


universität wien
 Fakultät für Chemie




Zusatzstoffe vs. Aromastoffe


Veronika Somoza
 Institut für Ernährungsphysiologie und Physiologische Chemie
 (Department of **N**utritional and **P**hysiological **C**hemistry ^{NP}_C)
 Universität Wien, Standort UZA II Althanstrasse

Aktuelle EU-Verordnungen über Lebensmittelzusatzstoffe, Enzyme, Aromen

Das „Food Improvement Agent Package“ (FIAP) (gültig 20.01.2009) besteht aus vier Verordnungen:

- Verordnung (EG) Nr. 1331/2008
über ein einheitliches Zulassungsverfahren für Lebensmittelzusatzstoffe, -enzyme und -aromen
- Verordnung (EG) Nr. 1332/2008
über Lebensmittelenzyme
- Verordnung (EG) Nr. 1333/2008
über Lebensmittelzusatzstoffe
- Verordnung (EG) Nr. 1334/2008
über Aromen und bestimmte Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften zur Verwendung in und auf Lebensmitteln




2/29

Definitionen: Lebensmittelzusatzstoff

Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 über Lebensmittelzusatzstoffe – Artikel 3: Begriffsbestimmungen

„Lebensmittelzusatzstoff“:

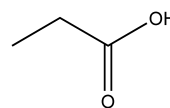
ein Stoff mit oder ohne Nährwert, der in der Regel weder selbst als Lebensmittel verzehrt noch als charakteristische Lebensmittelzutat verwendet wird und einem Lebensmittel **aus technologischen Gründen** bei der Herstellung, Verarbeitung, Zubereitung, Behandlung, Verpackung, Beförderung oder Lagerung zugesetzt wird, wodurch er selbst oder seine Nebenprodukte mittelbar oder unmittelbar zu einem Bestandteil des Lebensmittels werden oder werden können.

Folgende Stoffe gelten nicht als Lebensmittelzusatzstoffe:

Lebensmittel, getrocknet oder in konzentrierter Form, einschließlich **Aromen**, die bei der Herstellung von Lebensmitteln wegen ihrer aromatisierenden, geschmacklichen oder ernährungsphysiologischen Eigenschaften beigegeben werden .

Aromastoffe als Zusatzstoffe: Zusatz von Aromastoffen aus technologischen Gründen?

Propionsäure



.... Schlüsselaromastoff

in Emmentaler Käse & Blauschimmelkäse



.... Konservierungsmittel (E 280)

in abgepacktem Schnittbrot (< 3g/kg)



Aromastoffe als Zusatzstoffe?

Gemäß § 3 Absatz 1 der Aromenverordnung Nr. 1334/2008 haben die folgenden Aromastoffe den rechtlichen Status von Zusatzstoffen:

1) Ethylvanillin	}	<u>Zugelassen für den Einsatz in:</u>		
2) Allylphenoxiacetat				
3) Alpha-Amylzimtaldehyd				
4) Hydroxicitronellal				
5) Hydroxicitronellaldiethylacetal				
6) Hydroxicitronellaldimethylacetal				
7) 6-Methylcumarin				
8) Methylheptincarboxat				
9) Beta-Naphtylmethylketon				
10) 2-Phenylpropionaldehyd				
11) Piperonylisobutytrat				
12) Resorcindimethylether				
13) Vanillinacetat			}	künstlichen Heiß- und Kaltgetränken, Brausen, Brausepulver Cremespeisen, Pudding, Geleespeisen, Kunstspeiseeis, Rote Grütze, süße Soßen und Suppen Backwaren, Teigmassen und deren Füllungen Zuckerwaren, Füllungen für Schokoladenwaren Kaugummi
14) Ammoniumchlorid	}	Lakritzwaren		
15) Chininhydrochlorid				
16) Chininsulfat	}	Spirituosen, alkoholfreie Erfrischungsgetränke		

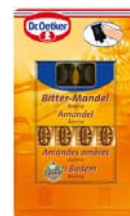
Definition: Aromastoffe

- Aromen sind konzentrierte Zubereitungen mit oder ohne Zusätze, die Lebensmitteln zugesetzt werden, um ihnen einen besonderen Geruch und/oder Geschmack zu verleihen und nicht dazu bestimmt sind, als solche ausschließlich verzehrt zu werden.
- Die meisten Aromen werden industriell bei der Lebensmittelherstellung eingesetzt, einige Aromen sind aber auch im Einzelhandel erhältlich, z.B. Backaromen wie Rum- oder Bittermandelaroma.



