wurde.

Beispiele: Gewürznelkenöl oder Eukalyptusöl

Natürliche Aromastoffe

Naturidentische
Aromastoffe

Aromaextrakte

Grundlagen

Reaktionsaromen

Reaktionsaromen sind thermisch gebildete Aromastoffe. Verschiedene Ausgangssubstanzen, z.B. Aminosäuren, pflanzlicher Proteine und spezieller Zucker, die selbst kaum Aromaeigenschaften besitzen, werden erhitzt. Wie beim Braten oder Backen entstehen dabei intensive Aromen. Auf diese Weise kann auf pflanzlicher Basis eine Bratensoße mit typischem Fleischgeschmack entstehen.

Raucharomen

Raucharomen werden verwendet, um Lebensmitteln, z. B. Snacks wie abgepackten »Landjägern«, einen typischen Rauchgeschmack zu geben. Raucharomen entstehen bei der Kondensierung von Rauch in Wasser. Aus diesem Kondensat wird dann das Raucharoma hergestellt.

Künstliche Aromastoffe

Künstliche Aromastoffe gelten im Gegensatz zu allen anderen Aromastoffen als Zusatzstoffe. Sie sind besonderen gesetzlichen Bestimmungen unterworfen und nur für bestimmte Lebensmittel bis zu einer festgelegten Höchstmenge zugelassen. Sie kommen in der Natur nicht vor, sondern sind chemische Neuschöpfungen. Die Aromenverordnung lässt derzeit 18 künstliche Aromastoffe zu. Sie haben keine E-Nummer, auf der Zutatenliste muss aber neben dem Hinweis »Aroma« der chemische Name genannt werden.

Zum Beispiel auf der Verpackung von Puddingpulver: Aroma: Äthylvanillin.

Häufigste Einsatzgebiete der künstlichen Aromastoffe

Laut Aromenverordnung sind folgende Stoffe für entsprechende Einsatzgebiete gesetzlich zugelassen:

Künstlicher Aromastoff	Höchstmenge in mg/kg verzehrfertiges Lebensmittel	Zulässige Einsatzgebiete lt. ZZuIV
Äthylvanillin	250	Künstliche Heiß- und Kaltgetränke, Brausen, Cremespeisen, Pudding, Geleespeisen, rote Grütze, süße Soßen, Suppen, Speiseeis, Backwaren, Teigmassen und deren Füllungen, Zuckerwaren, Brausepulver, Füllungen für Schokoladenwaren, Kaugummi
Allylphenoxiacetat	2	
Amylzimtaldehyd	1	
Anisylaceton	25	
Hydroxicitronellal	Insgesamt 25, berechnet als Hydroxicitronellal	
Hydroxicitronellaldiäthylacetal		
Hydroxicitronellaldimethylacetal		
6-Methylcumarin	30	
Methylheptincarbonat	4	
Naphthylmethylketon	5	
2- Phenylpropionaldehyd	1	
Piperonylisobutyrat	3	
Popenylguaethol	25	
Resoercindimethyläther	5	
Vanillinacetat	25	
Ammoniumchlorid	20 000	Lakritzwaren
Chininhydrochlorid	300 bei Spirituosen, 85 bei alkoholfreien Erfrischungsgetränken, jeweils berechnet als Chinin	Spirituosen und alkoholfreie Erfrischungsgetränke
Chininsulfat		

Obwohl in der gesamten EU die Zulassung der künstlichen Aromastoffe einheitlich geregelt ist, zeigen sich erhebliche regionale Unterschiede. So ist in Deutschland aufgrund der hiesigen Verbrauchererwartung im Gegensatz zu anderen EU-Ländern die Verwendung von künstlichen Aromastoffen von den Produzenten in den letzten Jahren immer mehr eingeschränkt worden.

Die Aromenverordnung verbietet die folgenden Stoffe zur Aromaherstellung: Birkenteeröl, Bittersüßstengel, Engelsüßwurzstock, Wacholderteeröl, Methylengenol, Estragol.

Grundnahrungsmittel sind frei von Aromastoffen.



Chinin: Sein Einsatz ist reglementiert.

Darüber hinaus gestattet der Gesetzgeber den Gehalt einiger Aromastoffe im Lebensmittel nur bis zu einer festgesetzten Höchstmenge. So darf zum Beispiel der Aromastoff Cumarin, charakteristisch für das Waldmeisteraroma, nicht isoliert zugesetzt werden, sondern nur als Bestandteil eines natürlichen Waldmeisterauszuges im Lebensmittel enthalten sein. In Getränken sind z. B. nur 2 mg/kg erlaubt. Eine Sonderregelung gilt für alkoholische Getränke, hier sind 10 mg Cumarin/kg zugelassen.

