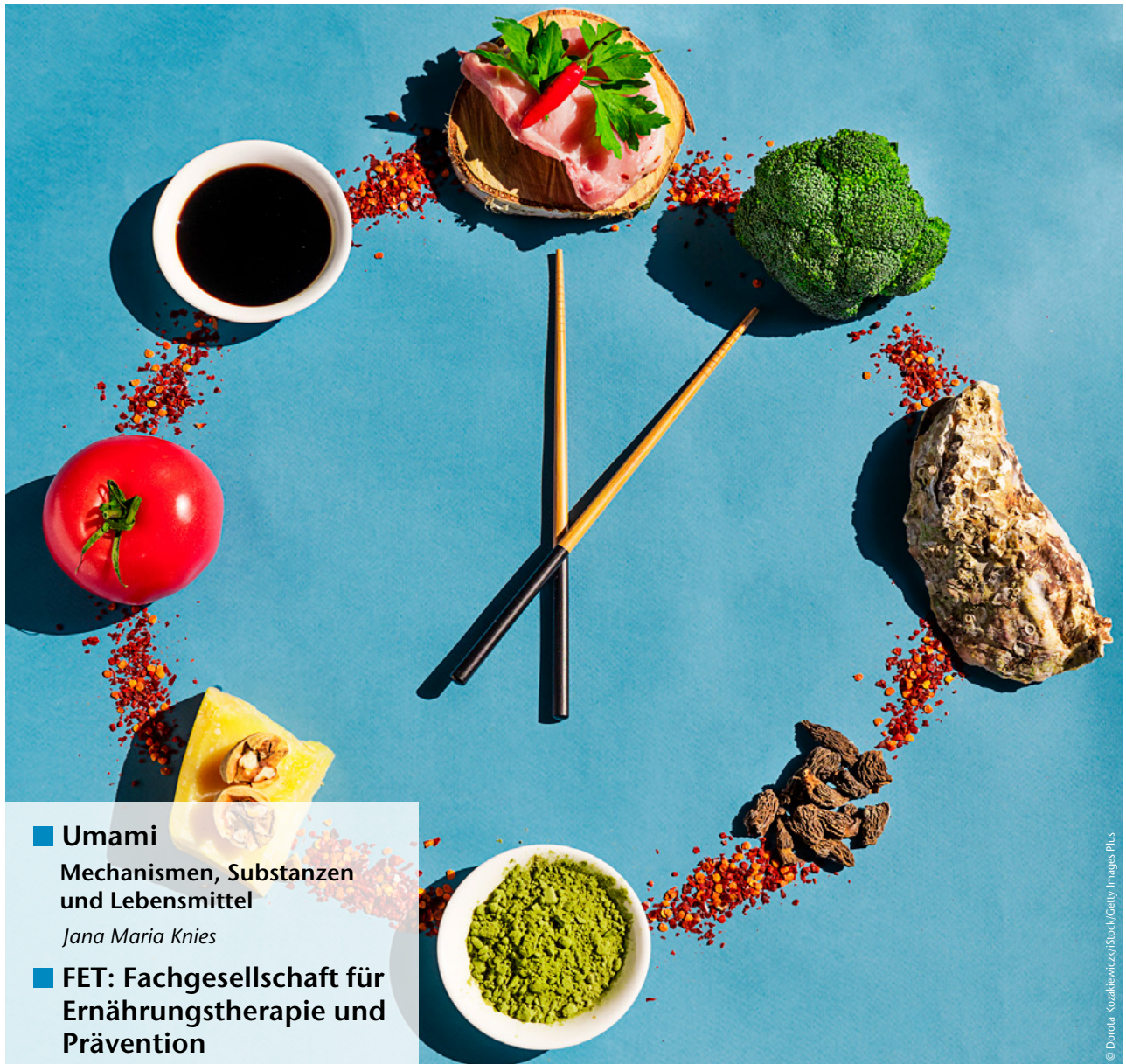


Ernährungspraxis & Diätetik



Supplement der ERNÄHRUNGS UMSCHAU

12/2018



© Dorota Kozakiewicz/Stock/Getty Images Plus

■ Umami

Mechanismen, Substanzen
und Lebensmittel

Jana Maria Knies

■ FET: Fachgesellschaft für
Ernährungstherapie und
Prävention

Herzhaft, fleischig, würzig – diese Geschmäcker sind unter der Geschmacksrichtung umami zusammengefasst. Umami bildet neben süß, sauer, salzig und bitter den „fünften Geschmack“. Viele Lebensmittel wie Parmesan, getrocknete Sardinen oder Tomaten und Sojasauce sind von Natur aus reich an umami-Geschmacksstoffen; in industriell gefertigten Lebensmitteln wird der herzhafteste Geschmack oftmals durch Geschmacksverstärker wie Mononatriumglutamat gesteigert. Dieser Beitrag stellt die Mechanismen, Substanzen und Lebensmittel hinter dem umami-Geschmack vor und diskutiert mögliche Vor- und Nachteile sowie Einsatzmöglichkeiten für die Beratungspraxis.