Definition: Aromastoffe

- Aromen sind konzentrierte Zubereitungen mit oder ohne Zusätze, die Lebensmitteln zugesetzt werden, um ihnen einen besonderen Geruch und/oder Geschmack zu verleihen und nicht dazu bestimmt sind, als solche ausschließlich verzehrt zu werden.
- Die meisten Aromen werden industriell bei der Lebensmittelherstellung eingesetzt, einige Aromen sind aber auch im Einzelhandel erhältlich, z.B. Backaromen wie Rum- oder Bittermandelaroma.



- **Europäische Union**

[VO Nr. 1334/2008 über Aromen und bestimmte Lebensmittelzutaten zur Verwendung auf und in Lebensmitteln]:

Aroma eines Lebensmittels = Gesamtgeruchs – und Gesamtgeschmackseindruck

„Aroma bedeutet Aromastoffe, Aromaextrakte, Reaktionsaromen, Raucharomen, Aromavorstufen oder deren Mischungen“, ...

„die verwendet werden, um Geruch/Geschmack eines Lebensmittels zum Nutzen für den Verbraucher zu verbessern/verändern, ohne das Lebensmittel zu verändern“

EU-Aromenverordnung: VO Nr. 1334/2008

Anhänge

- I. Gemeinschaftsliste der zugelassenen Aromen und Ausgangsmaterialien für Aromen
- II. Liste herkömmlicher Lebensmittelzubereitungsverfahren
- III. Vorhandensein bestimmter Stoffe
Höchstwerte bestimmter Stoffe, die von Natur aus in Aromen und Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften vorkommen, in bestimmten zusammengesetzten Lebensmitteln
- IV. Liste der Ausgangsstoffe, deren Verwendung Einschränkungen unterliegt
- V. Herstellungsbedingungen für thermisch gewonnene Reaktionsaromen und Höchstmengen bestimmter Stoffe in diesen

Ad II: Liste herkömmlicher Lebensmittelzubereitungsverfahren Kennzeichnungspflicht für gentechnisch hergestellte Zusatzstoffe und Aromen

Kennzeichnungspflichtig: Zusatzstoffe und Aromen, die **aus GVO hergestellt werden bzw. in direkter Linie aus genetisch veränderten Pflanzen und den daraus gewonnen Ernteprodukten** erzeugt werden

z. B. Aromen aus gv-Sojaprotein (Reaktionsaromen)

Nicht kennzeichnungspflichtig: Zusatzstoffe und Aromen, die **mit Hilfe von gentechnisch veränderten Mikroorganismen** hergestellt werden. Die Mikroorganismen wandeln lediglich Nährlösung in Zusatzstoffe um
z. B. Diacetyl (Butteraroma)

Verordnung (EG) Nr. 1334/2008: Kennzeichnungspflicht für „Aromastoffe“ vs. „natürliche Aromastoffe“

alt RL 88/388/EWG	neu VO Art. 3 (2)
natürlicher Aromastoff	natürlicher Aromastoff
naturidenter (synthetischer) Aromastoff	Aromastoff
Aromastoff	

„natürlicher Aromastoff“:

Aromastoff, durch geeignete physikalische, enzymatische oder mikrobiologische Verfahren aus pflanzlichen, tierischen oder mikrobiologischen Ausgangsstoffen gewonnen, die als solche verwendet oder mittels eines oder mehrerer herkömmlicher Lebensmittelzubereitungsverfahren für den menschlichen Verzehr aufbereitet werden. Natürliche Aromastoffe sind Stoffe, die natürlich vorkommen und in der Natur nachgewiesen wurden

„Aromastoff“: chemisch definierter Stoff mit Aromaeigenschaften

Verordnung (EG) Nr. 1334/2008, Art. 16

Kennzeichnungsanforderungen an den Begriff „natürlich“ – am Beispiel „Erdbeeraroma“

„natürliche Aromastoffe“:

- Aroma wurde ausschließlich aus natürlichen Aromastoffen hergestellt.
- Eine Bezugnahme auf den Geschmack der Erdbeere ist nicht erlaubt.

