

# Auf den Geschmack kommen

Informationen zu Aromen





# INHALT

Vorwort .....	4
<b>01</b> Aromenherstellung – früher und heute .....	6
<b>02</b> Vom Riechen und Schmecken .....	12
<b>03</b> Was sind Aromen? .....	18
<b>04</b> Kleines Aromenlexikon .....	22
<b>05</b> Wie kommt das Aroma in den Pudding? .....	28
<b>06</b> Gesundheitliche Aspekte .....	30
<b>07</b> Qualitätssicherung .....	38
<b>08</b> Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit .....	40
<b>09</b> Wirtschaftsfaktor Aromenindustrie .....	44
<b>10</b> Schlussbemerkungen .....	46
<b>11</b> Referenzen und Links .....	47
<b>12</b> Glossar .....	48



## VORWORT

**Was wäre Kaffee ohne den Duft der gerösteten Kaffeebohnen, was wären Bratkartoffeln ohne den Geruch von knusprig gebratenen Kartoffelstückchen oder Vanillekipferl ohne Vanillegeschmack? Gerüche und Aromen lassen uns das Wasser im Mund zusammenlaufen. Sie machen das Essen und Trinken zum Genuss. Seit Menschen Lebensmittel verarbeiten, nutzen sie Gewürze und Techniken zur Aromatisierung, sei es beim Marinieren von Fleisch, beim Würzen von Soßen, beim Räuchern, Braten, Kochen oder Backen.**

Niemand behauptet, dass gewerblich hergestellte Lebensmittel besser schmecken als Gerichte, die man selbst aus frischen Zutaten zubereitet hat. Doch in der heutigen Zeit haben die Wenigsten noch Zeit und Muße hierfür und greifen auf gewerblich hergestellte Lebensmittel zurück.

Das Lebensmittelangebot ist riesig, und die Ansprüche sind gestiegen. Ob Vanilleeis, Himbeerknuspermüsli oder Kirschjoghurt, alles ist jederzeit und überall das ganze Jahr zu haben. Aromen spielen dabei eine besondere Rolle. Sie sorgen nicht nur für den Kick im Kaugummi oder im Wellnessdrink, viele Geschmacksrichtungen gäbe es ohne Aromen einfach nicht. Auch zur Entwicklung von salz- oder fettarmen Lebensmitteln leisten Aromen einen wichtigen Beitrag, denn der Geschmack soll auch bei diesen Erzeugnissen nicht auf der Strecke bleiben.

Aromen sind heute ein wichtiger und unverzichtbarer Bestandteil moderner Lebensmittel. Und in der Aromenindustrie arbeiten viele gute und kreative Köpfe, die mit ihrer Arbeit dazu beitragen, dass es diese Lebensmittelvielfalt gibt.

Der Verbraucher legt nicht nur Wert auf Geschmack, sondern er will sich auch gesund ernähren. So mancher ist skeptisch, ob sich diese Forderung mit Aromen verträgt. Solche Zweifel entstehen, weil es schlicht am Wissen über Aromen fehlt. Die vorliegende Broschüre soll diese Wissenslücke beheben. Sie schafft unter anderem Klarheit darüber, was Aromen sind, wie sie hergestellt und in der Lebensmittelindustrie verwendet werden.







## Wie alles anfang

Die ersten Aromatisierungs- und gleichzeitig Konservierungsmittel waren vermutlich Rauch, Kräuter und Gewürze. Kostbare „Spezereien“ wie Safran, Pfeffer, Nelken und Anis, aber auch erlesene Früchte wie Datteln und Feigen waren schon immer begehrte Handelsobjekte zwischen Völkern aus verschiedenen Erdteilen. Wurden zunächst nur die Pflanzen und Pflanzenteile, frisch oder getrocknet, gehandelt, so entwickelte man bald Techniken, um die wertvollen Inhaltsstoffe zu isolieren. So entstand bereits im 4. Jahrhundert n. Chr. die Destillierkunst. Damals wurden die ersten ätherischen Öle als Riech- und Duftstoffe destilliert. Im 16. Jahrhundert wurde dann zunehmend Alkohol (Ethylalkohol) eingesetzt, um aromatische Auszüge aus Gewürzpflanzen und Kräutern herzustellen. In diese Zeit fällt auch der Beginn der Isolierung ätherischer Öle wie Zitrusöle.

Es waren vor allem die Apotheker, die sich aufgrund ihres Fachwissens in jener Zeit mit der Isolierung solcher Stoffe befassten. Die Öle wurden zunächst für medizinische Zwecke eingesetzt. Nelkenöl beispielsweise wird bis heute in der Naturheilkunde zur Linderung von Zahnschmerzen eingesetzt. Später gewannen Aromaextrakte und ätherische Öle auch als Duft- und Geschmacksstoffe an Bedeutung.

Die wachsende Nachfrage konnte aber angesichts knapper Rohstoffe und hoher Kosten nicht mehr ausschließlich aus Extrakten oder ätherischen Ölen gedeckt werden. Es mussten neue Quellen für Aromastoffe gefunden und moderne Methoden zu ihrer Gewinnung entwickelt werden. 1874 gelang es dem deutschen Chemiker Dr. Wilhelm Haarmann erstmals, den Aromastoff Vanillin, einen wichtigen Baustein des Vanillearomas, durch Synthese zu gewinnen und zwar aus dem Coniferin, das im Rindensaft (Cambialsaft) von Nadelhölzern (Coniferen) vorkommt.

Von den etwa 345.000 Pflanzenarten, die auf der Erde vorkommen, enthalten nur rund 2.300 ätherische Öle; das ist weniger als ein Prozent. Diese Öle werden aus allen Pflanzenteilen gewonnen: Aus Früchten, zum Beispiel Zitrusfrüchten oder Teilen von Früchten, den Zitruschalen, aus Blüten wie Rosen oder Teilen von Blüten, wie zum Beispiel Safran. Gewürznelken sind Blütenknospen, Kümmel und Cardamom sind Samen. Beim Zimt wird die Rinde verwendet, bei Basilikum die Blätter, von der Mandarine nutzt man auch Blätter und Zweige. Ingwer wiederum ist ein Rhizom, ein unterirdisch wachsender Spross. Aber auch Wurzeln, wie Angelika, Nadeln wie Kiefernnadeln oder Holz, zum Beispiel Sandelholz, enthalten wertvolle ätherische Öle.

### **Guter Geschmack für alle**

Mit der Industrialisierung und Verstädterung im 19. Jahrhundert veränderten sich die Lebensbedingungen und damit auch die Ernährungsweise sowie der Nahrungsmittelbedarf der Bevölkerung. Das führte zu weitreichenden Veränderungen bei der Lebensmittelherstellung. Das Lebensmittelhandwerk wuchs, und die Fertigung von Lebensmitteln in industriellem Maßstab gewann an Bedeutung. Es entstanden völlig neue Produktionszweige. Konserven für Obst und Gemüse wurden entwickelt. Erzeugnisse, die man heute als „Convenience“ bezeichnet, haben in jener Zeit ihren Ursprung.

Der Speiseplan wurde aber auch vielfältiger und abwechslungsreicher. Wohlschmeckende Lebensmittel oder Genussmittel waren nicht mehr nur den Wohlhabenden zugänglich. Essenzen und Aromen hatten in der damaligen Zeit auch eine „soziale Bedeutung“. Die industrielle Entwicklung und die Lebensmittelverarbeitung brachte es mit sich, dass jeder, Reiche wie Arme, schmackhafte, industriell oder handwerklich gefertigte Lebensmittel kaufen konnte. Eine neue Industrie, die Aromenindustrie, war entstanden.

### **Aromen heute – warum und wofür braucht man sie?**

#### **Vielfalt – selbstverständlich!**

Viele Produkte gehören zum Lebensmittelangebot selbstverständlich dazu: Saure Drops, süße Fruchtgummis, salzige und würzige Snacks, die vielen unterschiedlichen Geschmacksnoten bei Süß- und Backwaren, erfrischende Limonaden und moderne Wellnessdrinks, die große Vielfalt an Milcherzeugnissen, Speiseeis, Knabberartikeln, Desserts, Trockensuppen, Brühwürfel, Saucen und Feinkostprodukte. Auch Tee-Erzeugnisse, Spirituosen oder Fertiggerichte – sie alle erhalten ihr geschmackliches Profil durch Aromen. Man schätzt, dass etwa 15 Prozent aller Lebensmittel in Deutschland aromatisiert werden, mit steigender Tendenz, denn die industrielle Verarbeitung der Lebensmittel nimmt zu. Grundnahrungsmittel hingegen wie viele Brotsorten, Obst, Gemüse, bestimmte Käsesorten, Butter, Bier nach Reinheitsgebot, Wein, Honig, Fleisch dürfen nicht aromatisiert werden. Das ist durch die entsprechenden Vorgaben der europäischen wie deutschen Gesetzgebung eindeutig geregelt.



### **Zwei Wochen haltbar, Geschmacksgarantie inklusive**

Natürlich sollen unsere Lebensmittel immer verfügbar sein und auch immer gleich gut schmecken. Genau das ist die Herausforderung für die Hersteller. Während hausgemachtes Essen schon kurz nach der Zubereitung verzehrt wird, haben industriell hergestellte Lebensmittel einen langen Weg hinter sich, bis sie auf dem Teller der Verbraucher landen. Bei der Verarbeitung, der Lagerung und beim Transport verlieren viele Rohstoffe schnell ihr ureigenes Aroma. Damit der Pfirsich-Eistee oder die Pralinen bis zum Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums noch ein angenehmes und volles Aroma haben, braucht man die Unterstützung durch Aromen.



### **Zum Beispiel Erdbeerjoghurt:**

Wer gerne Erdbeerjoghurt essen möchte, hat verschiedene Möglichkeiten. Eine davon ist: selber machen. Dazu braucht man frische Erdbeeren, Joghurt, etwas Zucker und Zeit für den Einkauf, die Zubereitung und das Säubern. Leckere, aromatische Erdbeeren zu einem akzeptablen Preis gibt es aber nur in der Erdbeerzeit von Mai bis Juni.

Ein industriell hergestellter Joghurt hingegen muss ganz andere Ansprüche erfüllen. Erdbeerjoghurt im Supermarkt soll das ganze Jahr über verfügbar sein, für 20–40 Cent pro Becher, gut zwei Wochen haltbar, ansprechend verpackt, richtig gekennzeichnet und natürlich immer gleich aromatisch.

So ein Erdbeerjoghurt enthält in der Regel 15 Prozent Erdbeerfruchtzubereitung. Erdbeeren gibt es nicht das ganze Jahr über. Sie reagieren auch sehr empfindlich auf Transport, Lagerung und maschinelle Verarbeitung. Bereits auf dem Transport vom Feld bis zur Verarbeitungsstelle können Aromaverluste und Geschmacksveränderungen auftreten. Die Erdbeer-Fruchtzubereitung wiederum muss pasteurisiert oder mit anderen Verfahren erhitzt werden, damit sie haltbar ist. Auch wenn das so schonend wie möglich passiert, verändert sich der Geschmackseindruck der Erdbeeren von der frischen Frucht hin zu dem Geschmack von gekochten Früchten. Diese Geschmacksveränderungen werden dann im Joghurt durch gezielte Zugabe von Erdbeeraroma ausgeglichen.



### **Unsere Rohstoffe sind begrenzt**

Am natürlichsten wäre es, wenn man zur Aromatisierung nur die Extrakte von natürlichen Lebensmitteln einsetzen könnte. Das ist aber nicht immer möglich. Für die Gewinnung natürlicher Aromen braucht man oft riesige Mengen von Ausgangsmaterialien, die nicht immer in gleichbleibender Qualität, in ausreichenden Mengen und zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung stehen. Die echte Vanille beispielsweise enthält viel zu wenig Vanillin, um den weltweiten Bedarf zu befriedigen. Die gesamte Weltvanillepro-

duktion würde gerade mal den Bedarf von Deutschland decken. Auch die Erdbeerproduktion der Welt reicht nicht aus, um den Erdbeerbunger aller Verbraucher zu stillen. So sorgen moderne, biotechnologische Verfahren zur Herstellung von Aromastoffen dafür, dass genügend Aromen zur Verfügung stehen, um qualitativ hochwertige, wohlschmeckende und obendrein preislich erschwingliche Lebensmittel herzustellen.





### **Die Trends von Morgen: Natürlich, bequem, funktionell und gesund**

Die aktuellen Trends auf dem globalen Nahrungsmittelmarkt sind: Gesundheit und Wellness, Natürlichkeit und Convenience. Diese Trends führen zu völlig neuen Produktentwicklungen und stellen auch ganz neue Anforderungen an den Geschmack und die Funktionalität der Lebensmittel.

**Natürlich:** Verbraucher achten zunehmend auf natürliche Inhaltsstoffe. Und immer mehr Anbieter stellen sich diesem Trend. Sie setzen, soweit es möglich

ist, natürliche Aromen ein. Bei den Getränken sind das beispielsweise nicht nur die Klassiker wie Orange, sondern auch natürliche Aromaextrakte aus Guave, Litschi oder Papaya. Bei „Energy-Drinks“ wird der Energie-Kick auch aus Pflanzenextrakten mit natürlichem Koffein – aus grünen Kaffeebohnen oder Guarana – gewonnen. Innovative, natürliche Blüten-Aromaextrakte verleihen beispielsweise Wellnessdrinks einen besonderen Geschmack. Der größte Teil aller verwendeten Aromen stammt heute schon aus natürlichen Rohstoffen.

Die Übersicht zeigt, in welchen Anteilen die unterschiedlichen Aromastoffgruppen in Deutschland eingesetzt werden.

Natürliche Aromastoffe und Aromaextrakte	rund 70 %
Aromastoffe (naturidentische und künstliche)	rund 30 %

**Bequem und schnell:** Im Jahr 2025, so wird prognostiziert, verwenden Verbraucher nur noch eine halbe Stunde täglich für die Essenzubereitung. Wer dann keine Zeit oder Lust mehr hat, aufwändig zu kochen, greift zu einem vorgefertigten Fertigprodukt, zum Beispiel Tiefkühlpizza, Tütensuppen oder Fertigmünis. Convenience-Produkte, nennt man solche industriell hergestellten Lebensmittel, deren Zubereitung ein Minimum an Zeit erfordern. Diese Gerichte sind dann zwar schnell zubereitet, sie sollen aber geschmacklich dem selbst zubereiteten Essen möglichst in nichts nachstehen – das geht praktisch nur mit der Unterstützung von Aromen.