Umami

Mechanismen, Substanzen und Lebensmittel

Jana Maria Knies

Ursprung

Seit Ende des 20. Jahrhunderts ist zu den vier Grundgeschmacksrichtungen – süß, sauer, salzig, bitter – eine fünfte hinzugekommen: umami [1]. Diese Bezeichnung geht auf den ursprünglichen Entdecker dieser Geschmacksrichtung und der dafür verantwortlichen Lebensmittelinhaltsstoffe zurück: Kikunae Ikeda (University of Tokyo). Er benannte diesen neuen Geschmack Anfang 1900 „umami“, abgeleitet vom japanischen Wort „umai“, was auf Deutsch so viel wie lecker oder fleischig bedeutet [2]. Weitere Bezeichnungen für umami sind herzhaft, schmackhaft, köstlich und Glutamat-Geschmack [3, 4]. Letzteres kommt daher, dass Ikeda beobachtete, dass Glutamat – welches er aus Kombu (Seetang, *Laminaria japonica*) isolierte – die Substanz ist, die den umami-Geschmack unter anderem hervorruft [2].

Mechanismen des umami-Geschmacks

Glutamat, oder Glutaminsäure, und insbesondere deren Salz Mononatriumglutamat (MNG) wird der typische umami-Geschmack zugeschrieben. Uneinigkeit herrscht darüber, ob Glutaminsäure überhaupt einen Eigengeschmack hat,

wohingegen als sicher gilt, dass sie und die Salze des Glutamats geschmacksverstärkende Eigenschaften haben [3, 4]. Glutaminsäure ist eine der 20 proteinogenen Aminosäuren, die als einzelne Aminosäure den fleischigen Geschmack hervorruft oder verstärkt.

Weitere Substanzen, die umami hervorgerufen, sind die Nukleotide Inosinmonophosphat (IMP) und Guanosinmonophosphat (GMP). Alle drei kommen natürlicherweise oder als Lebensmittelzusatzstoff in vielen verschiedenen Lebensmitteln vor [3].

Bei der Verstoffwechslung wird nicht zwischen zugesetztem oder natürlicherweise enthaltenem Glutamat unterschieden [5]. Auch verschiedene Peptide, bestehend aus 2–11 Aminosäuren, rufen den charakteristischen herzhaft-fleischigen Geschmack hervor. Die umami-Substanzen haben einen synergistischen Effekt untereinander, d. h. sie verstärken ihren Geschmack gegenseitig [6].

Der Geschmack wird hauptsächlich durch Bindung der Substanzen an verschiedene G-Protein-gekoppelte, metabotrope¹ Rezeptoren hervorgerufen, die intrazelluläre Stoffwechselprozesse beeinflussen: mGluR4, mGluR1, T1r1 + T1r3. Auch ionotrope² Rezeptoren für umami sind bekannt, deren Wirkung auf der Veränderung der Ionen-

ströme und somit des Membranpotenzials beruhen: AMPA-, NMDA- und Kainat-Rezeptoren [3, 7–9].

Umami in Lebensmitteln

Die Aminosäure Glutamat kommt natürlicherweise in vielen, proteinhaltigen (und meist -reichen) Lebensmitteln tierischen und pflanzlichen Ursprungs vor (♦ Abbildung 2). Die Gehalte variieren je nach Reife der Lebensmittel.

Besonders hohe Gehalte an Glutamat sind in Algen wie Seetang und Nori zu finden, auch Hefeextrakt (besonders aus *Saccharomyces sp.*), Tomaten (besonders getrocknete), fermentierte Sojaprodukte, Käse (besonders gereifte Sorten) und Pilze sind reich an Glutamat. IMP findet sich vorwiegend in tierischen Lebensmitteln wie Sardinen, Tunfisch, Meerbrassen und Hähnchen- bzw. Schweinefleisch sowie deren Produkten. Die Hauptlieferanten für GMP sind Pilze, hauptsächlich Shiitake (♦ Tabelle 1) [3, 10].