„natürliches Erdbeer-Aroma“:

- Aroma stammt entweder ausschließlich aus Erdbeeren (z. B. Erdbeerextrakt) oder mindestens zu 95 % aus Erdbeeren.
- Die verbleibenden 5 % sind natürliche Aromastoffe oder Aromaextrakte, die nicht aus Erdbeeren stammen. Diese zusätzlichen Aromen dürfen auch nur abrundend wirken und den eigentlichen Geschmack nicht deutlich verändern (mind. 95% aus AS)



Verordnung (EG) Nr. 1334/2008, Art. 16

Kennzeichnungsanforderungen an den Begriff „natürlich“ – am Beispiel „Erdbeeraroma“

„natürliche Aromastoffe“:

- Aroma wurde ausschließlich aus natürlichen Aromastoffen hergestellt.
- Eine Bezugnahme auf den Geschmack der Erdbeere ist nicht erlaubt.

„natürliches Erdbeer-Aroma“:

- Aroma stammt entweder ausschließlich aus Erdbeeren (z. B. Erdbeerextrakt) oder mindestens zu 95 % aus Erdbeeren.
- Die verbleibenden 5 % sind natürliche Aromastoffe oder Aromaextrakte, die nicht aus Erdbeeren stammen. Diese zusätzlichen Aromen dürfen auch nur abrundend wirken und den eigentlichen Geschmack nicht deutlich verändern (mind. 95% aus AS)



„natürliches Erdbeeraroma mit anderen natürlichen Aromen“:

- Aroma mit Anteil aus Erdbeeren unter 95 %. Dem Aroma können natürliche Aromastoffe oder Aromaextrakte, die nicht aus der Erdbeere stammen, beigefügt werden. Allerdings muss der Geschmack der aus Erdbeere stammenden Aromabestandteile leicht erkennbar sein. (Aroma leicht erkennbar, aber mind. 95%)

„natürliches Aroma“:

- Aroma enthält natürliche Aromastoffe oder Aromaextrakte aus verschiedenen Ausgangsstoffen: es schmeckt nach Erdbeere, wurde aber nicht oder nur zu einem geringen Teil aus Erdbeeren gewonnen; Bezugnahme auf den Geschmack der Erdbeere nicht erlaubt.

EU-Aromenverordnung: VO Nr. 1334/2008

Zulassungspflichtige Aromen (Art. 9):

Prüfung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit

- Aromastoffe oder deren Vorstufen, die aus „non-food“ Ausgangsstoffen hergestellt werden
- Aromaextrakte aus „non-food“
- Reaktionsaromen, die durch Erhitzen von Zutaten entstehen, die ganz oder teilweise aus „non-food“ bzw. Anhang V nicht entsprechen
- Sonstige „non-food“ Aromen

„food“ Aromastoffe generell unbedenklich???

Sind in Lebensmitteln natürlich vorkommende Aromastoffe generell gesundheitlich unbedenklich?

- Bisher gab es nur zu wenigen Stoffen, die auch natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommen, gesundheitliche Bedenken. Diese wurden aus dem Aromastoff-Verzeichnis gestrichen.
- Stoffe mit Aromaeigenschaften, die als gesundheitsgefährdend beurteilt wurden und gemäß Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 Lebensmitteln nicht als solche zugesetzt werden dürfen, sind:
Agaricinsäure, Aloin, Capsaicin, Cumarin, Hyperizin, Beta-Asaron, Estragol, Blausäure, Menthofuran, Methyleugenol, Pulegon, Quassin, Safrol, Teucrin A und Thujon.
- Für bestimmte Stoffe, die von Natur aus in Aromen und Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften vorkommen, gelten zudem Höchstmengen in bestimmten Lebensmitteln (z.B. s.o.).