**Gesund und funktionell:** Essen und Trinken soll heute mehr sein als nur Sattmachen und Durstlöschchen. Es soll gesund sein, ein Geschmackserlebnis bieten und zum persönlichen Wohlbefinden beitragen. So sind beispielsweise die funktionellen Lebensmittel entstanden. Das sind Produkte mit einem besonderen gesundheitlichen Zusatznutzen, zum Beispiel probiotische Milchprodukte oder Milcherzeugnisse mit cholesterinsenkenden Phytosterinen. Die Rohstoffe für diese funktionellen Lebensmittel sind zwar natürlich, aber leider von Natur aus nicht immer wohlschme-

ckend. Die wertvollen Fischöle beispielsweise, die reichlich Omega-3-Fettsäuren enthalten, schmecken und riechen ranzig und fischig. Blutdrucksenkende Bestandteile aus der Milch (Peptide) schmecken bitter. Soja hat von Natur aus „Fehlnoten“, die Bohnen schmecken leicht bitter, sie riechen „staubig“ oder „heutig“, wie die Aromenspezialisten sagen. Auch fettreduzierte Lebensmittel, Light-Produkte und salzarme Erzeugnisse stellen die Lebensmittelhersteller vor besondere Herausforderungen. Denn Fett und Salz sind wichtige Geschmacksträger. Der herkömmliche Salzersatz beispielsweise hat einen metallischen Nachgeschmack. Verschiedenen Aromenherstellern ist es mittlerweile gelungen, diesen Beigeschmack zu reduzieren. So leisten Aromen auch einen Beitrag zu einer abwechslungsreichen und gesunden Ernährung.



Können Sie im Mund den Unterschied zwischen Himbeersirup und Erdbeersirup schmecken? Vermutlich nicht! Denn genau genommen kann man diesen Unterschied nur riechen. Unsere Zunge kann Aromen selbst nicht wahrnehmen, sie ist nur zuständig für die Hauptgeschmacksrichtungen wie süß, sauer oder auch salzig. Das Aroma des Essens erspüren wir erst, wenn uns der Duft des Essens sprichwörtlich „in die Nase steigt“. Der Geruch ist so wichtig beim Essen,

dass Menschen Gewichtsprobleme bekommen können, wenn ihnen der Geruchssinn aus irgendeinem Grund abhanden kommt. Sie versuchen dann zum Beispiel über Süßes das Geschmackserleben nachzuempfinden und essen zu viel. Oder sie essen zu wenig, weil es ihnen „nicht mehr richtig schmeckt“. Halten Sie sich einfach mal beim Essen die Nase zu, dann merken Sie den Unterschied!

Das was man also gemeinhin als „Geschmack“, in Englisch „flavour“, bezeichnet, ist eigentlich ein Zusammenspiel des Geschmacks- und Geruchssinns, gemeinsam mit Tast- und Temperaturinformationen aus der Mundhöhle. Der rein physiologische Geschmackssinn ist nur ein Teil davon. Darunter versteht man die grundlegenden Geschmacksqualitäten, die von der Zunge wahrgenommen werden.

### Riechen – was passiert im Gehirn?

Der Riuchsinn ist entwicklungs geschichtlich einer der ältesten Sinne. Er war für Menschen schon immer überlebenswichtig, zum Beispiel, um verdorbene von wertvoller Nahrung zu unterscheiden. Die Duftinformationen kommen auch besonders schnell im Gehirn an, dafür braucht es gerade mal zwei Synapsen (Verbindung zwischen Zellen zur Reizübertragung), für Sprache, zum Beispiel, sind neun Synapsen notwendig. Zwischen Geruchsempfindungen und dem unbewusst arbeitenden Teil unseres Nervensystems (vegetatives Nervensystem) gibt es einen engen Zusammenhang. Unangenehme Gerüche können reflexartig Brechreiz auslösen, angenehme Gerüche wirken stimulierend, sie lösen zum Beispiel Sekretionsreflexe aus.





Ob man nun ein Stückchen Schokolade isst oder einen Löffel Straciatella-Eis, das eigentliche „Schmecken“ der Aromen erfolgt erst im oberen Teil der Nasenhöhle. Beim Schlucken steigen die Gerüche über die Rachen-Nasen-Verbindung in die Nasenhöhle und erreichen das Riechepithel – die Riechschleimhaut. Hier befinden sich etwa 10 bis 30 Millionen Riechzellen, die sich alle vier Wochen erneuern. Jede dieser Zellen ist mit Sinneshaaren ausgestattet. An den Sinneshaaren sitzen die Duft-Rezeptoren. Jede Zelle produziert nur einen ganz bestimmten Rezeptortyp. Bis heute sind etwa 400 verschiedene Duft-Rezeptortypen bekannt. Durch die Möglichkeit, hunderte von Rezeptoren mit Millionen von Riechzellen zu kombinieren, ist es uns Menschen möglich, Millionen von Düften wahrzunehmen, die meisten davon allerdings unbewusst. Das bewusste Riechen kann man aber auch trainieren. Professionellen „Spürnasen“ gelingt es, bis zu 10.000 Gerüche in ihrem Gedächtnis abzuspeichern und auch zu benennen.

Durch das Andocken am Rezeptor löst der Duftstoff einen elektrischen Impuls aus. Im Inneren der Zelle wird dieser elektrische Reiz verstärkt und läuft über lange Fortsätze der Riechzellen – die sogenannten Axone – direkt in den Riechkolben, einen der ältesten Teile des Gehirns. Er besteht aus rund 30.000 kugeligen Rechenzentren (Glomeruli). Hier laufen jeweils 1.000 Sinneszellen zusammen. Ihre Informationen werden sortiert und verrechnet. Ist der Reiz stark genug, schickt das kugelige Rechenzentrum den Reiz weiter an das sogenannte Riechhirn. Hier wird der Nervenreiz nochmals sortiert, gebündelt und an verschiedene Bereiche unseres Gehirns verteilt.

### **Was Riechen mit Schriftstellern zu tun hat**

Am schnellsten gelangen die Duftinformationen in den sogenannten Mandelkern (Amygdala). Der Mandelkern spielt allgemein eine wichtige Rolle bei der Steuerung emotionaler Reaktionen. Hier erzeugen die eintreffenden Impulse ein Gefühl, je nach Geruch zum Beispiel Angst, Freude oder Ekel. Nur wenn ein Duftreiz intensiv genug ist, gelangt er auch über den Thalamus im Zwischenhirn in die Hirnrinde und dringt ins Bewusstsein. Dort entsteht die passende Assoziation zum Duft, zum Beispiel wenn wir feststellen: „Es riecht nach Zitrone“. Der ganze Vorgang dauert nur Bruchteile von Sekunden.

Geruch ruft auch Erinnerungen hervor. Auch das passiert unbewusst. Geruchserinnerung ist sehr stabil und lange „abrufbar“. Gerüche können Situationen aufleben lassen, die wir lange vergessen hatten, zum Beispiel der Fliederduft, der an die erste große Liebe erinnert, ein bestimmter Keksduft, den wir mit Großmutterns Küche in Verbindung bringen oder der Geruch von alten Holzdielen, der Kindheitserinnerungen weckt. Marcel Proust, ein bedeutender französischer Autor, beschrieb als erster diesen Erinnerungseffekt, der durch Düfte hervorgerufen wird. In seinem Roman „Auf der Suche nach der verlorenen Zeit“ erinnert das Aroma eines Gebäcks, der berühmten Madeleines, den Erzähler an seine Kindheit. Man nennt das Phänomen daher auch „Proust-Effekt“.



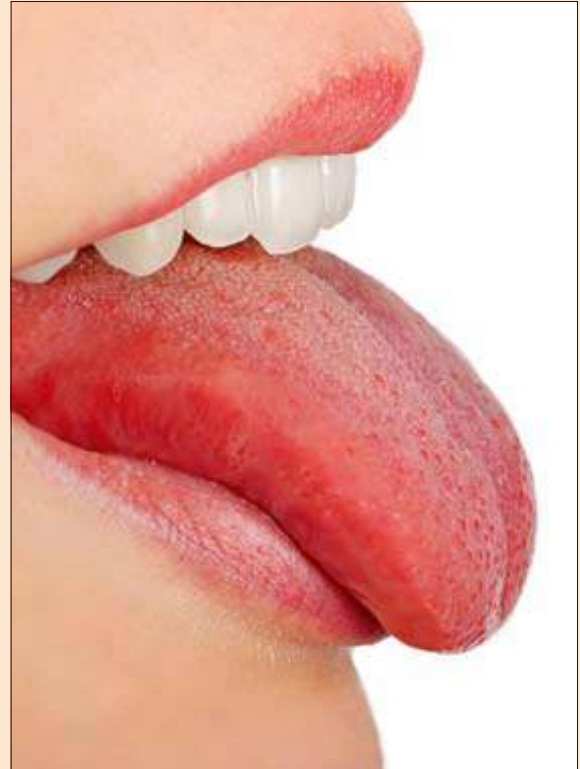
### Schmecken – eine besondere Fähigkeit des Menschen

Der Geschmackssinn liegt – sprichwörtlich – auf der Zunge. Hier befinden sich tausende von Geschmacksknospen (Papillen). Damit sind Menschen wahre Schmeckprofis, verglichen mit Hunden, die etwas über 1.000 und Katzen, die etwa 500 Geschmacksknospen besitzen, und die dem Menschen sonst in allen Sinnen überlegen sind.

Als „Geschmack“ bezeichnet man die Gesamtheit aller Sinnesempfindungen, die durch die Geschmacksknospen im Mund wahrgenommen werden. Die Papillen kann man mit bloßem Auge sehen, sie verleihen der Zunge ihr typisches Aussehen. In jeder Geschmacksknospe liegen 10 bis 50 Geschmackszellen, die sich alle zehn Tage erneuern. Im Gegensatz zum Geruchssinn ist der Geschmackssinn ein Nahsinn. Das heißt, die Rezeptoren auf der Zunge müssen in direkten Kontakt mit den Geschmacksstoffen kommen. Durch die große Zahl und die Regenerationsfähigkeit der Papillen ist ein vollständiger Verlust des Geschmacks sehr selten. Allerdings reduziert sich die Anzahl der Papillen ab der Geburt von etwa 10.000 auf bis zu 700 beim alten Menschen. So wird verständlich, dass ältere Menschen stärker gewürzte Speisen bevorzugen.

### Fünf Geschmacksrichtungen – mindestens

Es gibt fünf grundlegende Geschmacksrichtungen: süß, sauer, bitter, salzig und umami. „Umami“ ist die Bezeichnung für einen Geschmackseindruck, der vor allem durch die Aminosäure Glutaminsäure vermittelt wird. Das Wort umami stammt aus dem Japanischen



und bedeutet soviel wie „herzhaft“ oder „köstlich“. Darüber hinaus verdichten sich die Hinweise darauf, dass wir noch einen sechsten Sinn für Fett besitzen. Es werden aber auch weitere Geschmacksqualitäten diskutiert, wie alkalisch, metallisch, wasserartig. „Scharf“ dagegen ist keine Geschmacksempfindung, sondern ein Schmerzsignal der Nerven (Trigeminus) bei Speisen, die beispielsweise mit Chili gewürzt sind. Die Substanz, die dieses Schmerzempfinden auslöst, ist das Alkaloid Capsaicin.

### Das Märchen vom Zungenatlas

Lange ging man davon aus, dass unsere Zunge in verschiedenen Bereichen unterschiedlich Geschmäcker wahrnimmt. Süßes sollte demnach vor allem an der Spitze und Bitteres hauptsächlich im hinteren Teil der Zunge wahrgenommen werden, während für das Salzige und Süße lediglich die Zungenränder blieben. Diese Theorie gilt jedoch als überholt. Heute ist wissenschaftlich erwiesen: Wo Geschmacksknospen sitzen, können auch alle Geschmacksrichtungen erfasst werden.

### Geruch und Geschmack bei Kindern

Babys verfügen über 8.000 bis 10.000 Geschmacksknospen, die über die gesamte Mundhöhle verstreut sind. Eine erhöhte Sensibilität, die Sinn macht: Ohne ein ausgeprägtes Geschmacksvermögen wäre ein Kind nicht in der Lage, eine rostige Schraube als ungenießbar einzustufen und würde sie vielleicht hinunterschlucken. Nicht nur beim Schmecken, auch beim Riechen sind die Kinder den Erwachsenen voraus. Ihre Riechschleimhaut ist differenzierter und empfindlicher. Schon am Ende der ersten Lebenswoche sind sie in der Lage, die eigene Mutter von anderen Stillenden am Geruch zu unterscheiden.

Kleinkinder lieben Süßes. Eine Vorliebe, die von früh an befriedigt und verstärkt wird. Denn sowohl das Fruchtwasser als auch später die Muttermilch schmecken süßlich. Bittere Geschmackseindrücke stoßen dagegen von früh an auf Ablehnung. Dahinter vermutet man eine angeborene Eigenschaft, denn viele giftige Substanzen schmecken bitter.



In den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Unternehmen findet eine innovative Aromenforschung statt. Die Wissenschaftler analysieren die natürlichen Aromabestandteile in Lebensmittelprodukten und versuchen, die Wechselwirkungen zwischen Aroma und den Lebensmittelbestandteilen zu verstehen. Denn nur optimale Aromen ermöglichen es, geschmacklich authentische Produkte zu entwickeln. Dazu gehören Fragestellungen wie: Welche Lebensmittelzutaten verstärken oder schwächen das Aroma? Wie kann man den Bittergeschmack von Lebensmitteln abmildern? Oder: Wie erfolgt die Aromenfreisetzung aus dem Produkt? Die Aromenindustrie hat zur Beantwortung dieser Fragen in den vergangenen Jahren viele neue Konzepte und Analysemethoden entwickelt, die neue Erkenntnisse und damit neue Lösungsansätze liefern.

### **Stillen für die Geschmacksbildung**

Schon Säuglinge bekommen ein abwechslungsreiches Menü geboten – zumindest geschmacklich. Forscher der Universität Kopenhagen haben untersucht, wie Substanzen aus den Mahlzeiten der Mutter ihren Weg in deren Milch finden. Und die ist weniger eintönig als gedacht. Die Aromen der mütterlichen Mahlzeiten gehen demnach nicht gleichzeitig, sondern erst nach und nach in die Milch über. Dadurch kann

der Geschmack stark schwanken. Die Forschungsergebnisse belegen, dass ein Baby bei jedem Stillen einen anderen Geschmack in der Milch wahrnimmt, mit der Konsequenz, dass gestillte Kinder offensichtlich empfänglicher für neue Geschmacksnoten sind als Kinder, die mit der Flasche ernährt wurden.