¹ Metabotrope Effekte beeinflussen intrazelluläre Stoffwechselprozesse. Dabei wird das Signal durch verschiedene sekundäre Botenstoffe (z. B. Calcium, cAMP, IP3) vermittelt [7].

² Ionotrope Effekte werden (im Gegensatz zu metabotropen) primär durch Veränderung der Ionenströme und damit Beeinflussung des Membranpotenzials erzielt [7].

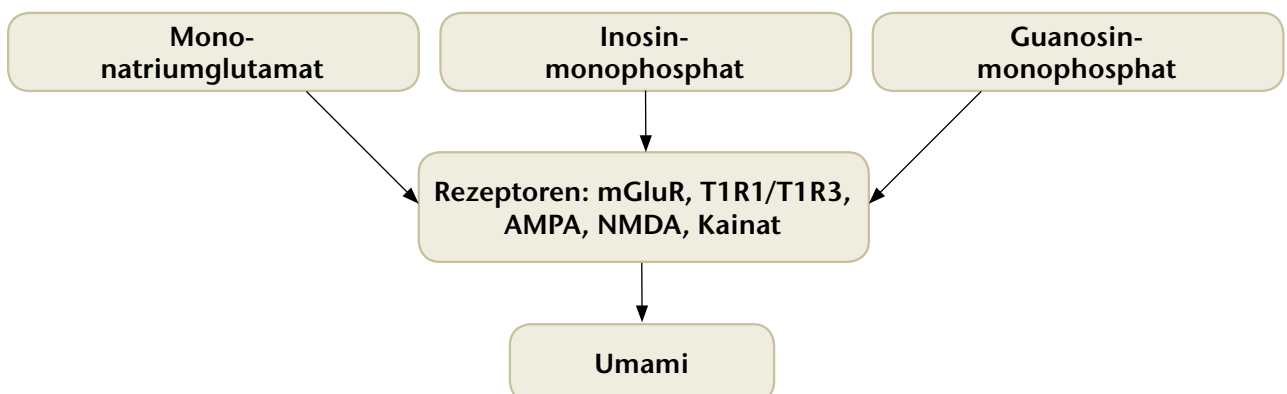


Abb. 1: Beteiligte Substanzen und Rezeptoren bei der Entstehung des umami-Geschmacks [eigene Darstellung nach (3, 8, 9)]



Abb. 2: „Umami-Lebensmittel“

- a) in der japanischen Küche gebräuchliche getrocknete Algen, Sardinen und Bonito (getrocknete Fischart aus der Familie der Makrelen und Tunfische [*Scombridae*])
- b) getrocknete Shiitake-Pilze
- c) Parmesan, getrocknete Tomaten und Knoblauch
- d) Sojasauce

Umami als Zusatzstoff

Umami-Substanzen – besonders Glutamat – dienen in verarbeiteten, herzhaften Produkten und Speisewürzen häufig als Geschmacksverstärker. Sie bedürfen in Deutschland und der Europäischen Union einer Zulassung, da sie zu den Zusatzstoffen zählen (♦Tabelle 2).

Laut Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) müssen geschmacksverstärkende Zusatzstoffe in der Zutatenliste mit „Geschmacksverstärker“, gefolgt von der spezifischen Bezeichnung oder E-Nummer deklariert werden [11]. Zudem muss nach der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung (ZZuV) der Hinweis „mit Geschmacksverstärker“ auf entsprechenden Lebensmitteln angebracht sein [12].

16 der 29 zugelassenen Geschmacksverstärker basieren strukturell auf den oben beschriebenen Substanzen Glutamat, IMP oder GMP – meist sind es deren Salze. Diese sind in ♦ Tabelle 2 mit den in Le-

Lebensmittel		Gehalt in mg/100g
Glutamat		
pflanzlich	Kombu-Algen (Seetang)	1 200–3 400
	Hefeextrakt	2 590
	Nori-Algen	1 380
	Sojasauce	410–1 260
	getrocknete Shiitake	1 060
	getrocknete Tomaten	648
	Knoblauch	110
tierisch	Parmesan	1 680
	Emmentaler	308
IMP		
tierisch	Sardinen	420
	Meerbrasse	180–400
	Tunfisch	250–360
	Hühnerfleisch	230
	Schweinefleisch	230
GMP		
pflanzlich	getrocknete Shiitake	150
	getrocknete Morcheln	40