Grundnahrungsmitteln wie frischem Brot dürfen keine Aromastoffe zugesetzt werden.

Gesundheitliche Hinweise:

Aromen sind ein natürlicher Bestandteil unserer Nahrungsmittel. Kein Lebensmittel ist absolut »aromafrei«. Da eine Überaromatisierung die Lebensmittel ungenießbar machen würde, ist auch eine Dosierung unverträglichen Mengen kaum möglich. Die meisten Aromastoffe gelten als gesundheitlich unbedenklich. Jedoch werden Aromastoffe heute sowohl vom Verbraucher als auch vom Gesetzgeber kritischer beurteilt.

So wurde erst vor kurzem im Tierversuch eine krebserregende und erbgutschädigende Wirkung von Methylengenol und Estragol nachgewiesen. Untersuchungen am Menschen zur Wirkung dieser Stoffe liegen nicht vor. Beide Stoffe sind natürlicher Bestandteil von Basilikum, Anis, Estragon und Fenchel. Als Aromastoffe dürfen Methylengenol und Estragol nicht mehr isoliert verwendet werden. Da ihr natürliches Vorkommen in Gewürzen und Kräutertees jedoch um Größenordnungen niedriger ist als im Tierversuch, in dem die Stoffe in großen Mengen und als Reinsubstanz verwendet wurden, gelten bewährte Hausmittel wie z.B. Anis-Fenchel-Kümmel-Tee als unbedenklich.

Auch Chinin gilt als kritischer Aromastoff. Natürliches Chinin wird aus der Rinde des China-baumes gewonnen und wird medizinisch eingesetzt. In hohen Dosen ist Chinin auch heute noch eines der wirksamsten Medikamente in der Malariaprophylaxe und -behandlung. Die Lebensmittelindustrie setzt geringe Mengen Chinin (bis zu 300 mg/kg bei Spirituosen und 85 mg/kg bei alkoholfreien Erfrischungsgetränken) als Bitterstoff in Bitterlimonaden z.B. Tonic-Water ein. Empfindliche Personen können darauf mit Allergien und Sehstörungen reagieren, auch Wechselwirkungen mit Arzneimitteln sind möglich. Schwangere sollten auf chininhaltige Getränke ganz verzichten, da Chinin auch den Stoffwechsel des Ungeborenen beeinflusst und bei regelmäßig hohem Konsum im Mutterleib eine Chininabhängigkeit entstehen kann. Produkte, die Chinin oder dessen Salze enthalten müssen mit dem Hinweis »chininhaltig« kenntlich gemacht werden.

Das bereits erwähnte Waldmeisteraroma Cumarin ist als isolierter Aromastoff seit 1981 verboten. Hohe Mengen von Cumarin z.B. bei einem übermäßigen Genuss von Mai-Bowle können Kopfschmerzen und Benommenheit hervorrufen. Aus diesem Grund ist auch der Ausschank von Waldmeister-Bowle in Gaststätten verboten. Darüber hinaus steht Cumarin in Verdacht, leberschädigend und krebserregend zu sein.

Das »Waldmeisteraroma«
Cumarin

Auch bei natürlichem Bittermandelaroma ist Vorsicht geboten. Traditionell wird es zur Marzipanherstellung und in der Weihnachtsbäckerei verwendet. Zwar ist das Bittermandelaroma für den süßlich-bitteren Geschmack der Mandelspezialitäten unverzichtbar, Bittermandeln enthalten aber neben dem aromagebenden Benzaldehyd auch den Stoff Amygdalin. Aus Amygdalin entsteht im menschlichen Verdauungstrakt hochgiftige Blausäure. 30 bis 50 Bittermandeln können beim Erwachsenen bereits tödlich wirken. Der Gesetzgeber erlaubt daher bei der Marzipanherstellung nur maximal 12% Bittermandeln im Mandelanteil des Marzipans. Höchstens 50 mg Blausäure darf ein kg Marzipan oder Nougat laut Aromenverordnung enthalten. Untersuchungen der Zeitschrift Ökotest (Dezember 1993) haben gezeigt, dass dieser Wert kaum erreicht wird. Der Spitzenreiter im Testverfahren enthielt 15 mg Blausäure pro kg Marzipan. Diese Menge wäre isoliert für ein Kleinkind bereits sehr gefährlich. Auf Grund geringer Verzehrsmengen und in der Regel geringen Konzentration besteht jedoch keine Gefahr. In der Industrie wird heute außerdem statt des natürlichen Bittermandelöls häufig Bittermandelessenz verwendet. Ihr wird Blausäure chemisch entzogen. Im Lebensmittelhandel erhältliches Bittermandelbackaroma ist meist synthetisches Benzaldehyd und frei von Blausäure. Vorsicht ist aber bei Bittermandeln und natürlichem Bittermandelöl angebracht. Diese Produkte sind bereits in geringen Mengen gefährlich und dürfen nicht in Kinderhand gelangen. Warnhinweise auf der Packung sollten unbedingt beachtet werden.