## Geschmack ist Erfahrungssache

Geschmackliche Vorlieben werden aber auch erlernt. So fanden Forscher heraus, dass bereits das Essen, das die Mutter während der Schwangerschaft zu sich nimmt, eine entscheidende Rolle spielt. Hat die Schwangere viel Anis gegessen, bevorzugten ihre Kinder später diesen Duft.

Die Fähigkeit, Geschmacksrichtungen zu erkennen, entwickelt sich kontinuierlich weiter und erlebt die größte Veränderung im Alter von ungefähr 13 bis 14 Jahren. Auch zwischen den Geschlechtern gibt es Unterschiede. Mädchen scheinen generell in der sensorischen Wahrnehmung besser abzuschneiden als Jungen. Das wurde in einer dänischen Studie mit fast 9.000 Schulkindern aus ganz Dänemark herausgefunden.

Jugendliche sind ausgesprochen empfindsam für den sauren Geschmackseindruck. Zur selben Zeit nimmt ihre Liebe für Süßes ab. Auch Bitterstoffe, die bei kleinen Kindern spontan auf Abneigung treffen, werden mit zunehmendem Alter mehr und mehr akzeptiert.

Geschmack ist demnach keineswegs eine unveränderliche Größe, Lebenserfahrungen können ihn grundlegend ändern. Wenn also kleine Kinder so ganz und gar nicht gerne Gemüse essen, so sollten die Eltern trotzdem nicht aufgeben und immer wieder kleine „Geschmacksproben“ anbieten.

## Aromenhersteller engagieren sich

In Holzminden ist ein „Naschgarten“ für Kinder eingerichtet worden. Das Projekt wird von einem großen Aromenhersteller in Zusammenarbeit mit der Hochschule Fulda, der Landesvereinigung für Gesundheit Niedersachsen, der Stadt und dem Landkreis Holzminden unterstützt. Ein wegweisendes Projekt, das sich der gesünderen Ernährung und der Verringerung von Adipositas (Fettleibigkeit) bei Kindern widmet. Das Projekt wird kontinuierlich wissenschaftlich begleitet. Es erfolgt über die Jahre hinweg eine sorgfältige Datenerhebung, um eine langfristige Auswertung der Erfolge zu gewährleisten.



## WAS SIND AROMEN?

**Das Wort „Aroma“ stammt aus dem Griechischen und bedeutete ursprünglich Gewürz. Später wandelte sich diese Bedeutung, und unter Aroma wurden alle Geruchsempfindungen verstanden, die auf wohlriechende Würzpflanzen zurückzuführen sind. Chemisch betrachtet ist „Aroma“ aber nicht ein einzelner Stoff, sondern immer eine Mischung aus einer Vielzahl von Einzelsubstanzen, den so genannten „Aromastoffen“. Das sind flüchtige chemische Verbindungen, die meist nur in winzigen Mengen in Lebensmitteln vorkommen. Mit etwa 300 verschiedenen flüchtigen Aromastoffen gehören Äpfel zu den aromareichsten Früchten.**



Im allgemeinen Sprachgebrauch hat „Aroma“ drei Bedeutungen:

1. Erst einmal versteht man unter Aroma den angenehmen Geruch eines Lebensmittels. Bei Früchten, Gemüse und Kräutern bildet sich das Aroma im normalen Stoffwechsel der lebenden Pflanze, beispielsweise das Aroma von Erdbeeren oder Rosmarin. Bei einigen Gemüsearten entsteht das Aroma erst beim Zerkleinern durch Schneiden oder Kauen. Typische Beispiele sind Zwiebel, Knoblauch und Gurke. Andere Lebensmittel werden mit Hilfe einer Fermentation hergestellt. Sie entwickeln ihr unverwechselbares Aroma erst durch enzymatische Prozesse bei der Gärung und Reifung. Joghurt, Käse, Rohwurst, Sauerkraut, Bier und Wein gehören dazu. Zahlreiche Lebensmittel erhalten ihr spezifisches Aroma auch durch die Einwirkung von Hitze, zum Beispiel geröstete Kaffeebohnen, gebackenes Brot, frittierte Kartoffelstäbchen oder gebratenes oder gegrilltes Fleisch und Fisch.
2. Ein kleinerer Konsumentenkreis kennt den Begriff Aroma aus der Aromatherapie. In diesem Zusammenhang werden die ätherischen Öle häufig auch als Aromen bezeichnet.
3. Unter Aroma versteht man aber auch eine Zubereitung (Mischung) von Aromen zur Aromatisierung von Lebensmitteln. Solche Produkte werden von der Aromenindustrie entwickelt und den handwerklichen Betrieben und der Lebensmittelindustrie zur Verfügung gestellt.



Die Aromen, die man in Lebensmitteln einsetzt, sind stark konzentriert und nicht zum direkten Verzehr geeignet. Sie werden daher überwiegend als Zutaten im Rahmen der gewerblichen Lebensmittelherstellung eingesetzt.

Es gibt aber auch einige Aromen, die über den Einzelhandel direkt an den Verbraucher abgegeben werden. Diese Erzeugnisse sind deutlich schwächer kon-

zentriert, damit sie im häuslichen Bereich problemlos verwendet werden können. Endverbraucher können zum Beispiel „Backaromen“ kaufen, das sind in Öl gelöste Aromastoffe wie Rumaroma und Bittermandelaroma. Auch „Vanillinzucker“ fällt in diese Kategorie. Ätherische Öle – in Speiseöl gelöst – haben bei einem kleinen Konsumentenkreis ihre Liebhaber gefunden, zum Beispiel Basilikum-, Nelken-, Zimt- oder Zitronenöl.



### Angebotsformen

Aromen, die gewerblich verarbeitet werden, gibt es in unterschiedlichen Angebotsformen, „Aromenformulierung“ sagen die Hersteller. Neben den pulverförmigen, trockenen und den flüssigen Aromen gibt es, je nach Verwendungszweck, auch noch pastenförmige und granuliert Aromen. Aromen in flüssiger Form werden am häufigsten verwendet. Sie werden zum Beispiel bei der Herstellung von Getränken, Süßwaren und Milchprodukten eingesetzt. Trockenaromen werden insbesondere für Snacks, Trockensuppen, Puddingpulver und Instantdrinks benötigt.



### Trägerstoffe

Damit man die Aromen im Lebensmittel besser dosieren kann, sind sie in der Regel mit Trägersubstanzen vermischt, beispielsweise mit Stärkemehl, Milchezucker oder Alkohol. So können sie sich besser im Lebensmittel verteilen. Manche Aromen enthalten aus technologischen Gründen auch Zusatzstoffe, wie zum Beispiel Konservierungsstoffe oder Antioxidantien zur Verbesserung ihrer Haltbarkeit. Diese Zusatzstoffe dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie umfangreich geprüft und vom Gesetzgeber zugelassen worden sind.

Nicht zu den Aromen gehören alle Zutaten, die ausschließlich süß, sauer oder salzig schmecken wie Zucker, Salz, Süßstoff oder Zitronensäure sowie geschmacksintensive Lebensmittel wie Kakaopulver oder Gewürze, die auch allein verzehrt werden können.

### Aromenzubereitung selbst gemacht

Legen Sie ausgeschabte Vanilleschoten klein geschnitten in Zucker. So haben Sie nach kurzer Zeit einen aromatischen Vanillezucker. Das geht auch mit den Schalen von unbehandelten Zitronen oder Orangen. Der Orangen- oder Zitronenzucker lässt sich sehr gut aufbewahren und gibt Plätzchen oder Kuchen eine besondere Note.

Auch aromatisiertes Öl kann man ganz einfach selbst herstellen. Legen Sie Knoblauch- oder Zwiebelstückchen in Olivenöl, auch bunte Pfefferkörner oder Rosmarinzwige eignen sich gut dafür. Die Geschmacksstoffe werden durch das Olivenöl extrahiert. Das aromatisierte Öl gibt Salatsaucen einen besonderen Pfiff.



Aromen können Aromastoffe, Aromaextrakte, Reaktionsaromen, Raucharomen und weitere Aromakategorien enthalten. Einige dieser Kategorien sollen im Folgenden näher erläutert werden:

### **Aromastoffe – natürlich oder synthetisch**

Aromastoffe sind chemisch definierte Stoffe mit Aromaeigenschaften. Bis heute konnten an die 10.000 Aromastoffe in der Natur identifiziert werden. Die Aromenindustrie verwendet davon etwa 2.500. Unter den Aromastoffen gibt es einige, die in vielen Lebensmitteln eingesetzt werden, so genannte „große“ Stoffe. Dazu gehören zum Beispiel der Stoff Citral, der für das typisch frische Aroma der Zitrone verantwortlich ist, die Verbindung Benzaldehyd für das charakteristische Bittermandelaroma oder auch Menthol für den Pfefferminzgeschmack.



Nach ihrer Herstellung unterteilt man Aromastoffe in zwei große Gruppen. Einmal die natürlichen Aromastoffe und dann synthetisch hergestellte Aromastoffe.

### **Die Gewinnung von natürlichen Aromastoffen**

Wenn die Aromastoffe von Natur aus in pflanzlichen oder tierischen Rohstoffen vorkommen, dann müssen sie zur Gewinnung „nur noch“ isoliert werden. Dafür gibt es verschiedene physikalische Gewinnungsmethoden, zum Beispiel die Extraktion oder die Destillation. Beide Methoden führen zu einer Abtrennung einzelner Substanzen aus einem natürlichen Stoffgemisch.

**Extraktion:** Das Wort „Extraktion“ bedeutet so viel wie „herausziehen“. Ein typischer Extraktionsprozess ist die Kaffeezubereitung im Haushalt. Das heiße Wasser löst die Aromastoffe und schwemmt sie aus dem Kaffeepulver heraus. Der Filter trennt dann die löslichen Kaffeebestandteile von dem Pulver.

Das Prinzip der Extraktion wird unter anderem bei der Herstellung von Vanilleextrakt aus Vanilleschoten angewendet. Als Lösungsmittel verwendet man Alkohol oder auch überkritisches Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). So nennt man  $\text{CO}_2$ , das sich zwischen flüssiger und gasförmiger Phase befindet. Es gilt als besonders schonend und wird daher auch zur Extraktion von Gewürzen verwendet, wenn man wertvolle antioxidative Inhaltsstoffe erhalten möchte. Aus den Extrakten können dann wiederum die natürlichen Aromastoffe, zum Beispiel Vanillin, isoliert werden.





**Destillation:** Der lateinische Begriff „destillare“ bedeutet „herabtröpfeln“. Die Destillation wird seit Jahrtausenden vom Menschen genutzt, kann man doch auf diese Weise auch Alkohol brennen. Bei der Destillation trennt man Flüssigkeitsgemische durch Erhitzen voneinander. Dabei nutzt man die Tatsache, dass viele Stoffe unterschiedliche Siedepunkte haben.

Bei der Destillation wird das pflanzliche oder tierische Ausgangsmaterial in einer Flüssigkeit zum Sieden gebracht. Will man dann einen ganz bestimmten Stoff aus dem Ausgangsmaterial gewinnen, so muss der Siedepunkt dieser Substanz beachtet werden. Ansonsten befinden sich im Dampf viele Aromastoffe, die gleichzeitig aufsteigen. Der Dampf wird aufgefangen und durch Abkühlen wieder verflüssigt. Die Destillation wird bei der Aromenherstellung zum Beispiel zur Gewinnung von natürlichem Citral aus Lemongrasöl angewendet.

**Kraftwerk Natur – die biotechnologische Herstellung:** Wenn es nicht ausreichend Rohstoffe für einen Aromastoff gibt, oder die Gewinnung aufwändig und teuer ist, dann bietet sich alternativ auch die Herstellung natürlicher Aromen mit Hilfe biotechnologischer Verfahren an. Das bedeutet, dass die Aromastoffe von Mikroorganismen (z. B. Essigsäurebakterien) produziert werden oder mit Hilfe von Enzymen (= Biokatalysatoren).





Die Biotechnologie wird schon seit Jahrtausenden genutzt, zum Beispiel bei der Herstellung von Käse oder Sauerkraut. So sind beim Vergären des Weißkrauts oder beim Reifen von Käse Milchsäurebakterien am Werk – oder auch edle Schimmelpilzkulturen, wie im Fall von Roquefort. Bei der Herstellung von Brot, Bier und Wein sind unterschiedliche Hefen aktiv. Enzyme sind auch dafür verantwortlich, dass Obst reift. So werden in einer reifenden Banane nicht nur die entsprechenden Kohlenhydrate und Proteine biochemisch gebildet, sondern es laufen gleichzeitig auch die Prozesse ab, die zur Entwicklung der für die Banane typischen Aromastoffe führen. Sobald die Banane goldgelb ist, ist auch das typische reife Bananaroma voll entwickelt.

Biotechnologische Verfahren sind heute aus der Lebensmittelherstellung nicht mehr wegzudenken. Vitamine werden auf diese Weise erzeugt und Säuren, wie Zitronensäure und Weinsäure, aber auch etliche Aromastoffe. Diese Aromastoffe entsprechen genau den originären Aromastoffen in den Lebensmitteln. Die Aromenhersteller verwenden für die biotechno-

logische Herstellung besondere, lebensmitteltaugliche Mikroorganismen und Pilze. Zunehmend nutzt man auch nicht mehr die Mikroorganismen selbst, sondern nur noch die isolierten und gereinigten Enzyme der Mikroorganismen.

Nach der biotechnologischen Herstellung eines Aromastoffes folgt dann auch immer ein zweiter Schritt, die Abtrennung durch ein physikalisches Verfahren (Extraktion oder Destillation).

**Frage zum Thema:** Ist der Einsatz von Schimmelpilzen in der Lebensmittelherstellung bedenklich? Es könnten ja auch Schimmelpilzgifte dabei entstehen.

**Antwort:** Der Einsatz von Schimmelpilzen in der Lebensmittelherstellung hat eine lange Tradition. Sie spielen zum Beispiel eine wichtige Rolle bei Blauschimmel-Käsesorten wie Roquefort oder bei der Herstellung von Camembert und Brie. Etliche Aromastoffe, die als natürliche Aromastoffe verwendet werden, werden ebenfalls mittels biotechnologischer Verfahren hergestellt. Manche Hersteller verwenden dazu nur die aufgereinigten Enzyme, andere fermentieren ihre Produkte mit Mikroorganismen wie *Aspergillus niger*, der biologisch zur Gruppe der Schimmelpilze gehört. Diese „Schimmelpilzkulturen“ werden extra für die Lebensmittelproduktion gezüchtet, sie sind unter diesen Bedingungen nicht in der Lage, Schimmelpilzgifte, so genannte Mykotoxine, zu bilden.