Aromatisierung gleicht verarbeitungsbedingte Geschmacksverluste aus – der Verbraucher verliert die Fähigkeit, die Authentizität eines Lebensmittels am Geschmack zu erkennen.

z. B. „Erdbeer-Joghurttest“ mit 100 Personen (2004, Quarks & Co):

Joghurt 1: zubereitet mit 33 Prozent frischen Früchten.

Joghurt 2: gekauft im Supermarkt, mit 18 Prozent Fruchtzubereitung, d.h. Zucker, Aromen und mindestens 3,5 Prozent Früchten.

Joghurt 3: hergestellt in einem Aromalabor, ohne eine einzige Frucht

Ergebnis:

Joghurt 1: „erkannt“ von 59% der Befragten

Joghurt 2: „erkannt“ von 76 %

Joghurt 3: 30 % glaubten, es handelt sich um Joghurt mit frischen Früchten



Aromatisierung von Lebensmitteln verändert das Geschmackempfinden

z. B. „Erdbeer-Joghurttest“ mit 100 Probanden (2004, Quarks & Co):

**Frage: Nach welcher Frucht schmeckt es?
Himbeere, Erdbeere, Kirsch oder "weiß nicht"?**

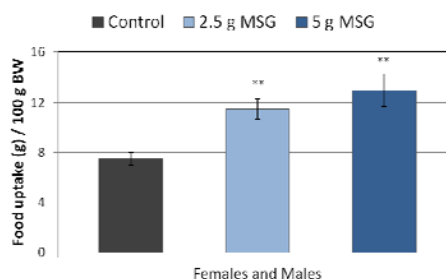
- weniger als die Hälfte der Tester erkannten den richtigen Geschmack
- häufig wurde Erdbeer- mit Himbeer- und Kirscharoma verwechselt



Gesundheitliches Risiko bei Einsatz bestimmter Aromen: Erhöhung des Adipositasrisikos durch Glutamataufnahme?

Verabreichung von **Glutamat** an Ratten in Dosierungen von 8 und 16 g/kg KG¹ erhöht den Appetit und die Futtermittelaufnahme

¹ tägliche Glutamataufnahme mit gemischter Kost 8 – 12 g



Mean (\pm s.e.m.) food uptake at 90 days of life in normal rats (control) and 2.5 g (2.5 g MSG) and 5 g (5 g MSG) MSG orally administered rats (n = 6-9). P < 0.05 vs. control.

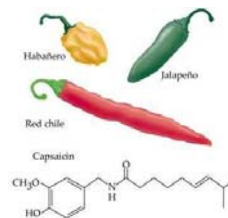
Vorteile des Einsatzes von Aromastoffen in Lebensmitteln (LM)

- **industriell hergestellte LM erhalten eine ansprechende Geschmacks- und Geruchsnote und gleichbleibenden Charakter**
geschmackliche Standardisierung trotz Verluste bei Verarbeitung, Transport, Lagerung,
- **Aromen machen Markenprodukte unverwechselbar**
gleich bleibende Qualität/Geschmack
→ hoher Wiedererkennungswert bei Verkauf
- **Zeitersparnis bei Kauf von Convenience LM**
reichhaltige Snacks, Fertiggerichte
Speisenherstellung einfach, günstig
Herstellung aufwändig und zeitraubend
- **Arbeitsersparnis bei der Haltbarmachung von LM**
- **relativ geschmacksneutrale, geruchsneutrale LM können zu schmackhaften LM verarbeitet werden**
Entwicklung neuartiger LM mit neu erschlossenen Rohstoffen (z.B. Soja)
Entwicklung von LM mit „gesundheitlichem Mehrwert“

Gesundheitlicher Mehrwert von Aromastoffen ???