Vorsicht bei natürlichem
Bittermandelaroma

Zum Schutz des Verbrauchers hat die europäische Union nun die Erstellung einer Positivliste für Aromen angeordnet. Alle verwendeten Aromastoffe sollen bis Juli 2005 toxikologisch bewertet und Höchstwerte für gesundheitlich bedenkliche Aromen festgelegt werden. Zukünftig dürfen nur noch die in der Liste enthaltenen Aromen verwendet werden.

EU strebt gesundheitliche
Neubewertung der
Aromen an.

Im Juli 2002 hat die EU außerdem einen Vorschlag zur Neubewertung und Zulassung von Raucharomen angenommen. Allgemein sind zum Räuchern von Lebensmitteln frisch entwickelter Rauch aus naturbelassenen Hölzern und Zweigen, Heidekraut und Nadelholzsamenständen zugelassen, auch unter Mitverwendung von Gewürzen. Aus gesundheitlicher Sicht werden geräucherte Lebensmittel generell skeptisch beurteilt. Nähere Informationen finden sich in Ausgabe 2 unter dem Schlagwort »Konservierungsstoffe«. Die Aromenverordnung

schreibt daher auch vor, dass maximal 1 Mikrogramm des kritischen 3,4-Benzpyren in einem Kilogramm Fleisch- bzw. Fleischerzeugnis enthalten sein darf.

Doch oft verleiht nicht frischer Rauch sondern ein Raucharoma Fleisch, Fisch und Snacks den typischen Räuchergeschmack. Diese Raucharomen werden aus Rauchkondensaten hergestellt, die während des Herstellungsprozesses gespalten und gereinigt werden. Sie enthalten generell weniger möglicherweise gesundheitsgefährdende Substanzen als das konventionelle Räuchern. Eine Sicherheitsbewertung dieser Rauchkondensate soll zukünftig sowohl dem Gesetzgeber als auch dem Verbraucher mehr Sicherheit bringen.

Emulgatoren

Definition:

Emulgatoren sind in der industriellen Lebensmittelherstellung eine unverzichtbare Zusatzstoffgruppe. Viele Produkte, wie Margarine, Mayonnaise oder Cremespeisen, könnten ohne Emulgatoren nicht hergestellt werden. Die Aufgabe der Emulgatoren ist es, ursprünglich nicht miteinander mischbare Stoffe zu verbinden. Wasser und Öl oder Eiweiß und Luft können auf Grund ihrer physikalischen Natur eigentlich nicht vermengt werden. Margarine besteht z.B. aus Wasser, Fett und Öl. Diese Grundstoffe sind von Natur aus nicht mischbar. Erst mit Hilfe eines Emulgators werden sie zu einer gleichmäßigen Emulsion. Außerdem sorgen Emulgatoren dafür, dass sich die einzelnen Stoffe nicht in kurzer Zeit wieder entmischen und z. B. sich nach 1-2 Wochen Wasser auf der Margarine absetzt.

Die gleichmäßige Konsistenz von Speiseeis, die relative Festigkeit von Pudding oder die gleichbleibende Streichfähigkeit von Nuss-Nougat-Creme ist durch den Zusatz von Emulgatoren möglich. Viele Light-Produkte wären ohne Emulgatoren ebenfalls nicht herstellbar. Der Einsatz von Emulgatoren erlaubt es nämlich, eine größere Wassermenge in das Lebensmittel einzuarbeiten, so dass kalorienreiches Fett durch Wasser ersetzt werden kann. Bei der Brotherstellung sorgen Emulgatoren für verbesserte Teigeigenschaften. Da mit ihrer Mitwirkung Kleber-Eiweiße und Stärke aus dem Mehl besser zusammenhalten, gärt der Teig besser. Es entwickelt sich eine feinporigere Krume und das Brot wird nicht so schnell hart.