### Synthetische Aromastoffe

Die synthetischen Aromastoffe unterscheiden Fachleute in naturidentische und in künstliche Aromastoffe. Beide Kategorien werden mit Hilfe von chemischen Methoden hergestellt. Die naturidentischen haben aber genau dieselbe chemische Formel wie ihre natürlichen Vorbilder. Bei den künstlichen ist das nicht so.

Die Unterteilung in naturidentische und künstliche Aromastoffe wird mit Geltung der neuen EG-Aromenverordnung ab dem 20. Januar 2011 hinfällig. Ab diesem Zeitpunkt fallen beide Aromastoffgruppen ohne Differenzierung unter die Kategorie „Aromastoffe“.

**Naturidentische Aromastoffe** werden mit chemischen Methoden aus geeigneten Rohstoffen isoliert oder synthetisch hergestellt. Vanillin, einer der bekanntesten Aromastoffe und Hauptinhaltsstoff von Vanilleschoten, kann zum Beispiel als natürlicher, aber auch als naturidentischer Aromastoff hergestellt

werden. Naturidentisch bedeutet soviel wie „gleich mit der Natur“. Das heißt: Naturidentische Aromastoffe werden zwar im Labor „geboren“, entsprechen aber im chemischen Aufbau exakt den Stoffen, die in Naturprodukten vorkommen. Eine Substanz darf nur naturidentisch genannt werden, wenn sie auch in pflanzlichen oder tierischen Ausgangsstoffen vorkommt. Zum Beispiel unterscheiden sich natürliches Citral, das mittels Destillation aus Lemongrasöl gewonnen werden kann, und naturidentisches Citral, das chemisch synthetisiert wird, nicht in der molekularen Struktur und auch nicht im Geruch oder Geschmack. Lediglich die Herstellungsmethoden sind verschieden, und die Gewinnung erfolgt aus anderen Ausgangsmaterialien.

### Die Geschichte von den Sägespänen

Erdbeeraroma aus Sägespänen, das ist ein hartnäckiges, aber falsches Gerücht, das einmal von einem großen deutschen Nachrichtenmagazin in die Welt gesetzt wurde. Der typische Erdbeergeschmack ist ein komplexes Gemisch vieler Aromastoffe. Einer davon ist Vanillin. Früher wurde Vanillin aus dem Cambialsaft von Nadelhölzern gewonnen, heute gewinnt man es z. B. aus Lignin. Das ist eine organische Substanz, die sich in der Zellwand von Pflanzen befindet und dort für die Stabilität sorgt. Bei der Papierherstellung wird Lignin entfernt, denn es trägt zur Vergilbung bei. Für die Aromenindustrie ist das Lignin ein wertvoller Rohstoff, denn daraus lässt sich in zwei einfachen chemischen Schritten die Substanz Vanillin herstellen. Dieses Vanillin ist zu 100 % identisch mit dem natürlichen Vanillin. Auch Eugenol, eine aromatische Substanz, die in Gewürznelken vorkommt, stellt eine geschätzte Rohstoffquelle für Vanillin dar. Es befinden sich also weder Sägespäne im Erdbeeryoghurt noch Aroma aus Sägespänen.

Künstliche Aromastoffe haben im Gegensatz zu naturidentischen Aromastoffen kein Vorbild in der Natur. Ein recht bekanntes Beispiel für einen künstlichen Aromastoff ist Ethylvanillin. Das ist ein Abkömmling (Derivat) des Vanillins, das wie Vanillin riecht und schmeckt, aber gut dreimal geschmacksintensiver ist als Vanillin. Als Aroma wird es vor allem in Speiseeis, Süß- und Backwaren eingesetzt.

### **Aromaextrakte**

Aromaextrakte sind keine chemisch definierten Stoffe, sondern komplexe Stoffgemische, deren Zusammensetzung durch die natürlichen Rohstoffe vorgegeben ist. Bekannte Beispiele sind Gemüse- und Fruchtextrakte, Gewürz- und Kräuterextrakte sowie

Hefeextrakte. Sie werden – genauso wie die natürlichen Aromastoffe – aus pflanzlichen, tierischen oder mikrobiologischen Ausgangsprodukten mit Hilfe von physikalischen oder biotechnologischen Produktionsverfahren gewonnen. Aromaextrakte sind häufig Hauptbestandteile eines Aromas, zum Beispiel Zitrus-, Gewürz- und Minzaromen. In ihrer Gesamtheit vermitteln Aromaextrakte den charakteristischen Geruch und Geschmack von Lebensmitteln.

Auch ätherische Öle, zum Beispiel Gewürznelkenöl oder Eukalyptusöl, gehören zu dieser Kategorie. Die Öle werden aus pflanzlichem Material, zum Beispiel aus Gewürzen, Kräutern, Früchten oder Blüten, gewonnen und stellen die riechende beziehungsweise schmeckende „Essenz“ der Pflanze dar. Als Rohstoffe können alle Teile von Pflanzen dienen, die ätherische Öle enthalten. Ätherische Öle sind Naturkonzentrate. Ihnen dürfen keine weiteren Substanzen zugesetzt werden.

### **Reaktionsaromen**

Reaktionsaromen werden industriell durch das kontrollierte Erhitzen mehrerer Komponenten hergestellt (Maillardreaktion). Wie beim Braten von Fleisch oder beim Backen von Brot entstehen dabei intensive Röstaromen. Das Aroma selbst bildet sich erst durch den thermischen Prozess. Daher spricht man auch von „sekundären Aromastoffen“. Eine wichtige Ausgangssubstanz für die Bildung der Röststoffe sind Eiweißbausteine, eine weitere ist reduzierender Zucker, zum Beispiel Traubenzucker (Glucose). In Verbindung mit Hitze entstehen daraus die Reaktionsaromen.



Diese Herstellungsverfahren haben eine große Ähnlichkeit mit der Zubereitung von Lebensmitteln im Haushalt. Ein rohes Stück Steak beispielsweise weist außer einer rohen, blutigen Note kaum Geschmack auf. Sobald man das Fleisch brät oder grillt, werden Teile der Hauptinhaltsstoffe durch die Wärme zu Aromastoffen umgewandelt. Diese Umwandlungsprozesse erklären auch den großen geschmacklichen Unterschied zwischen einem medium- und einem durchgebratenen Steak.

### Raucharomen

Das Räuchern ist eines der ältesten Verfahren zur Haltbarmachung und Würzung von Lebensmitteln. Raucharomen werden allerdings ausschließlich aus sensorischen Gründen in Lebensmitteln eingesetzt. Sie werden nicht zur Konservierung, sondern wegen des typischen Rauchgeschmacks verwendet, zum Beispiel bei Fisch- und Fleischerzeugnissen, Steaksaucen oder Chips.

Raucharomen sind „Zubereitungen aus Rauch“, der bei den herkömmlichen Verfahren zum Räuchern von Lebensmitteln verwendet wird. Raucharomen entstehen bei der Kondensierung von Rauch in Wasser. Der frisch erzeugte Rauch wird durch die kontrollierte Verbrennung von Harthölzern bei Temperaturen bis etwa 600 °C erzeugt. Dies geschieht weitestgehend unter Luftausschluss, wobei in vielen Fällen Holzkohle als Nebenprodukt des Verfahrens mit anfällt. Aus Gründen der leichten Anwendbarkeit können diese sogenannten Rauch-Primärprodukte mit Lösungsmitteln wie Speiseöl oder Trägerstoffen wie Speisesalz vermischt werden.

**Guter Geschmack und weniger Schadstoffe:** Die wichtigsten geschmacksaktiven Stoffe, die in Rauch vorkommen, sind Phenole und Carbonylverbindungen (Ketone und Aldehyde). Es gibt aber auch unerwünschte Stoffe im Rauch, zum Beispiel polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAKs) wie Benzpyren. Der Gehalt dieser PAKs ist im Aroma durch den Gesetzgeber begrenzt.

Bei der Herstellung von Raucharomen werden bestimmte Parameter wie Temperatur, Wassergehalt des Holzes und Luftzufuhr streng kontrolliert, um geschmacklich das Optimum zu erreichen und gleichzeitig den Gehalt an polyzyklischen Kohlenwasserstoffen zu minimieren.





## WIE KOMMT DAS AROMA IN DEN PUDDING?

### **Von der Aromenanalyse bis zum Lebensmittel**

Bis ein Vanillepudding oder ein Himbeerquark sich neben anderen Quarks und Puddings im Kühlregal einreihen darf, muss er viele Geschmackstests bestehen. Tatsächlich aber fängt die Arbeit der Flavouristen, so nennt man die Produktentwickler für Aromen, schon viel früher an. Denn das Vorbild jeder Aromenherstellung ist das natürliche Lebensmittel. Das wird nach allen Regeln der Kunst mit Hilfe von Destillationsapparaten und Gaschromatographen in seine Bestandteile, vor allem in seine Geschmacksstoffe zer-

legt, erschmeckt, beschrieben und quantifiziert. Auf diese Weise hat man in Erdbeeren rund 200, in Äpfeln rund 300 und im Kaffee mehr als 1.000 unterschiedliche Aromastoffe gefunden. Diese aromatischen Substanzen kommen nur in äußerst geringen Mengen vor. Viele Konzentrationen unterschreiten die Geruchsschwelle und leisten keinen wesentlichen Beitrag zum typischen Lebensmittelaroma. Im Kaffee beispielsweise sind es nur 50 bis 80 charakteristische Verbindungen, die das spezifische Aroma ausmachen.



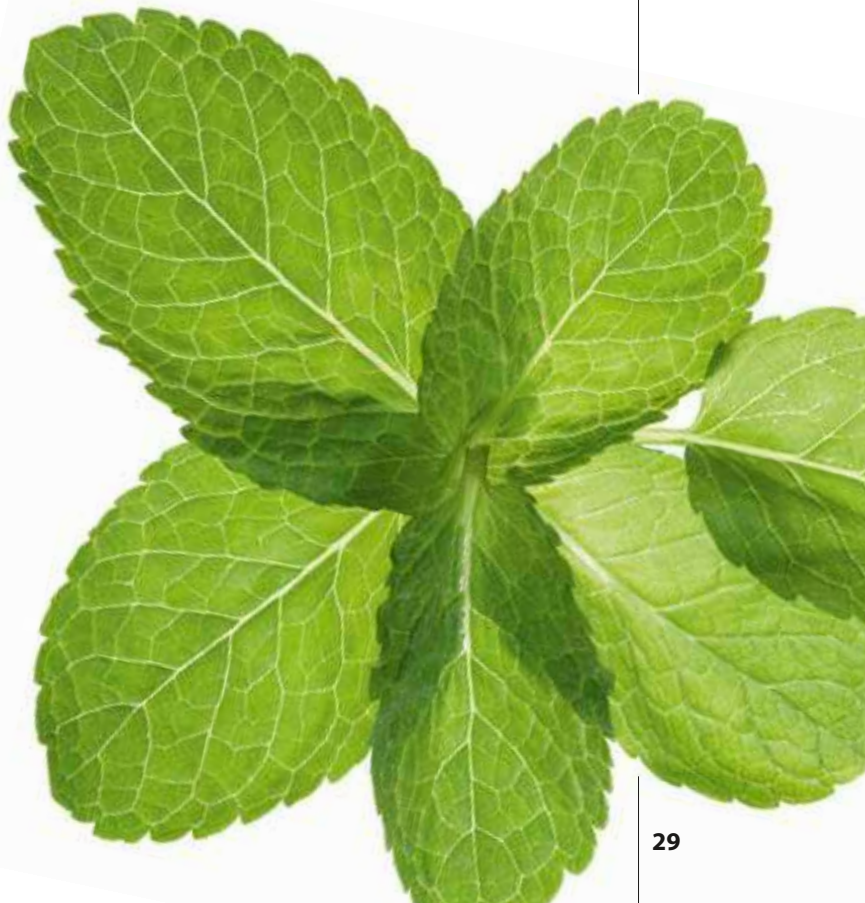
Die Arbeit der Flavouristen besteht dann aus mehreren Schritten. Einmal müssen sie die wichtigen Stoffe identifizieren, die das Aroma bestimmen. Aus diesen Substanzen komponieren sie ein Aroma, das dann häufig etwas einfacher zusammengesetzt ist als das Vorbild aus der Natur. Es entspricht aber dem natürlichen Aromaprofil. Dann erst kann die Arbeit mit dem Produkt beginnen. In jedem Lebensmittel entfalten sich Aromen anders. Für die Aromafreisetzung ist es beispielsweise ein großer Unterschied, ob ein Himbeerquark 1,5 % Fett oder 3,5 % Fett enthält. Außerdem muss die Frage geklärt werden, in welcher Form das Aroma am besten eingesetzt wird, ob in flüssiger Form, sprühgetrocknet oder vielleicht in Kapselform.

Ist der Flavourist mit dem Geschmack des Produktes zufrieden und auch der Lebensmittelhersteller, dann werden die Zielgruppen befragt (Konsumentenpanel). Diesen Testpanels wird das Produkt in Blindverkostungen zu schmecken gegeben. Erst wenn hier die letzte Hürde genommen ist, dann hat das Produkt auch eine Chance, im Kühlregal zu landen.

### **Einsatz von Aromen in anderen Produktbereichen**

Aromen werden nicht nur in Lebensmitteln eingesetzt, sondern auch in Mundpflegeprodukten, Arzneimitteln, Bedarfsgegenständen, Tiernahrung und Tabakerzeugnissen. Menthol oder Minzöl beispielsweise sind häufig Bestandteil von Mundpflegeprodukten wie Mundwasser oder Zahnpflegekaugummi

und geben diesen Produkten eine langanhaltende erfrischende Note. In Arzneimitteln haben Aromen die Funktion, den Geschmack von „bitterer Medizin“ zu verbessern. Aromen erleichtern so die Einnahme vieler Medikamente. Bei einem Zulassungsantrag vom Hersteller ist eine Beschreibung des Fertigarzneimittels vorzulegen. Diese umfasst auch die Angabe der Geschmacks- und Aromastoffe, sowohl qualitativ als auch quantitativ.