Addition of 10 g of red pepper (100 mg capsaicin) to a meal reduced food and total energy intake in healthy subjects

Food and energy intake in Japanese women (n=13) at **lunch** time after ingestion of a high-fat (HF), HF red pepper (HF + RP), high carbohydrate (HC) or HC red pepper (HC + RP) breakfast

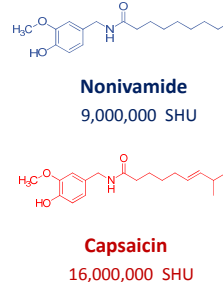
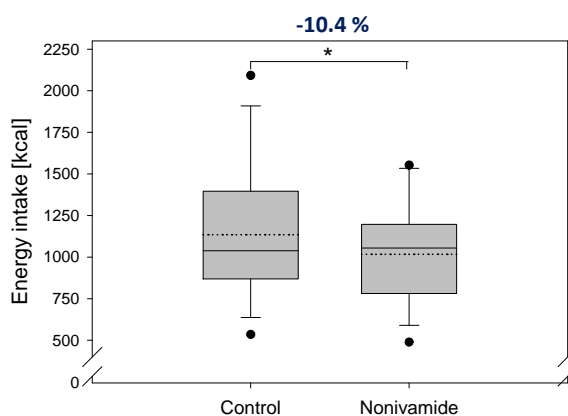


	HF breakfast	HF + RP breakfast		HC breakfast	HC + RP breakfast	
Food intake [g]	786 ± 66	702 ± 76	- 11 %*	768 ± 67	738 ± 80	- 4 %
Energy intake [kJ]	3340 ± 381	2988 ± 352	- 11 %*	3281 ± 368	3155 ± 356	- 3.8 %



Yoshioka et al. (1998) Br J Nutr 80:503-10

Administration of 0.15 mg nonivamide 2 hrs pre-meal reduced ad libitum energy intake from a standardized breakfast



Total *ad libitum* energy intake from a standardized breakfast 2 h after an OGTT (n = 15). Significant difference between control and nonivamide was assessed by one-sample student's t-test, $p < 0.05 = *$. Mean is shown as dotted line (EP 12150550.7 – 2114)

Hochkogler CM, Rohm B, Hojdar K, Widder S, Ley JP, Krammer GE, Somoza V. The pungent capsaicin analog nonivamide decreases

total energy intake and enhances plasma serotonin levels in moderately overweight men when administered in an oral glucose tolerance test: a randomized, crossover trial. Mol Nutr Food Res, submitted



Leaders in the global flavor industry by sales

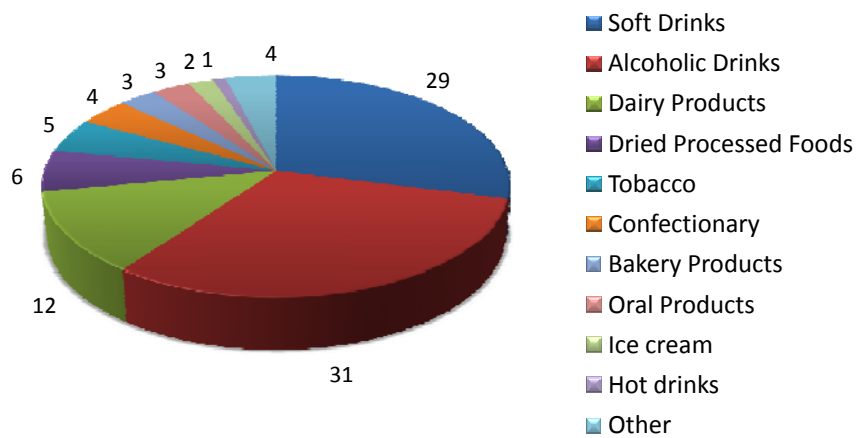
Top Ten Flavour and Fragrance Companies in the World 2010

US\$ (millions)	Sales in 2009	Estimated Market Share
Givaudan (Switzerland)	3,824	19.1%
Firmenich (Switzerland)	2,729e	13.6%
IFF (US)	2,326	11.6%
Symrise (Germany)	1,952	9.8%
Takasago (Japan)	1,228	6.1%
Sensient Technologies (US)	549e	2.7%
Mane (France)	539	2.7%
T Hasegawa (Japan)	464	2.3%
Robertet (France)	437	2.2%
Frutarom (Israel)	425	2.1%