Emulgatoren: machen Verbindungen möglich

Auch Schokolade ist übrigens auf Emulgatoren angewiesen. Die Schokoladenrohmasse kann z.B. in Anwesenheit von Lecithin (E 322) besser bearbeitet werden und es wird verhindert, dass Fett frühzeitig auf der Oberfläche der Schokolade kristallisiert. Der Emulgator beugt so dem weißlichen Überzug, der typisch z.B. für überalterte Pralinen ist, vor.

Einige Emulgatoren sind natürlicher Herkunft. Beispielsweise ist Lecithin (E 322) ein natürlicher Fettbegleitstoff pflanzlicher und tierischer Zellen und wird überwiegend aus Sojabohnenöl, Ei oder Erdnussöl gewonnen. E 322 ist ein häufig benutzter Emulgator. Da ein Teil seines molekularen Aufbaus in Wasser löslich ist und der andere in Fett, schafft Lecithin eine Verbindung zwischen Wasser und Fett und hat damit ideale Emulgatoreigenschaften.

Andere Emulgatoren werden synthetisch hergestellt. So sind z. B. Polysorbate (E 432) chemische Verbindungen aus Fettsäuren, Alkohol und Sorbit. Durch ihren Einsatz bleiben Fetttröpfchen im Lebensmittel fein verteilt.

In der EU sind eine große Anzahl von Emulgatoren zugelassen. Am weitesten verbreitet sind Lecithin (E 322) sowie Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren (E 471, E 472). Der Einsatz von Emulgatoren ist in der Zusatzstoffzulassungsverordnung geregelt.

E 322: Natürlicher Emulgator aus dem Ei



Die wichtigsten Emulgatoren:

Bezeichnung	E-Nummer	Höchstmengenbeschränkung pro kg Lebensmittel	Zulässige Einsatzgebiete lt. ZZuV
Ascorbylpalmitat	304	Zugelassen auch für Säuglings- folgenahrung 200mg–300mg/kg	Säuglingsfolgenahrung, Mayonnaise, Hühnerbrühe in Würfeln
Lecithin	322	Zugelassen auch für Säuglings- anfangsnahrung bis 1g/l	Schokolade, Backwaren, eifreie Produkte u.v.a.
Propylenglykอลalginat	405	300mg–10g/kg	Feine Backwaren, Speiseeis auf Wasserbasis, Knabber- erzeugnisse, Obst- und Gemüsezubereitungen
Polysorbate	432-436	1- 10g/kg	Speiseeis, feine Backwaren, Diätlebensmittel
Ammoniumphosphatide	442	10g/kg	Kakao- und Schokoladen- erzeugnisse, Süßwaren auf Kakaobasis
Natrium-, Magnesiumver- bindung der Speisefettsäure	470a/b		Zwieback, Backpulver, Würfelzucker
Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren und deren Ester	471–472 a-f	E 471 zugelassen auch für Säug- lingsanfangsnahrung bis 4g/l	Backwaren, Kakao- und Milchpulver, Kartoffelpüree, Schokoladenwaren, Speise- eis u.v.a.
Zuckerester von Speisefettsäuren	473	1g–20g/kg	Diätlebensmittel zur Gewichtsreduktion, Suppen, Milchgetränke, Zuckerwaren, Desserts, Saucen, Kaugummi
Zuckerglyceride	474		
Polyglycerinester von Speisefettsäuren	475	0,5–10g/kg	Desserts, Getränkeweißler, Eiprodukte
Polyglycerin-Polyricinoelat	476	4–5g/kg	Fettarme Aufstriche, Süß- waren auf Kakaobasis
Propylenglycolester von Speisefettsäuren	477	1g–30g/kg	Feine Backwaren, geschla- gene Dessertgarnierungen (außer Sahne), Zuckerwaren, Speiseeis
Thermooxidiertes Sojaöl	479	5g/kg	Fetemulsionen
Stearoyl-2-lactylate	481–482	2–10g/kg	Desserts, Frühstücksg- etreideflocken, schnell- kochender Reis, Heißge- tränkepulver, Emulsions- liköre, Konserven von Fleischerzeugnissen
Stearyltartrat	483	4–5g/kg	Backwaren (außer Brot), Desserts
Sorbitanester	491–495	25mg bis 10g, in Backhefe ohne Beschränkung	Backhefe, Desserts, Saucen, Milch- und Sahneimitate E 492: nur für Süßwaren auf Kakaobasis. E 493: Fruchtgelee, Marmelade

Häufigste Einsatzgebiete:

Emulgatoren zählen zweifellos zu den wichtigsten Lebensmittelzusatzstoffen. Ihre Einsatzgebiete reichen von Säuglingsnahrung über Wurstwaren und Schokolade zu diätetischen Lebensmitteln. Vor allem die Süßwarenindustrie und Hersteller von trockenen Lebensmitteln in Pulverform sind auf Emulgatoren angewiesen. Durch Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren (E 471, E 472) löst sich Säuglingsnahrung in Wasser zu einer gleichmäßigen »Milch«, die leicht den Sauger passieren kann. Außerdem kann Kartoffelpüreepulver dank ihrem Einsatz klümpchenfrei angerührt werden. Diphosphate (E 450) nehmen Einfluss auf die Proteinstruktur. Sie unterstützen die Wasserbindung und werden als Ersatz für die Verwendung von schlachtwarmen Fleisch eingesetzt, das von sich aus Eigenschaft zur Wasserbindung hat. Lecithin (E 322) verhilft Pralinen zu einer phantasievollen Form und macht sie lagerungsfähig.

Viele fettarme Produkte könnten ohne Emulgatoren nicht angeboten werden. Durch Polyglycerin (E 476) lässt sich z. B. Wasser in ursprünglich fettreiche Produkte einarbeiten, so dass fettarme Aufstriche entstehen. Durch Lecithin und Ascorbylpalmitat (E 304) kann in Mayonnaise oder Backwaren Ei eingespart werden, dies ist vor allem in diätetischen Lebensmitteln oder in Produkten für Allergiker wünschenswert. Auch die Streichfähigkeit von Margarine ist vielfach auf den Einsatz von Lecithin zurückzuführen. Das milchig weißliche Aussehen von Margarine stammt übrigens von in Fett emulgiertem Wasser.

Das schaumige Mundgefühl bei Zuckerwaren entsteht ebenfalls durch Emulgatoreinsatz, der z.B. durch Sorbitanester (E 491) einen höheren Lufteinschluss zulässt.

Emulgatoren sind darüber hinaus ein wichtiger Zusatzstoff zur Herstellung feiner Backwaren und Dauerbackwaren. Sie verbessern die Teigführung und die Lagerfähigkeit. Sie sorgen damit für gleichbleibende Qualität der Produkte und erfüllen so die Erwartungen der Verbraucher beispielsweise an Butterkekse oder Salzstangen. Natriumverbindungen der Speisefettsäuren (E 470a) werden z.B. für die Zwiebackherstellung verwendet und geben dem Gebäck die typische Konsistenz und den charakteristischen Geschmack. Laut Zusatzstoffzulassungsverordnung (Anlage 4 Teil C) dürfen Lecithin (E 322) und Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren (E 471, E 472 a–f) außerdem in der Brotherstellung verwendet werden.



Gesundheitliche Hinweise:

Emulgatoren sind allgegenwärtig und man kann ihnen bei der Verwendung industriell vorgefertigter Lebensmittel kaum ausweichen. Die meisten Emulgatoren gelten nach heutigem Wissenstand als gesundheitlich unbedenklich. Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren (E 471, E 472) fallen auch natürlicherweise bei der Fettverdauung an. Sie werden wie Nahrungsfette abgebaut. Auch Polysorbate (E 432-436), Polyglycerinester von Speisefettsäuren (E 475) werden im Organismus wie Fettsäuren verstoffwechselt.

Lecithin (E 322), der natürliche Fettbegleitstoff aller tierischen und pflanzlichen Zellen, gilt sogar als gesundheitsfördernd. Es wird häufig aus Sojaöl gewonnen.

Backtriebmittel

Definition:

Backtriebmittel machen Gebäck locker und luftig, geben ihm eine feine Porung und vergrößern sein Volumen. Ohne Backtriebmittel würde aus einem Mehl-Wasser-Teig nur ein flacher und dichter Fladen entstehen. Der »Trieb« kann während des Kneten oder Rührens, während der Teigruhe oder/und während des Backens geschehen. Sie setzen während des Backens treibende Gase frei. So entstehen z.B. beim Zerfall von Ammoniumcarbonat (E 503) durch Hitze gleich drei Gase: Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserdampf. Diese Gase treiben kleine Bläschen in den Teig und sorgen beim Backprozess für ein lockeres Gebäck.