**Allein die Dosis macht's**

Was ist gesünder: Schokolade oder Milch? Das kommt darauf an – vor allem auf die Menge. Fünf Liter Milch am Tag sind sicherlich ungesünder als ein Stück Schokolade. Dieses Prinzip erkannte bereits der Schweizer Arzt Theophrast von Hohenheim, genannt Paracelsus, im 16. Jahrhundert. „Alle Ding' sind Gift und nichts ist ohn' Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding' kein Gift ist (Omnia sunt venena, nihil est sine veneno. Sola dosis facit venenum)“ schrieb er damals. Was hat das mit Aromastoffen zu tun? Ganz einfach: Obwohl viele Aromastoffe ganz entscheidend zum Gesamteindruck eines Lebensmittels beitragen, ist ihr Anteil im Lebensmittel sehr gering. Sie kommen in extrem kleinen Mengen vor, vergleichbar mit den Gehalten von Vitaminen und Spurenelementen. Das lässt sich mit zwei Beispielen verdeutlichen:



- Pro Kopf und Jahr verzehrt jeder Bundesbürger rund 1000 Kilogramm Nahrungsmittel. Diese Lebensmittel enthalten von Natur aus etwa 500 Gramm Aromastoffe (0,05 %), aber nur 10 bis 25 Gramm industriell gefertigte Aromastoffe (0,001–0,0025 %). Davon sind wiederum drei Viertel natürliche Extrakte und ätherische Öle. Das bedeutet: Je nach Essgewohnheiten nimmt der Bundesbürger im Durchschnitt mengenmäßig zwischen 20 bis 50 Mal mehr natürlich vorkommende Aromastoffe über traditionelle, nicht aromatisierte Lebensmittel zu sich als über aromatisierte Erzeugnisse. Wer zum Beispiel gerne und regelmäßig Orangensaft trinkt, nimmt darüber weitaus mehr Ethylbutyrat auf – ein Fruchtaroma, das natürlicherweise im Saft vorkommt – als über entsprechend aromatisierte Lebensmittel.
- Aromen werden im Rahmen der industriellen oder handwerklichen Verwendung meist in der Dosierung von 1:1000 eingesetzt wird. Das bedeutet, dass ein Gramm Aroma ausreicht, um 1000 Gramm (1 kg) Lebensmittel zu aromatisieren, das sind 0,1 %. Da die aromagebenden Zutaten nur 10 bis 20 Prozent des Aromas ausmachen, liegt deren Dosierung schließlich bei etwa 0,1 bis 0,2 Gramm pro Kilogramm Endprodukt, das sind 0,01 bis 0,02 %.

Auch eine Überaromatisierung ist durch den Zusatz von Aromastoffen auszuschließen. Eine zu hohe Dosierung würde zu einem unerwünschten Geruch oder Geschmack führen, ähnlich wie beim Versalzen von Speisen. Die Produkte schmecken dann einfach





nicht mehr. Manche Substanzen ändern auch, abhängig von der Konzentration, ihre Geruchsqualität. Ein und dieselbe Verbindung kann für unterschiedliche Geruchs- und Geschmackserlebnisse verantwortlich sein. Das alpha-Ionon zum Beispiel ist eine Verbindung, die in geringer Konzentration das typische Aroma der Himbeere ausmacht, in stärkerer Dosierung ist sie jedoch für ein blumig-veilchenartiges Aroma verantwortlich. Das zeigt, welche Wirkungen konzentrierte Aromen haben können. Sie können daher den Lebensmitteln nur unter Beachtung von genauen Dosierungsempfehlungen, die der Aromenhersteller dem Weiterverarbeiter vorgibt, zugesetzt werden.

Die Mengen, in denen Aromastoffe verwendet und gegessen werden, sind also zu gering, um gesundheitsschädlich zu sein. Darüber hinaus werden diese Substanzen auch toxikologisch geprüft, und das nicht nur auf europäischer Ebene, sondern auch durch internationale Gremien.

## Sicher ist sicher – und zwar europaweit

### Eine Sicherheitsbewertung für alle

Derzeit läuft über die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA (European Food Safety Authority) eine umfangreiche Sicherheitsbewertung von Aromastoffen. Etwa 2.500 Aromastoffe, die seit Jahrzehnten in Lebensmitteln ohne gesundheitliche Schäden verwendet werden, werden von unabhängigen Wissenschaftlern auf „Herz und Nieren“ geprüft. Nach Abschluss der Bewertungen werden die als „sicher“ eingestuft Aromastoffe in einer Gemeinschaftsliste veröffentlicht. Nur die auf dieser Liste aufgeführten Aromastoffe dürfen dann in allen Mit-





gliedstaaten der Europäischen Union eingesetzt werden. Darüber hinaus werden Reinheitskriterien für Aromastoffe festgelegt.

Auch die Primärprodukte zur Herstellung von Raucharomen werden derzeit von EFSA bewertet und sollen letztendlich in einer Gemeinschaftsliste zugelassen werden.

### **Höchstmengen für riskante natürliche Stoffe**

Eine Reihe von Gewürzen und Kräutern enthalten natürlicherweise aromatische Verbindungen, die in größeren Mengen toxisch wirken. Dazu gehört zum Beispiel das Cumarin, das in Waldmeister und Zimt vorkommt oder auch Safrol aus der Muskatnuss und

Pulegon aus der Pfefferminze. Diese Substanzen werden von den Pflanzen gebildet, um sich vor natürlichen Feinden zu schützen. Da niemand ein Interesse daran hat, Zimt, Pfefferminz oder Muskatnuss zu verbieten, wurde gesetzlich festgelegt, dass diese Wirkstoffe, also das Cumarin, das Safrol oder das Pulegon nicht isoliert verwendet werden dürfen. Für den Einsatz von Kräutern und Gewürzen sowie daraus hergestellten Extrakten, die diese Wirkstoffe natürlicherweise enthalten, gibt es Höchstmengen für Lebensmittel, die nicht überschritten werden dürfen. Die Qualitätskontrolle der Aromenhersteller gewährleistet dies.

### **Höchstmengen für Verunreinigungen**

Aromaextrakte stammen aus natürlichen Rohmaterialien. Infolgedessen können sie auch Spuren von Schadstoffen enthalten. Daher gibt es für Kontaminanten, zum Beispiel Schwermetalle, und für Pestizide Höchstmengen in Lebensmitteln, die gesetzlich festgelegt sind und die auch bei der Aromenherstellung zu beachten sind. Die Aromenindustrie achtet im Rahmen ihrer Sorgfaltspflicht sehr genau auf die Einhaltung der gesetzlich festgelegten Grenzwerte.

Die Verwendung von Aromen in Lebensmitteln ist also mehrfach abgesichert. Einmal durch die geringe Dosierung, dann durch die gesundheitliche Risikobewertung, und schließlich durch gesetzliche Grenzwerte, die sowohl von den Herstellern als auch von der Lebensmittelüberwachung geprüft werden. Nach allen Erkenntnissen geht daher von industriell hergestellten Aromen keine Gesundheitsgefahr aus.

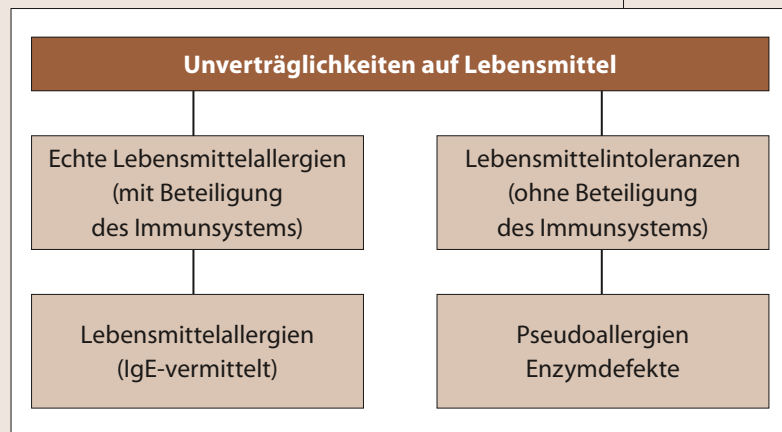


## Allergien und Pseudoallergien

Wenn man über Allergien spricht, muss man unterscheiden zwischen „echten Lebensmittelallergien“ und Lebensmittelintoleranzen, die teilweise ähnliche Symptome auslösen (siehe auch Abbildung).

Bei einer Lebensmittelallergie handelt es sich um eine überschießende Unverträglichkeitsreaktion auf kleinste Lebensmittelmengen, die von einer Immunreaktion begleitet wird. Der für die allergische Reaktion verantwortliche Antikörper ist das Immunglobulin E (IgE). Dieser Antikörper bindet an das Allergen und löst damit die typischen allergischen Reaktionen aus: Rötungen, Schwellungen, Juckreiz bis hin zu Übelkeit, Erbrechen oder Atemnot. Im Blut von Lebensmittelallergikern lassen sich solche IgE-Antikörper nachweisen. Nur ein bis zwei Prozent der erwachsenen Bevölkerung leiden hierzulande an einer Nahrungsmittelallergie. Sie müssen ihr Allergen strikt meiden. Die häufigsten Allergie-Auslöser sind natürliche Eiweißverbindungen, zum Beispiel aus Weizen, Fisch oder Nüssen. Die meisten Aromaverbindungen sind zu klein, um eine allergische Reaktion auszulösen. Aromastoffe haben daher an echten Lebensmittelallergien – wenn überhaupt – nur einen geringen Anteil.

Im Gegensatz zu einer Lebensmittelallergie verlaufen Lebensmittelintoleranzen ohne Beteiligung des Immunsystems ab. Reaktionen auf Lebensmittel können auch durch Enzymdefekte auftreten. Ein Beispiel dafür ist die Laktoseintoleranz. Menschen, die davon betroffen sind, verfügen nicht über das Verdauungs-



enzym Laktase, das für den Abbau des Milchzuckers (Laktose) verantwortlich ist. Die typischen Symptome sind meist Blähungen, Durchfall oder Verstopfung.

Bei einer Pseudoallergie reagieren die Mastzellen des Körpers auf bestimmte Lebensmittelbestandteile mit einer Ausscheidung von Botenstoffen, ohne dass spezifische Antikörper im Blut nachgewiesen werden können. Die Symptome sind aber ähnlich wie bei einer echten allergischen Reaktion. Pseudoallergien können im Gegensatz zu einer Lebensmittelallergie auch von kleinen Molekülen, zum Beispiel durch den Zusatzstoff Schwefeldioxid, ausgelöst werden. Die Reaktion erfolgt aber erst ab einer bestimmten Menge, das unterscheidet die Pseudoallergie von der echten Allergie. Und diese Menge ist bei jedem Allergiker anders. Schwefelallergiker beispielsweise können durchaus Schwefeldioxid vertragen, wenn sie ihre individuelle, kritische Dosis nicht überschreiten. Da Aromastoffe in sehr niedriger Konzentration verwen-

det werden, ist auch in diesem Fall das Risiko gering, dass ein Schwellenwert erreicht wird, der Unverträglichkeiten auslöst.

**Problemfall Perubalsam:** Ein natürlicher Aromaextrakt, das Perubalsam aus dem Harz des Balsambaumes, enthält gut 30 verschiedene Substanzen, die in seltenen Fällen auch Unverträglichkeitsreaktionen auslösen können. Als natürliches Aroma wird Perubalsam zum Beispiel in Backwaren, Süßwaren oder Leberwurst eingesetzt. Der Deutsche Verband der Aromenindustrie hat auf diese Problematik reagiert und seinen Mitgliedern empfohlen, kein Perubalsam in Lebensmittelaromen einzusetzen.



### **Bis ins kleinste Detail: Die Kennzeichnung von Trägerstoffen**

In einer Aromenzubereitung befinden sich aber nicht nur Aromastoffe, sondern auch geschmacksneutrale Trägerstoffe, die das Aroma verdünnen. Häufig wird Alkohol als Trägerstoff verwendet. Es gibt aber auch Trägerstoffe, die zu Lebensmittelgruppen gehören, die Unverträglichkeitsreaktionen auslösen können, zum Beispiel Milchzucker oder Soja. Deswegen gelten seit 2005 europaweit sehr strenge Vorschriften zur Allergen Kennzeichnung. Jedes der 14 Hauptallergene muss auf dem Etikett aufgelistet sein, wenn es in irgendeiner Form – auch als Bestandteil von Aromen – verwendet wurde und sei es nur in kleinsten Mengen. Zu den kennzeichnungspflichtigen Zutaten gehören:

- Glutenthaltiges Getreide, z.B. Weizen,
- Krebstiere,
- Eier,
- Fisch,
- Erdnüsse,
- Soja,
- Milch und Milcherzeugnisse inklusive Laktose,
- Verschiedene Nussarten,
- Sellerie,
- Senf,
- Sesamsamen und deren Erzeugnisse,
- Schwefeldioxid,
- Weichtiere,
- Lupinen.

Bei Aromen führt die Allergenkennzeichnung dazu, dass zum Beispiel in der Zutatenliste steht: „Aroma (Sojalecithin)“. Das bedeutet, dass sich in der Aromenzubereitung auch Sojalecithin befindet. Sojaallergiker können auf diese Weise erkennen, dass das Produkt ihr Allergen enthält. Diese Entwicklung führt auch dazu, dass Aromenhersteller mittlerweile Aromen mit „allergenfreien“ Trägerstoffen entwickeln. So wird zum Beispiel Laktose durch Maltodextrin ersetzt, das nachgewiesenermaßen keine Unverträglichkeiten auslöst.

### Alkohol in Aromen

Alkohol (Ethanol) ist für Aromen ein wichtiges Träger- und Lösungsmittel. Die Alkoholmengen, die über ein Aroma in das Endprodukt gelangen, sind – bedingt durch die Dosierung – gering. Sie liegen zwischen 0,01 und 0,2 Prozent im Endprodukt. Das ist wenig. Traubensaft beispielsweise enthält natürlicherweise bis zu einem Prozent Alkohol. Als „alkoholfrei“ gelten alle Getränke und Lebensmittel, deren Alkoholgehalt so gering ist, dass er auf alkoholempfindliche Menschen (Kinder oder Kranke) keinen feststellbaren Einfluss mehr ausübt oder befürchten lässt. Dabei wird ein Alkoholgehalt von 0,2 bis 0,5 Volumenprozent als medizinisch duldbar angesehen. Es gibt also keine Hinweise darauf, dass gesundheitliche Auswirkungen zu erwarten sind durch den Alkohol, der über ein Aroma in Lebensmittel eingetragene wird.

### Aromen und Appetit

Haben Sie das auch schon erlebt? Um die Mittagszeit duftet es verführerisch nach einem leckeren Essen. Sie haben möglicherweise noch nicht viel gegessen und bekommen großen Appetit. Das Hungergefühl ist sehr leicht durch Gerüche und Aromen zu verstärken. Und natürlich regen Aromen genau wie Gewürze, Kräuter und Salz den Appetit an. Probanden, die aromatisierte und gewürzte Lebensmittel zu essen bekamen, verzehrten größere Mengen als Untersuchungsteilnehmer, die dieselben Speisen ungewürzt aßen. Diesen Effekt nutzt man zum Beispiel bei alten Menschen, die nicht mehr gut schmecken können und nur noch wenig essen. Mit gut gewürzten oder aromatisierten Speisen regt man so die Esslust wieder an.