Source: Adapted from *Perfumer & Flavorist*, August 2010
 Note: e = estimate

Market Segmentation

Global Consumption of Flavors According to Product Category 2009 (% Volume Share)



Trends in Flavors

*Looks like a Mint but
Tastes like Nachos?*



Cheesy Nacho mints, introduced in the U.S. by Archie McPhee & Co., are described as a burst of flavor reminiscent of processed cheese and spices. Trade literature suggests pairing the nacho cheese-flavored mints with "any kind of food that tastes good with cheese." The product is available in a 100-count round metal collector tin that retails for US\$2.50. The company also manufactures other mints and dental floss in unusual flavours, such as Ranch, Delicious Onion Ring, Old Fashion Fruit Cake and Egg Nog.

Source: Datamonitor, July 2010.

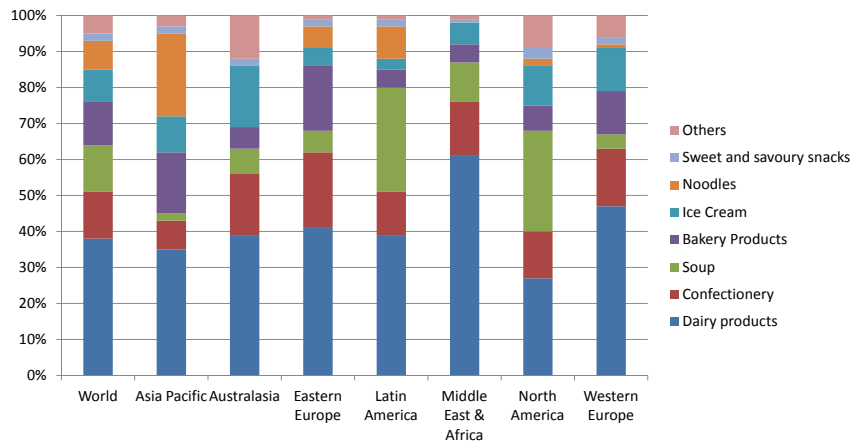
- Savory Flavors
- Premium Quality
- Natural and Authentic
- Ethnic Flavors
- Health and Wellness



Thank you !

Market Segmentation

Flavours – Importance of Major Packaged Food Applications by Region



Source: Euromonitor International, 2009

Trends in Flavours

Mintel's 2010 Flavour Predictions

- **Cardamom** – appearing in sweet and savoury applications in food and beverage
- **Sweet potato** – as a flavour, side dish and functional ingredient
- **Mango** – moving away from an exotic fruit and into the mainstream
- **Hibiscus** – used mostly in beverages
- **Cupuacu** – positioned as a superfruit, with a most unusual look
- **Rose water** – used not as a scent but as a flavour in ethnic cuisine
- **Bacon** – indulgence, strong flavour and celebrity influence



Rose syrup

Bacon chocolate chip pancake mix

Source: Mintel, GfPD

EU-Aromenverordnung

Kennzeichnung von Aromen (**nicht für den Endverbraucher bestimmt**)

- Art. 15

- „Aroma“ oder genauere Bezeichnung oder Beschreibung des Aromas
- „für Lebensmittel“ / „für Lebensmittel begrenzte Verwendung“
- [Anweisung für Lagerung / Verwendung]
- Partie / Los
- In absteigender Reihenfolge der Gewichtsanteile eine Liste:
 - enthaltener Aromakategorien
 - aller anderen im Erzeugnis enthaltenen Stoffe oder Materialien
- Name oder Firma und Anschrift Hersteller / Verpacker / Verkäufer
- Angabe der Höchstmenge jedes Bestandteils, der mengenmässiger Beschränkung unterliegt oder geeignete Angaben
- Nettofüllmenge
- MHD
- [Aromen / Stoffe des Anhang III a der RL 2000/13/EG]