Backtriebmittel werden sowohl in der Industrie als auch im privaten Haushalt für die Zubereitung von Feingebäck, Kuchen und Gebäckspezialitäten eingesetzt. Viele Backtriebmittel sind dem Verbraucher nicht unter dem chemischen Namen, sondern unter traditionellen Begriffen wie »Hirschhornsalz« oder »Pottasche« bekannt. Auch ist oft nicht klar, dass z.B. in einem hausgemachten Kuchen gesetzlich geregelte und chemisch hergestellte Lebensmittelzusatzstoffe in Form von Backpulver verwendet werden. Zum besseren Verständnis wird daher im Nachfolgenden die Wirkweise der einzelnen Backtriebmittel nach ihrer Haushaltsbezeichnung erläutert.

Von Pottasche und
Hirschhornsalz

Pottasche: Hinter der Haushaltsbezeichnung »Pottasche« verbirgt sich die chemische Substanz Kaliumcarbonat (E 501). Früher wurde Pottasche aus Pflanzen- bzw. Holzasche gewonnen, dabei wurde die Asche in Töpfen, so genannten »Pöten«, ausgelaugt und eingedampft. Heute entsteht Pottasche chemisch durch die Verbindung von Kalilauge und Kohlendioxid. Pottasche lockert den Teig auf und vergrößert sein Volumen. Während der Teigruhe entstehen Säuren, die aus der Pottasche Kohlendioxid freisetzt. Der Teig geht dabei weniger in die Höhe, sondern verbreitert sich. Pottasche eignet sich daher vor allem zur Herstellung flacher Gebäckspezialitäten wie etwa Lebkuchen. Außerdem unterstützen Carbonate eine gleichmäßig dunkle Bräunung, wie sie bei Honigkuchen und Lebkuchen erwünscht ist.

Hirschhornsalz: Zählt ebenfalls zu den traditionellen Triebmitteln. Die chemische Bezeichnung lautet Ammoniumhydrogencarbonat bzw. Ammoniumcarbonat (beide E 503). Hirschhornsalz entstand früher durch Erhitzen von Horn, Klauen oder Hufen. Heute wird es aus Ammoniumsulfat und Schlämmerde chemisch gewonnen. Hirschhornsalz zerfällt beim Backen zu treibendem Kohlendioxid, Wasser und Ammoniak. Da der geruchs- und geschmacksintensive Ammoniak nur bei flachem Gebäck ausreichend entweichen kann, wird Hirschhornsalz fast ausschließlich für bestimmte Gebäckspezialitäten verwendet. So beispielsweise für würzige Lebkuchen oder die flachen »Amerikaner«, für die ein leichter Ammoniakgeschmack durchaus typisch ist. Im fertigen Gebäck darf jedoch nur maximal 1 g Ammoniumstickstoff enthalten sein.

Backpulver: Besteht im Gegensatz zu den oben genannten Triebmitteln aus zwei chemischen Komponenten: einem Kohlensäureträger und einem Säuerungsmittel. In der Backmittelindustrie wird es daher auch Zweikomponentenbackpulver genannt. Das chemische Prinzip des Backpulvers fand Justus v. Liebig 1833 ursprünglich für die Brotherstellung. Als Kohlensäureträger wurde damals wie heute Natriumbicarbonat (Natron) (E 500) verwendet. Bicarbonat allein würde im Rührteig aber nur einige wenige Bläschen erzeugen, um die Kohlensäure ausreichend freizusetzen ist daher eine Treibsäure notwendig. Ursprünglich wurde Weinstein (E 336) als Säureträger verwendet. Da die Salz der Weinsäure jedoch sehr schnell mit dem Bicarbonat reagieren und ein Teil des treibenden Kohlendioxid bereits beim Rühren freigesetzt wird, verwendet man heute neben Weinstein (in Weinsteinbackpulver) überwiegend Phosphat (E 340, E 450–E 452) als Säureträger. Phosphat wirkt für einen besseren »Nachtrieb«, d.h. der Teig geht nicht schon bei der Zubereitung, sondern erst während des Backens.



Seit 1853 ist Backpulver im Handel erhältlich und prägt seither die private und industrielle Backwarenherstellung. In der Brotherstellung hat Backpulver heute – mit Ausnahme der Allergikerbrote – kaum noch Bedeutung, unverzichtbar ist es jedoch für die Rezepturen feiner Backwaren. Handelsübliches Backpulver enthält etwa 4 Teile Phosphat, 3 Teile Bicarbonat (E 500) und 3 Teile Trennmittel (z.B. Maisstärke), das eine frühzeitige Reaktion der beiden Komponenten verhindern soll. Für Verbraucher, die Phosphat vermeiden wollen ist auch Weinsteinbackpulver, bestehend aus Weinsteinsäure (E 336), Bicarbonat (E 500) und einem Trennmittel im Handel erhältlich. Nach den »Richtlinien für Backtriebmittel« enthält ein Tütchen Backpulver für 500 g Mehl unmittelbar nach der Herstellung 2,35 g bis 3,0 g gebundenes Kohlendioxid, das im Teig durch das Säuerungsmittel aktiviert und wirksam wird.