Das Übergewicht aber allein den Aromen anzulasten, wäre zu einfach, denn Übergewicht entsteht durch viele Faktoren, zum Beispiel durch unseren modernen, bewegungsarmen Lebensstil. Diskutiert wird auch die „Selfish Brain-Theorie“, die Theorie vom selbstsüchtigen und egoistischen Gehirn. Bei dieser Theorie geht man von einer Störung der Kontrollzentren aus. Das führt dazu, dass das Gehirn Signale zur Nahrungsaufnahme gibt, obwohl der Körper eigentlich genügend Energievorräte hat.

### **Machen Aromen dick – oder vielleicht dünn?**

Die Frage, ob Aromen dick machen, hat eine ähnliche Aussagekraft wie die Frage, ob Salz dick macht. Denn sowohl Salz, als auch Aromen haben praktisch keine Kalorien, sie machen also per se nicht dick! Die Frage

ist vielmehr, ob Aromen generell zu „mehr essen“ verführen – oder ob sie vielleicht sogar dafür eingesetzt werden können, dass wir weniger essen. Diese Frage klärt das europäische Forschungsprojekt „Diogenes“. Hier wird untersucht, welche Aromastoffe beim Essen ein Sättigungssignal vermitteln und welche den Appetit anregen. Vor allem die Sattmacher sind vielversprechende Kandidaten beim Kampf gegen Übergewicht. Könnte man sie identifizieren, ergäbe sich ein ganz neuer Ansatz für Diätprodukte: Nicht kalorienreduziert hieße dann die Devise, sondern im wahrsten Sinne des Wortes „appetitabregend“.

### **Auf die Esskultur kommt es an**

Die moderne Lebensstilforschung zeigt, dass Ernährungsverhalten von vielen Faktoren beeinflusst wird, seien es individuelle Vorlieben und Überzeugungen, Fragen der Alltagsgestaltung, aber auch die Wertschätzung des Essens.

Die Kulinaristik beispielsweise untersucht, in welchem Maße regionale, soziale und kulturelle Einflüsse den Geschmack und die Esskultur einer Gesellschaft prägen. Ernährungspädagogen weisen immer wieder auf die große Bedeutung von Geschmackserfahrungen und Kulturtechniken der Nahrungszubereitung für die Ernährungskompetenz von Kindern hin. Das bedeutet aber: Es sind weniger einzelne Lebensmittelinhaltsstoffe, die unser Wohlbefinden prägen, es ist der Stellenwert des Essens und unser alltäglicher und praktischer Umgang damit.



So beeinflusst auch die Art und Weise, wie wir essen, Hunger, Appetit und Sättigung. In Ernährungskursen wird gerne ein Geschmacksexperiment mit Schokolade durchgeführt (siehe auch Kasten). Die Teilnehmer werden gebeten, den Geruch und den Geschmack von einem Riegel Schokolade intensiv auszukosten. Viele beschreiben danach, dass sie mit deutlich weniger Schokolade zufrieden waren als sonst. Für solche Effekte gibt es auch wissenschaftliche Belege. Pascal Weijzen von der Universität Wageningen fand beispielsweise in ihrer Doktorarbeit heraus, dass kleine Bissen und kleine Schlucke die Sättigung fördern. In einer Untersuchung an der Universität Birmingham stellte die Psychologin Suzanne Higgs fest, dass die Erinnerung an die letzte Mahlzeit beim Abnehmen helfen kann. Die Versuchspersonen aßen deutlich weniger Kekse, wenn sie aufgefordert wurden, sich an das Mittagessen zu erinnern, das sie vorher gegessen hatten.

**Geschmacksexperiment:** Wählen Sie ein Lebensmittel aus, das Sie gerne mögen, zum Beispiel einen Apfel. Betrachten Sie den Apfel. Nehmen Sie den Apfel in die Hand. Wie fühlt sich die Oberfläche an? Riechen Sie intensiv daran, wonach riecht der Apfel? Schließen Sie die Augen und stellen Sie sich den Apfel bildlich vor. Erst jetzt beißen Sie in die Frucht und lassen die Süße, die Säure, das vielfältige Aroma auf Ihre Geschmacksnerven wirken. Essen Sie langsam. Spüren Sie, wie sich die Konsistenz und die Aromen beim Kauen verändern. Welcher Geschmack bleibt im Mund zurück, wenn Sie den Bissen heruntergeschluckt haben?



**Die Verantwortung hat der Hersteller**

Wenn es um die Sicherheit der Lebensmittel geht, dann gibt es im Lebensmittelrecht keine Zweifel. Die Verantwortung trägt der Hersteller. Es gilt das Prinzip der „Sorgfaltspflicht“. Das heißt, der Lebensmittelunternehmer hat die Pflicht, in seinem Unternehmen dafür zu sorgen, dass sein Produkt von der Auswahl der Rohstoffe über alle Stufen der Verarbeitung bis hin zu Verpackung, Transport und Verzehr sicher ist. Missachtet er die Sorgfaltspflicht, dann muss er für Schäden haften. Um Aromen also in gleichbleibend hoher Qualität, sicher und gesundheitlich unbedenklich zu produzieren, führen die Aromenhersteller umfangreiche Untersuchungen und Maßnahmen durch. Die entscheidenden Qualitätsprüfbereiche sind Sensorik, Analytik und Mikrobiologie.

**Sensorik – von der Rohware bis zum Endprodukt**

Unter Sensorik versteht man die Wissenschaft des Messens mit den fünf menschlichen Sinnen. Alle Rohwaren, Zwischen- und Endprodukte werden durch den Einsatz der menschlichen Sinne – dazu gehören Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Fühlen – sensorisch geprüft, um deren Inhaltsstoffe wahrzunehmen, zu messen, zu analysieren und zu interpretieren. Für die Aromenindustrie sind das Schmecken und Riechen besonders wichtig. Je nach Art des zu untersuchenden Produktes können jedoch auch die anderen Sinne relevant werden. Täglich werden in der sensorischen Qualitätsprüfung Hunderte von Mustern durch Fachleute beurteilt.

**Analytik – Fälschern und Rückständen auf der Spur**

Die Hersteller betreiben einen hohen Aufwand, um die Qualität ihrer Ware und deren spezifizierte Eigenschaften abzusichern. Ein wichtiges Hilfsmittel zur Überprüfung der Echtheit von Naturprodukten ist die Isotopen-Analyse. Mit Hilfe dieser hochmodernen Analysentechnik wird natürliche von synthetischer Ware unterschieden; denn wer möchte gerne den Preis von natürlichem Vanillin bezahlen und dafür naturidentisches bekommen? Mit Hilfe der Isotopenanalyse kann sogar nachgewiesen werden, wenn natürliches Aroma mit Spuren synthetischer Substanz „gestreckt“ und damit verfälscht wurde.

Mittels spezieller Untersuchungen werden stichprobenweise auch Grenzwerte für Pestizide und Schwermetalle kontrolliert. Bestimmte Rohstoffe wie Paprikapulver, Pfeffer und andere Gewürze werden regelmäßig auf Aflatoxine (Schimmelpilzgifte) untersucht.

Auch während des Herstellungsprozesses wird die korrekte Produktionsführung von den Fachleuten aus der „Analytik“ durch die Untersuchung der Endprodukte abgesichert. Zum Beispiel werden einzelne Inhaltsstoffe einer Mischung mengenmäßig bestimmt. Stimmt der Gehalt, dann kann zusammen mit der obligatorischen sensorischen Überprüfung davon ausgegangen werden, dass die gesamte Mischung einwandfrei hergestellt wurde.

### **Mikrobiologie – immer sauber bleiben**

Eine wesentliche Aufgabe der mikrobiologischen Qualitätsprüfung ist sicherzustellen, dass fortwährend eine hohe mikrobiologische Qualität der Produkte erreicht wird. Gesundheitsgefährdende Keime, wie zum Beispiel Salmonellen, müssen ausgeschlossen und ein Verderb der Produkte durch Mikroorganismen verhindert werden. Dafür wird kontinuierlich auf mikrobiologische Hygieneindikatoren untersucht.



### **HACCP – das Qualitätsmanagementsystem zur Eigenkontrolle**

Ein wichtiger Baustein der Qualitätssicherung ist auch die Risikoanalyse, die sich aus einer gesetzlichen Forderung, der europäischen Lebensmittelhygieneverordnung, ergibt. Diese Vorgehensweise wird als „HACCP“ (Hazard Analysis and Critical Control Point) bezeichnet. Sie besteht in einer intensiven Betrachtung der gesamten Prozesskette. Dabei untersucht man, an welchen Punkten der Herstellung möglicherweise Gesundheitsrisiken auftreten können, zum Beispiel Fremdkörper. Anschließend legt man Maßnahmen zur Beherrschung dieser Risiken fest.

Die „kritischen Kontrollpunkte“ werden regelmäßig überprüft, um bei Bedarf die notwendigen Korrekturen zu veranlassen. Die amtliche Lebensmittelkontrolle hat in diesem Zusammenhang nicht nur die Aufgabe, Produkte zu untersuchen, sie kontrolliert auch die Eigenkontrolle der Hersteller, und dazu gehört ein funktionierendes HACCP-System.



## Schutz vor Irreführung und Täuschung

Natürlich kann man mit Aromen den Verbraucher täuschen. Es können beispielsweise Lebensmittel verfälscht und hochwertige Lebensmittelzutaten vortäuscht werden. Das Vortäuschen falscher Qualitäten ist unzulässig. So heißt es in § 11 des deutschen Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB):

„Es ist ferner verboten,

- nachgemachte Lebensmittel,...
- Lebensmittel, die geeignet sind, den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit zu erwecken, ohne ausreichende Kenntlichmachung gewerbsmäßig in den Verkehr zu bringen“.

Damit lässt sich nicht ausschließen, dass Produzenten, die zu ihrem persönlichen Vorteil bewusst den Konsumenten täuschen wollen, auch Mittel und Wege hierzu finden und sich dabei auch der Aromen bedienen. Sie machen sich jedoch strafbar und riskieren einen Vertrauensverlust und damit ihre Geschäftsgrundlage. Die Regel ist, dass durch den Einsatz von Aromen keine Verbrauchertäuschung praktiziert wird. Wer sich an die lebensmittelrechtlichen Vorschriften hält, täuscht den Verbraucher nicht, er verwendet die Aromen nur dort, wo sie erlaubt sind und kennzeichnet sie entsprechend.



## Die Aromengesetzgebung

Mit der EG-Aromen-Richtlinie von 1988 (88/388/EWG) wurden Definitionen und Kennzeichnungsregeln für Aromen aufgestellt. Es wurde damit auch der Grundstein für die gesundheitliche Bewertung von Aromastoffen gelegt. Für eine einheitliche Regelung gab es gute Gründe. Nationale Unterschiede bei der Zulassung behinderten den EU-weiten Handel mit Lebensmitteln. Eine umfassende Liste der in der EU verwendeten Aromastoffe existierte ebenso wenig wie eine systematische Übersicht über ihre gesundheitlichen Auswirkungen.

Europäische Richtlinien müssen in nationales Recht umgesetzt werden, in Deutschland ist dies im Rahmen der Aromenverordnung erfolgt. Es gibt aber noch weitere Verordnungen, die wichtig für die Aromenherstellung sind. So regelt die Zusatzstoff-Zulassungsverordnung zum Beispiel die Verwendung von Lösungsmitteln, Trägerstoffen und anderen Zusatzstoffen in Aromen. Die Lebensmittelkennzeichnungs-Verordnung wiederum befasst sich mit der Kennzeichnung von Aromen im Zutatenverzeichnis verpackter Lebensmittel.

In Ergänzung der Aromen-Richtlinie wurde im Jahr 1996 nach langjähriger Diskussion zwischen EU-Kommission und Aromenindustrie eine Verordnung zur Festlegung eines Gemeinschaftsverfahrens für Aromastoffe, die in oder auf Lebensmitteln verwendet werden oder verwendet werden sollen, veröffentlicht. Die Mitgliedstaaten mussten der Kommission bis Ende 1997 eine Liste der auf ihrem Territorium in Gebrauch befindlichen Aromastoffe melden. Auf

Basis dieser Meldungen sind die Aromastoffe in ein Verzeichnis eingeflossen, das im März 1999 veröffentlicht wurde und etwa 2.700 Aromastoffe enthält.

Im Jahre 2000 wurde dann von der Europäischen Kommission das Verfahren zur gesundheitlichen Bewertung von Aromastoffen festgelegt.

Die Bewertung der Aromastoffe durch die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Die Kommission hat die Annahme der Liste der Aromastoffe für spätestens Ende 2010 angekündigt (Stand Juni 2009). Mit ihrer Geltung wird dann europaweit einheitlich geregelt sein, welche Aromastoffe verwendet werden dürfen.



Die EG-Aromenrichtlinie wird durch die neue EG-Aromenverordnung 1334/2008 abgelöst, die ab 20. Januar 2011 verbindlich sein wird.

### Die Kennzeichnung von Aromen

Die Angabe „Aroma“ oder eine genauere Bezeichnung oder Beschreibung im Zutatenverzeichnis von verpackten Lebensmitteln ist zwingend erforderlich. Steht nur der Begriff „Aroma“ auf der Verpackung, dann kann man davon ausgehen, dass das Aroma nicht ausschließlich Aromaextrakte oder natürliche Aromastoffe enthält. Wenn ein Aroma Trägerstoffe enthält, die unter die Allergen Kennzeichnung fallen, dann ist das ebenfalls in der Zutatenliste erkennbar, zum Beispiel durch den Hinweis „Aroma (Milchzucker)“ oder „Aroma (Sojalecithin)“.

Der Ausdruck „natürliches Aroma“ darf nur für natürliche Aromastoffe und Aromaextrakte verwendet werden, die aus pflanzlichen, tierischen oder mikrobiologischen Ausgangssubstanzen gewonnen werden. Allerdings weist diese Kennzeichnung nicht immer auf die tatsächliche Quelle des Aromastoffs hin. „Natürliches Aroma“ in einer Rinderbrühe kann beispielsweise aus Pflanzenprotein gebildet sein. Enthält die Bezeichnung jedoch zusätzlich den Hinweis auf ein bestimmtes Lebensmittel, zum Beispiel „natürliches Erdbeearoma“, so muss das Aroma auch tatsächlich ausschließlich oder überwiegend (künftig zu mehr als 95 %) von der Erdbeere stammen.