Weitere Triebmittel wie Hefe, Sauerteig oder Backferment gelten nicht als Zusatzstoff sondern als Zutat. Sie tragen daher keine E-Nummer, müssen aber auf der Zutatenliste erscheinen. Sie sollen hier zur Vollständigkeit kurz erwähnt werden.

Hefe: Als Hefe werden alle Pilze bezeichnet, die ein hefeähnliches Wachstum aufweisen. Sie siedeln sich gewollt oder wild auf kohlehydratreichen Nährböden an. Hefen entfalten ein starkes Gärvermögen, indem sie während der Teigruhe Zucker zu Äthylalkohol und Kohlendioxid abbauen.

Sauerteig: Milchsäurebakterien und Hefen sind bei der Teigsäuerung für die Kohlendioxidbildung im Teig verantwortlich. Bei schweren Teigen, besonders Roggenteigen, vergrößert Sauerteig das Volumen, lockert den Teig und verbessert die Backeigenschaften. Außerdem sorgt Sauerteig für den typischen säuerlichen Geschmack von Roggengebäck.

Backferment: Dieses Backtriebmittel basiert auf Honig, Getreide und Hülsenfrüchtemehl. Die Gärung verläuft in einer mehrstufigen Teigführung, indem Kohlenhydrate zu Kohlendioxid abgebaut werden.

Backtriebmittel haben die starke Neigung, Wasser anzuziehen. Sie müssen deshalb trocken gelagert werden.

Die wichtigsten Backtriebmittel

Bezeichnung	E-Nummer	Höchstmengenbeschränkung pro kg Lebensmittel	Zulässige Einsatzgebiete lt. ZZulV
Kohlendioxid	290	-	Halbgebackene Teige, Schnittbrot, Kuchen
Natriumtartrat deklariert als »Salz der Weinsäure«	335	-	Kekse, Zwieback
Kaliumtartrat deklariert als »Salz der Weinsäure«	336	Auch in Säuglingsentwöhnungsnahrung bis 5000 mg/kg	Kuchenmischungen, Zitronengebäck, geleeartige Füllungen
Natrium-Kaliumtartrat deklariert als »Salz der Weinsäure«	337	Auch in Säuglingsentwöhnungsnahrung bis 5000 mg/kg	Käse- und Wurstwarenproduktion
Kaliumphosphat	340	0,5–50g	Backtriebmittel in Backpulver
Diphosphat, Triphosphate, Polyphosphate	450–452	0,5–50g	Feine Backwaren, backfertige Mehle, Panaden, Rührteig, Backtriebmittel, Backpulver
Natriumcarbonat (Soda), Natriumhydrogencarbonat, Natriumsesquicarbonat	E 500	-	Bestandteil von Backpulver
Kaliumcarbonat (Pottasche)	E 501	-	Kakao- und Schokoladenerzeugnisse, in säurehaltigen, schweren und zuckerreichen Teigen (Leb- und Honigkuchen)
Ammoniumcarbonat, Ammoniumhydrogencarbonat (Hirschhornsalz)	E 503	-	Flachgebäck aus säurearmen Teigen (Spekulatius, Mürbeteiggebäcke, »Amerikaner«), in Produkten des ökologischen Landbaus
Magnesiumcarbonat, Magnesiumhydroxycarbonat, Magnesiumhydrogencarbonat	E 504	-	Kakao- und Schokoladenerzeugnisse Gereifter Käse, Kaugummi, diätetische Produkte
Natriumaluminiumphosphat	E 541	1 g/kg berechnet als Aluminium	Feine Backwaren, englische Fertigmehle, Biskuitgebäck

Häufige Einsatzgebiete:

Backtriebmittel sind heute aus den privaten Backstuben ebenso wenig wegzudenken, wie aus dem Bäckereihandwerk und der Lebensmittelindustrie.

Während Kalium- und Ammoniumcarbonat (E 501, E 503) nur noch für Gebäckspezialitäten eingesetzt werden, ist Backpulver mit seinen Komponenten Bicarbonat (E 500) und Phosphat (E 450–E 452) oder den Salzen der Weinsäure (E 335–E 337) besonders in feinen Backwaren

sehr häufig zu finden. Aber auch in Backmischungen, Panaden oder Halbfertigprodukten, z.B. in Teiglingen, sind diese Treibmittel unverzichtbar.

Die Eigenschaft der Backtriebmittel, in Anwesenheit von Säuren Gase freizusetzen, wird in verschiedensten Anwendungsfeldern genutzt, vor allem zur Auflockerung und zur Volumenvergrößerung von Massen und Teigen. Sie unterstützen die Bräunung des Gebäckes beim Backvorgang und dienen als Trägerstoffe für Farbstoffe und Aromen. Carbonate werden auch als Aufschlußmittel bei der Kakao- und Kaffeeverarbeitung eingesetzt. Ammoniumcarbonat (Hirschhornsalz E 503), darf laut den Rahmenrichtlinien des ökologischen Landbaus auch in derartigen Produkten eingesetzt werden. Es wird auch häufig als Hilfsmittel eingesetzt, um ein pulverförmiges Lebensmittel besser rieseln zu lassen (Rieselhilfsmittel).

Gesundheitliche Bewertung:

Backtriebmittel werden als gesundheitlich unkritisch angesehen. Die Carbonate sind für den Erwachsenen harmlos und unschädlich. Der beim Erhitzen von Ammoniumcarbonat (E 503) anfallende Ammoniak wird weitgehend ausgetrieben. Im fertigen Gebäck darf nicht mehr als 1 g Ammoniumstickstoff enthalten sein. Ein höherer Ammoniakgehalt würde das Backwerk außerdem ungenießbar machen.

Auch kommen beispielsweise die Salze der Weinsäure (E 335–337) natürlicherweise in vielen Früchten vor und sind ein Resultat der Weinherstellung. Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch diese Backtriebmittel sind nicht bekannt. Der Gesetzgeber lässt sie daher auch in der Beikost für Säuglinge zu.

Bei direktem Hautkontakt, der normalerweise in der privaten Küche leicht zu vermeiden ist, kann es zu Reizungen kommen. Lediglich bei Säuglingen können größere Mengen z.B. von Soda (Natriumcarbonat E 500) Magen-Darmstörungen und Blähungen verursachen. Für Nierenkranke ist wichtig zu wissen, dass Aluminium aus Natriumaluminiumphosphat (E 451) im Stoffwechsel angereichert werden könnte und dies die bestehenden Funktionsstörungen der Niere verstärken kann.

In Mengen wie sie üblicherweise in Lebensmitteln vorkommen, sind Backtriebmittel jedoch gesundheitlich unbedenklich.

Quellen

Belitz, H.-D.; Grosch, W.; Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie.
5. überarb. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001

Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen
Zwecken (Zusatzstoff-Zulassungsverordnung – ZZuV. vom 29. Januar 1998 – BGBl I S.231)

<http://www.zusatzstoffe-online.de>

<http://www.aid.de>

Aromenverordnung vom 22.12.1981 – BGBl I S.1625

Bode, J.: Backpulver und Wirkprinzip, BMI-Informationsbroschüre Nr.9

Haftung: Die Erkenntnisse der Wissenschaft unterliegen auch in der Ernährungswissenschaft, Medizin und Lebensmittelrecht einem laufenden Wandel durch Forschung und klinische Erfahrung. Autoren und Redaktion haben die Inhalte des vorliegenden Werkes mit grösster Sorgfalt ausgewählt und geprüft. Für wider Erwarten dennoch auftretende Fehler übernehmen Herausgeber und Redaktion keine Haftung. Vor allem entbinden Herausgeber und Redaktion den Benutzer nicht von der Verpflichtung, die Zutatenlisten der Lebensmittel zu beachten und sie in eigener Verantwortung anzuwenden sowie von dem Gebot, in kritischen Situationen und bei Notfällen professionelle Hilfe durch Fachleute in Anspruch zu nehmen.

Urheberrechte: Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeisung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Ein Unternehmen von
TÜV SÜD und der
Technischen Universität München



TÜV VITACERT GmbH
Ridlerstraße 57
80339 München
Tel.: +49 (0)89 51 90-1909
Fax: +49 (0)89 51 90-1915
info@vitacert.de
www.vitacert.de

Herausgeber: TÜV Vitacert GmbH
Wissenschaftliche Redaktion: Dr. oec.-troph. Karin Bergmann, München
Konzeption und Layout: paper-back gmbh, München
Stand: Oktober 2003