Raucharomen werden mit Geltung der neuen EG-Aromenverordnung extra zu kennzeichnen sein, wenn diese dem Lebensmittel den typischen Räuchergeschmack verleihen.

Auch abgepackte Öko- oder Biolebensmittel können aromatisiert sein. Allerdings dürfen Bioprodukte nur natürliche Aromastoffe oder Aromaextrakte enthalten.

Da Aromen im Lebensmittel keinen über die Geschmackswirkung hinausgehenden technologischen Zweck erfüllen, werden sie lebensmittelrechtlich nicht als „Zusatzstoffe“ klassifiziert. Sie gehören zu den klassischen Lebensmittelzutaten und haben deshalb auch keine E-Nummer, wie zum Beispiel Farbstoffe.

reite Sauce enthält:	pro 100 ml	pro Portion (125 ml)
Wert	420 kJ / 101 kcal	525 kJ / 127 kcal
B	2 g	2 g
hydrate	11 g	13 g
on Zucker	3 g	4 g
	6 g	7 g
n gesättigte Fettsäuren	4 g	5 g
ststoffe	unter 1 g	unter 1 g
um	0,55 g	0,69 g

Zutaten: 31% Butter getrocknet, Dextrin, Mehl (Mais, Weizen), Milch, jodiertes Speisesalz, Aromaextrakt, pflanzliches Fett, Milch, Magermilchpulver, Weißweineextrakt, Lauch, Sellerieextrakt, Kurkuma, Aroma, Hefepulver, Konservierungsmittel (E202), Säuerungsmittel (E330).

Auch Koffein und Chinin sind lebensmittelrechtlich gesehen Aromastoffe. Wenn diese Stoffe wegen ihrer geschmackgebenden Wirkung in einem Lebensmittel enthalten sind, dann muss das Wort „Chinin“ oder „Koffein“ direkt hinter dem Begriff „Aroma“ genannt werden. Steht bei einem koffeinhaltigen Getränk die anregende Wirkung im Vordergrund, so kann auf die Angabe des Wortes „Aroma“ verzichtet werden, und „Koffein“ wird als solches in der Zutatenliste aufgeführt. Enthält ein Getränk mehr als 15 Milligramm Koffein auf 100 Milliliter, also mehr als herkömmliche Kolagetränke, dann muss zusätzlich der Hinweis „erhöhter Koffeingehalt“ erfolgen.

Lose verkaufte Waren, wie Bäckerei- und Konditoreierzeugnisse, werden im Hinblick auf ihre Aromatisierung nicht ausdrücklich gekennzeichnet. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass Verbraucher sich beim Verkäufer über die Zutaten informieren können.





Die Aromenindustrie ist im Vergleich zur Ernährungsindustrie ein kleiner Industriezweig, der jedoch wesentlich zum „Essvergnügen“ beiträgt. Der weltweite Umsatz der Aromenindustrie beträgt fünf bis sechs Milliarden Euro, in Deutschland sind es mit 340 Millionen Euro etwa 0,25 % des gesamten Umsatzes der Ernährungsindustrie (siehe Tabelle). Der überwiegende Teil der deutschen Aromenhersteller ist mittelständisch strukturiert. Viele Betriebe haben in der Regel weniger als 100 Mitarbeiter. Es gibt jedoch auch einige Kleinbetriebe mit weniger als 10 Mitarbeitern.

## Thema Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist in der Lebensmittelbranche über die vergangenen Jahre zu einem immer wichtigeren Thema geworden. Der Verbraucher erwartet nicht nur, dass das fertige Produkt im Supermarktregal auf

nachhaltige, umweltfreundliche Weise hergestellt worden ist, er achtet auch mehr und mehr auf die Inhaltsstoffe dieses Produktes. Dabei geht es nicht nur um die Reduzierung des Wasser-, Energie- oder CO<sub>2</sub>-Verbrauches, sondern auch darum, den Aspekt der Nachhaltigkeit bei jeder Produktentwicklung mit zu bedenken. Die Entwicklung neuer und ressourcenschonender Stoffe und der verstärkte Einsatz von Sekundärrohstoffen sowie von nachwachsenden Rohstoffen sind hierbei wichtige Handlungsfelder. Sekundärrohstoffe sind Rohstoffe, die durch Recycling wieder gewonnen werden und als Ausgangsstoffe für neue Produkte dienen. Nachwachsende Rohstoffe sind organische Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft.

## Die Aromenindustrie in Zahlen

Ernährungsindustrie Deutschland/EU		Aromenindustrie Deutschland	
<b>Umsatz der Ernährungsindustrie</b>		davon Aromenindustrie in Deutschland:	340 Mill. Euro
in Deutschland	155 Mrd. Euro	ca. 0,25 %	
in der EU	870 Mrd. Euro		
<b>Betriebe der Ernährungsindustrie</b>		davon Aromenindustrie in Deutschland:	60 Betriebe
in Deutschland	5.800 Betriebe	ca. 1 %	
in der EU	310.000 Betriebe		
<b>Beschäftigte der Ernährungsindustrie</b>		davon Aromenindustrie in Deutschland:	5.000 Beschäftigte
in Deutschland	530.000 Beschäftigte	ca. 1 %	
in der EU	4.3 Mio Beschäftigte		

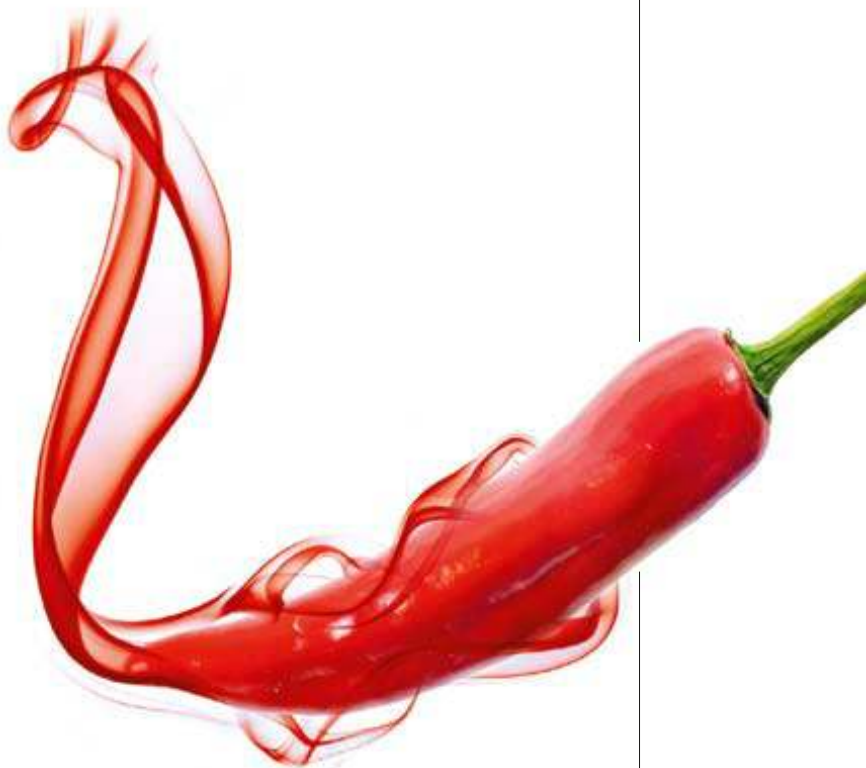
In den letzten Jahren sind zahlreiche innovative Technologien von der Aromenindustrie entwickelt worden, um eine nachhaltige Entwicklung neuer Produkte zu gewährleisten, gleichzeitig aber auch das Geschmacksprofil zu verbessern. Dazu gehören zum Beispiel Kälte-Technologien, die es möglich machen, Vanilleschoten auch bei Raumtemperatur zu verarbeiten (üblich sind sonst etwa 60 °C), so dass große Mengen Energie eingespart werden können. Dazu gehört aber auch die kontinuierliche Weiterentwicklung von energieeffizienten Herstellungsverfahren oder der Ersatz von synthetischen Lösungsmitteln durch Wasser und Alkohol.

### **Der Deutsche Verband der Aromenindustrie**

Der Deutsche Verband der Aromenindustrie e.V. (DVAI) hat gegenwärtig 58 Mitglieder, von denen die Mehrzahl Produktionsstätten in der Bundesrepublik Deutschland unterhält. Im Verband sind mehr als 95 % der Aromenhersteller organisiert. Es gibt Hersteller, die sich auf Getränkearomen spezialisiert haben, andere sind Spezialisten für Aromen für würzende oder süße Lebensmittel. Große Unternehmen leisten sich eigene Forschungslabore.

Seit Mitte 2002 ist der DVAI auch mit einem Büro in Brüssel vertreten, da ein Großteil der branchenrelevanten Fragen in Brüssel entschieden wird

Der Verband bündelt die politischen Interessen der Branche und berät in fachlichen und rechtlichen Fragen. Vor allem in den letzten Jahren, durch die zunehmende „Europäisierung“ des Lebensmittelrechtes, mussten die Aromenhäuser und ihr Verband viele neue Herausforderungen bewältigen. Und die gute Zusammenarbeit hat Tradition: Erst kürzlich feierte der Aromenverband seinen hundertsten Geburtstag.





Der Einsatz industriell hergestellter Aromen erfolgt in einem genau definierten Rahmen von Gesetzen und Verordnungen. Neuen Entwicklungen und Anforderungen wird man durch Fortschreiben der rechtlichen Bestimmungen gerecht. Ziel ist und bleibt es, auf nationaler und internationaler Ebene Parameter zu schaffen, die für Hersteller und Verbraucher eine höchstmögliche Produktsicherheit gewährleisten. Gleichzeitig leistet die Aromenindustrie durch Forschung und Produktentwicklung einen Beitrag zur Erforschung des Geschmacks und zur Vielfalt des Lebensmittelangebotes. Dazu gehören nicht nur leckere, sondern auch gesunde Lebensmittel.

#### **Das letzte Wort haben Sie**

Die Aromenhersteller und ihre rund 5.000 Beschäftigten stehen für eine große Vielfalt an Geschmäckern und Produktmöglichkeiten. Doch ob nun einfach und bequem, natürlich, salz- oder fettarm, letztendlich geht es darum, dass Sie, als Kunde, zufrieden sind und genau die Lebensmittel finden, die sie suchen. Was mit diesen Produkten gemacht wird, wann und wo welche Lebensmittel gekauft werden und welche nicht, das entscheiden Sie.

Wir hoffen, wir konnten Ihnen einen kleinen Einblick in die Welt der Düfte und Gerüche, des Geschmacks und der Aromen geben. Wenn Sie mehr über diese interessante Branche wissen möchten, besuchen Sie uns im Internet unter:  
[www.aromenhaus.de](http://www.aromenhaus.de)

## REFERENZEN UND LINKS

EG-Aromenverordnung Nr. 1334/2008  
(ABl. L 354 vom 31.12.2008, S. 34)

EG-Raucharomenverordnung 2065/2003  
(ABl. L 309 vom 26.11.2003, Seite 1)

EFSA – Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit  
[www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu)

Hatt, Hanns: Das Maiglöckchen-Phänomen. Piper Verlag;  
München 2008

Kessner, Larissa und Gesa Maschkowski: Aromastoffe in  
Lebensmitteln: Informationsbedarf und Informationslücken;  
ernährung im focus 6–09/2006, S. 258–262

Pflüger, Bert: Die Klaviatur der Flavoristen; GTM 3/2008,  
S. 50–52

Bundesvereinigung der Ernährungsindustrie: Die deutsche  
Ernährungsindustrie in Zahlen (Stand: 21.11.2008)  
<http://www.bve-online.de/index.html>

DVAI: Fragen und Antworten zu Aromen; [www.aromenhaus.de](http://www.aromenhaus.de)  
– „Fakten“ (Stand: 07.01.2008)

DVAI-DVRH: Jubiläumsbroschüre 100 Jahre Aromenverband –  
50 Jahre Riechstoffverband; 2006

Dragoco Bericht: Aroma und Lebensmittel (Günter Matheis);  
Nr. 4/1997

Dragoco Special Report: Aroma, Flavoring and Food from a  
European Perspective, 2002

Givaudan-Roure: Glossar der Aromenindustrie; 1994

Haarmann und Reimer: Auf den Geschmack gekommen –  
Informationen zu Aromen

Websites anderer Aromenverbände, z. B. [www.sniaa.org](http://www.sniaa.org),  
[www.nea-nederland.nl/](http://www.nea-nederland.nl/)

Ritzka, Margit und Gesa Maschkowski: Einzelne Artikel zu  
Aromen (Stand: 07.09.2006):  
[www.was-wir-essen.de](http://www.was-wir-essen.de) – „Verarbeitung“

SPIEGEL online: Abwechslung aus der Brust; 24.07.2008  
[www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,567752,00.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,567752,00.html)

Vitacert über Aromastoffe in Lebensmitteln; Ausgabe 3,  
Oktober 2003

WDR – Quarks & Co.: Spiegelschrift für unsere Nase; Sendung  
vom 20.05.2003; [www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/  
2003/0520/004\\_raetsel.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2003/0520/004_raetsel.jsp)

WDR – Quarks & Co.: Das Geheimnis des Appetits;  
Sendung vom 29.08.2006;  
[www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2006/0829/008\\_  
schlankmacher.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2006/0829/008_schlankmacher.jsp)

Arte: Aromastoffe; Sendung vom 13.06.2006  
[www.arte.tv/de/suche/966240.html](http://www.arte.tv/de/suche/966240.html)

Welt: Beim Schmecken ist der Mensch unschlagbar  
[www.welt.de/wissenschaft/article1567467/Beim\\_Schmecken\\_  
ist\\_der\\_Mensch\\_unschlagbar.html](http://www.welt.de/wissenschaft/article1567467/Beim_Schmecken_ist_der_Mensch_unschlagbar.html)

Dr. Rainer Wild-Stiftung: Geschmäcker sind verschieden –  
Wie sich Geschmackspräferenzen prägen und entwickeln  
(Ausgabe 3 vom 10.11.2008)  
[www.gesunde-ernaehrung.org](http://www.gesunde-ernaehrung.org)

Websites von Mitgliedsfirmen  
(siehe Mitglieder unter [www.aromenhaus.de](http://www.aromenhaus.de))

Symrise CSR-Report 2008  
[www.symrise.com/en/our-company/publications/  
csr-report.html](http://www.symrise.com/en/our-company/publications/csr-report.html)

Naschgarten Holzminden  
[www.naschgarten.com](http://www.naschgarten.com)



Die Aromenindustrie verwendet häufig branchenspezifische Fachausdrücke, deren Bedeutung Außenstehenden in der Regel wenig geläufig ist. Einige dieser Begriffe werden im vorliegenden Glossar in allgemein verständlicher Form erläutert. Mit dem Zeichen → wird auf eine zusätzliche Definition hingewiesen.

<b>Aktiver Wirkstoff</b>	Englisch „active principle“: Unerwünschter, jedoch natürlich vorkommender Stoff in pflanzlichen → Aromaträgern, für den Höchstmengen in bestimmten Lebensmitteln festgelegt sind. Beispiel: Cumarin in Zimt, Safrol in Muskatnuss
<b>Allergen</b>	Stoff, der eine Allergie hervorrufen kann.
<b>Aroma</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gesamtsinneseindruck, der sowohl Geschmacks- und Geruchswahrnehmung als auch Empfindungen, wie z. B. kühlende Effekte oder Schärfe, die durch den Nervus Trigemini hervorgerufen werden, einschließt. Eine Eigenschaft von Lebensmitteln, die von einer Stimulierung der Sinne herrührt.</li><li>2. Konzentrierte Zubereitung von Geruchs- und Geschmacksstoffen, mit oder ohne Lösungsmittel oder Trägerstoff, die ausschließlich dazu verwendet wird, Lebensmitteln einen besonderen Geruch und Geschmack (ausgenommen einen salzigen, süßen oder sauren) zu verleihen, diese zu verstärken, zu verbessern oder zu verändern. Ein Aroma ist nicht zum direkten Verzehr bestimmt.</li><li>3. Verwendung von ätherischen Ölen (Aromen) in der Aromatherapie.</li></ol>
<b>Aromaextrakt</b>	Stoffgemisch, das wie ein → natürlicher Aromastoff hergestellt wird. Beispiele: ätherische Öle, Gewürzextrakte
<b>Aromastoff</b>	Chemisch reine Verbindung mit aromatisierenden Eigenschaften, die nicht zum direkten Verzehr bestimmt ist. Beispiele: Vanillin, Citral

<b>Aromaträger</b>	<p>Überwiegend pflanzliches oder tierisches Produkt, das wegen seiner aromatisierenden Eigenschaften als solches oder zubereitet zur Herstellung von Aromen verwendet wird und in der verwendeten Art für den menschlichen Verzehr geeignet ist.</p> <p>Beispiele: Früchte, Gewürze, Fleisch, Käse</p>
<b>Aromavorstufe</b>	<p>Produkt, das nicht unbedingt selbst Aromaeigenschaften besitzt. Wird Lebensmitteln zugesetzt, um diese durch Abbau oder durch Reaktion mit anderen Bestandteilen zu aromatisieren.</p> <p>Beispiele: Kohlenhydrate, Oligopeptide, Aminosäuren</p>
<b>Ätherische Öle</b>	<p>Sie werden beispielsweise gewonnen aus Blüten, Schalen von Zitrusfrüchten, Blättern und Hölzern mittels Wasserdampfdestillation, Vakuum- oder Trockendestillation oder durch Auspressen oder Extraktion mit Lösungsmitteln. Sie haben Ölcharakter und sind fast unlöslich in Wasser. Sie werden in Aromen und Parfumkompositionen verwendet.</p> <p>Beispiel: Rosenöl, Pfefferminzöl</p>
<b>Biotechnologische Verfahren</b>	<p>Enzymatische und fermentative Verfahren sind auch als biotechnologische Verfahren bekannt. Zur Isolierung eines biotechnologisch erzeugten → Aromastoffs bedarf es immer eines zweiten Schrittes, nämlich der Abtrennung durch ein physikalisches Verfahren (→ Extraktion, → Destillation).</p>
<b>Convenience Food</b>	<p>Industriell hergestellte Lebensmittel, welche vor dem Verzehr ein Minimum an Zubereitung benötigen.</p>
<b>Council of Europe</b>	<p>Zusammenschluss europäischer Staaten (Sitz in Straßburg), welche Vorschläge zu Gesundheitsfragen und zum Arbeitsrecht ausarbeiten. Eine Arbeitsgruppe des Council of Europe (Europarat) beschäftigt sich mit → Aromen und hat in der Vergangenheit auch Aromaträger und → Aromastoffe beurteilt.</p>

<b>CO<sub>2</sub>-Extraktion</b>	Extraktionsprozess unter hohem Druck und unter Zuhilfenahme von CO <sub>2</sub> (Kohlendioxid) als Extraktionsmittel.
<b>Destillation</b>	Verfahren zur Trennung von Substanzgemischen aufgrund der unterschiedlichen Siedepunkte der Komponenten. Durch spezielle Destillationsverfahren können ätherische Öle gewonnen werden (Wasserdampfdestillation) oder Extrakte schonend von Lösungsmitteln befreit werden (Vakuumdestillation).
<b>Dosierung</b>	Die Aromendosierung wird in der Regel in Gramm pro 100 kg verzehrfertiges Lebensmittel angegeben. Dieses wird oft als „Endprodukt“ bezeichnet. Für die Hersteller von Trockensuppen und Getränkpulvern ist das Endprodukt jedoch das Pulver, das dann noch mit Wasser vermischt wird.
<b>EFFA</b>	<b>E</b> uropean <b>F</b> lavour and <b>F</b> ragrance <b>A</b> ssociation: Europäischer Verband, der die Interessen der europäischen Aromen- und Riechstoffindustrie vertritt.
<b>E-Nummer</b>	E steht für Europa. E-Nummern werden für → Zusatzstoffe vergeben, nicht jedoch für Aromen. Beispiel: E 160 a Carotine
<b>Enzym</b>	Enzyme nannte man früher Fermente. Es handelt sich dabei um Wirkstoffe mit katalysatorischen Eigenschaften, d. h. sie ermöglichen oder beschleunigen Veränderungen in den Zellen von Lebewesen, ohne sich dabei selbst zu verbrauchen. In lebenden Organismen spricht man auch von Biokatalysatoren.
<b>Extraktion</b>	Das Ausziehen von Früchten, Pflanzenteilen, Kräutern oder deren Gemischen mittels Lösungsmitteln zur Gewinnung der in ihnen enthaltenen → Aromastoffe. Dies kann auf warmem bzw. heißem Wege (Digestion) oder auf kaltem Wege (Mazeration, Perkolation) erfolgen.

<b>Fermentation</b>	Das Bearbeiten pflanzlicher Rohstoffe unter Mitwirkung pflanzeneigener → Enzyme/Fermente. Dabei muss jeweils eine ganz bestimmte Temperatur und Feuchtigkeit eingehalten werden.
<b>Flavour</b>	Englisch für → Aroma (amerikanisch: Flavor)
<b>Flavourist (Flavorist)</b>	Spezialist für die Entwicklung von Aromen
<b>Gemeinschaftsliste</b>	Liste zugelassener Stoffe. In Vorbereitung ist eine Gemeinschaftsliste der zur Verwendung in und auf Lebensmitteln zugelassenen Aromen und Ausgangsstoffe. Beispiel: Liste zugelassener Zusatzstoffe in der Europäischen Union,
<b>Geschmack</b>	Als Geschmack wird die Gesamtheit derjenigen Sinnesempfindungen bezeichnet, die durch die Geschmacksknospen im Mund wahrgenommen werden. Heutzutage sind fünf „Grundgeschmacksarten“ anerkannt: süß, sauer, salzig, bitter und → umami.
<b>Geschmacksverstärker</b>	Zusatzstoff, dessen Hauptzweck darin besteht, die Geruchs- und Geschmackswirkung bestimmter Nahrungsbestandteile in einem Ausmaß zu erhöhen, das seine eigene Geruchs- und Geschmackswirkung wesentlich übersteigt. Beispiel: E 621 Natriumglutamat
<b>Gewürze</b>	Zutaten, die zur Abrundung oder Verfeinerung eines Lebensmittels eingesetzt werden, die den Geschmack verstärken, verändern oder ergänzen.
<b>IOFI</b>	<b>I</b> nternational <b>O</b> rganization of the <b>F</b> lavor <b>I</b> ndustry: Internationaler Dachverband der Aromenindustrie, der sich mit toxikologischen, analytischen und legislativen Fragen befasst.



**Konzentrat**

Ein Erzeugnis, dem ein großer Teil des Wassers schonend entzogen wurde und das vor dem Verzehr rekonstituiert werden muss.

Beispiel: Apfelsaftkonzentrat

**Künstlicher Aromastoff**

Aromastoff, der in keinem zum menschlichen Verzehr bestimmtem, unbearbeitetem oder verarbeitetem → Aromaträger nachgewiesen werden konnte.

Beispiel: Ethylvanillin

**Lösungsmittel**

Flüssigkeit, welche andere Stoffe lösen kann. In Aromen werden Lösungsmittel aus zwei Gründen gebraucht:

1. Um einheitliche Flüssigkeiten trotz zahlreicher unterschiedlicher Bestandteile zu erhalten.
2. Um die Konzentration des Aromas zu standardisieren. Das Lösungsmittel macht in einem Aroma meist mehr als 50 % der Formel aus. Die üblichen Lösungsmittel sind Propylenglycol, Ethylalkohol, Triacetin und Wasser.

**Maillard-Reaktion**

Tritt u. a. bei der Herstellung von → Reaktionsaromen auf und ist nach ihrem Entdecker benannt. Reduzierender Zucker und Stickstoffe (Aminosäuren, Peptide und Proteine) reagieren vorerst miteinander und zerfallen später in Aromastoffe.

**Maltodextrin**

Trägerstoff für Aromen. Aus Stärke hergestellt.

**Naturidentischer Aromastoff**

Aromastoff, der durch chemische Synthese oder Isolierung mit chemischen Verfahren gewonnen wurde und chemisch identisch mit einem → natürlichen Aromastoff ist.

Beispiele: Vanillin, Citral (durch chemische Synthese oder über die Bisulfidverbindung aus Lemongrasöl hergestellt)

<b>Natürlicher Aromastoff</b>	Aromastoff, der ausschließlich durch physikalische, mikrobiologische oder enzymatische Verfahren aus natürlichen Rohstoffen isoliert und in der Natur nachgewiesen wurde. Beispiel: Zimtaldehyd aus Zimtrindenöl
<b>Natürliches Aroma</b>	Die aromatischen Teile des Aromas dürfen lediglich aus natürlichen Aromastoffen und Aromaextrakten bestehen. Beispiel: Natürliches Zitronenaroma
<b>Panel</b>	Ausgewählte Gruppe von Personen, die für eine Testpopulation repräsentativ sind. Sie können speziell geschult sein oder eine bestimmte Gruppe einer Bevölkerung darstellen.
<b>Raucharoma</b>	Konzentrierte Zubereitung, die hauptsächlich dazu verwendet wird, um Lebensmitteln einen Rauchgeschmack zu verleihen.
<b>Reaktionsaroma</b>	Ein Gemisch von Ausgangserzeugnissen, von denen eines Stickstoff enthält und ein anderes ein Reduktionszucker ist. Erhitzung erfolgt unter kontrollierten Bedingungen (Zeit und Temperatur).
<b>Sensorikforschung</b>	Wissenschaftsdisziplin, die dazu benutzt wird, Materialeigenschaften, die mit den Sinnen Sehen, Riechen, Schmecken, Tasten und Hören wahrgenommen werden, zu messen, zu untersuchen und zu interpretieren. Sie wird auch als sensorische Analyse oder sensorische Beurteilung bezeichnet.
<b>Sprühtrocknung</b>	Verfahren zur Herstellung von pulverförmigen Aromen: Das flüssige Aroma wird in einer wässrigen Trägerlösung emulgiert und in feinsten Tröpfchen in einen heißen Luftstrahl gesprüht, wobei die Tröpfchen zu kleinen Partikeln getrocknet werden.
<b>Trägerstoff</b>	Zusatzstoffe oder Nicht-Zusatzstoffe, die Handhabung, Einsatz oder Verwendung von Aromen erleichtern. Beispiele: Gummi Arabicum, Maltodextrin, modifizierte Stärken

**Umami**

Das Wort stammt aus dem Japanischen und kann am besten mit „Schmackhaftigkeit“ übersetzt werden. „Fünfte“ Geschmacksrichtung neben süß, sauer, salzig, bitter.

**Zusatzstoff**

Vom Gesetzgeber zulassungspflichtiger Stoff, der wegen technologischer, ernährungsphysiologischer oder diätetischer Erfordernisse Lebensmitteln zugesetzt wird.

Beispiele: E 160 a Beta-Carotin (Farbstoff), E 621 Natriumglutamat (Geschmacksverstärker)



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Deutscher Verband der Aromenindustrie e.V. (DVAI)  
Wacholderstraße 1  
53340 Meckenheim

Büro Brüssel:  
Boulevard Charlemagne 96  
1000 Bruxelles  
Belgien  
dvai-dvrh@aktuell.be  
www.aromenhaus.de

### **Text**

Christiane Scheunemann

### **Redaktion**

Gesa Maschkowski

## **Bilder**

Fotolia.com: Titel, S. 3, 56 (Kasia Biel), S. 4 (Thierry Haorau),  
S. 5 (Dušan Zida), S. 7 (jufo), S. 8 (Yvonne Bogdanski), S. 9 (Sven  
Hoppe), S. 12 (Axel Kock), S. 14 (DPix Center), S. 15 (Ramona  
Heim), S. 18 (felix), S. 19 (Monika Adamczyk), S. 20 (egal),  
S. 21 (covado), S. 22 (Martin Schmid), S. 23 oben (Bernd Krö-  
ger), S. 23 unten (Tein), S. 25 (Igor Dutina), S. 26 (pgm), S. 27  
(Lianem), S. 28 (Simone van den Berg), S. 30 (Albachiaraa), S. 34  
(Andre Bonn), S. 35 (Christian Jung), S. 37 (tsach), S. 38 (KaYann),  
S. 39 (Sebastian Kaulitzki), S. 40 (Franz Pflügl), S. 41 (webdata),  
S. 43 (ExQuisine), S. 45 (Andriy Dykun); MEV: S. 6, 11, 16, 36;  
Projectphotos: S. 10; Rolf Schirmbeck: S. 42; Symrise: S. 29, 31,  
32, 46, 54

## **Gestaltung und Realisation**

grafik.schirmbeck  
Josef-Kreuser-Straße 80  
53340 Meckenheim  
info@grafik-schirmbeck.de

## **Druck**

Moeker Merkur Druck GmbH & Co. KG  
Raderberger Straße 216–224  
50968 Köln





DEUTSCHER VERBAND DER AROMENINDUSTRIE E. V.