Tab. 1: Durchschnittliche Gehalte von Glutamat, Inosinmonophosphat (IMP) und Guanosinmonophosphat (GMP) in verschiedenen Lebensmitteln [3, 10]

E-Nummer	Bezeichnung	Zugelassene Höchstmenge
E 620	Glutaminsäure	10 g/kg LM ^a
E 621	Mononatriumglutamat	
E 622	Monokaliumglutamat	
E 623	Calciumdiglutamat	
E 624	Monoammoniumglutamat	
E 625	Magnesiumdiglutamat	
E 626	Guanylsäure	500 mg/kg LM ^a
E 627	Dinatriumguanylat	
E 628	Dikaliumguanylat	
E 629	Calciumguanylat	
E 630	Inosinsäure	
E 631	Dinatriuminosinat	
E 632	Dikaliuminosinat	
E 633	Calciuminosinat	
E 634	Calcium-5'-ribonucleotid	
E 635	Dinatrium-5'-ribonucleotid	

Tab. 2: Lebensmittelzusatzstoffe der Klasse „Geschmacksverstärker“ auf Basis der umami-Substanzen Glutamat, IMP und GMP [15]

^a für Würzen quantum satis (nach Belieben)

GMP = Guanosinmonophosphat; IMP = Inosinmonophosphat; LM = Lebensmittel

bensmitteln zugelassenen Höchstmengen aufgeführt. In Bio-Lebensmitteln sind bislang keine geschmacksverstärkenden Zusatzstoffe erlaubt [13].

Hefeextrakt, ein Lebensmittel, in dem natürlicherweise viel Glutamat vorkommt, wird auch als „natürlicher Geschmacksverstärker“ bezeichnet und ist kein zulassungspflichtiger Zusatzstoff. Dieser kann somit bspw. auch in Bio-Lebensmitteln wie Chips oder Tütensuppen bzw. Brühen eingesetzt werden. Ein expliziter Hinweis darauf ist nicht verpflichtend. Im Zutatenverzeichnis kann Hefeextrakt auch als „Würze“ auftauchen [14].

Diskutierte Nachteile und Risiken

1968 berichtete ein chinesischer Arzt von speziellen Symptomen, die er 15–20 Minuten nach seinem Besuch in einem chinesischen Restaurant bei sich beobachtete (♦ Kasten). Er nannte vier potenzielle Ursachen dafür: die Sojasauce, den Wein, den hohen Natrium-/Salzgehalt der Speisen und das Glutamat, das in asiatischen Küchen häufig und in großen Mengen verwendet wurde [16].

Seitdem wird untersucht, ob es tatsächlich kausale Zusammenhänge zwischen

dem Verzehr von Glutamat und Problemen wie Taubheitsgefühlen im Nacken, starken Kopfschmerzen und Asthma gibt. Glutamat bzw. Mononatriumglutamat ist deswegen einer der am intensivsten beforschten Lebensmittelinhalts- bzw. -zusatzstoffe [17].

Verschiedene Reviews haben jedoch gezeigt, dass es keine empirische Evidenz für solche Zusammenhänge gibt [5, 17–19]. Im Juni 2017 hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) Glutamat und deren Salze als Lebensmittelzusatzstoffe (E 620–E 625) erneut evaluiert und als unbedenklich bewertet. Der ADI-Wert, also die als sicher geltende tägliche Aufnahmemenge, liegt bei 30 mg/kg Körpergewicht. Dieser Wert ist so festgelegt, dass auch bei seinem Erreichen keine der oben genannten Symptome zu erwarten sind. Bei einer normalen Ernährung liegt zudem für alle Alters- und Kulturgruppen die Aufnahme an Glutamat/-salzen weit unter dem festgelegten ADI-Wert [20]. Das liegt u. a. auch daran, dass ein exzessiver Zusatz von Glutamat – über die für das jeweilige Lebensmittel optimale Menge hinaus – den Geschmack nicht verbessern, sondern verschlechtern würde [17].

Potenzielle Vorteile

Vor allem der umami-Substanz Glutamat werden auch positive Eigenschaften zugeschrieben. Bei Einnahme einer Glutamat-Lösung werden der Speichelfluss und der Kauprozess angeregt sowie die Sekretion von Verdauungssäften und -enzymen in Magen und Pankreas gefördert. Auch die Magenentleerung und Darmperistaltik werden angeregt. Folglich kann der Einsatz von Glutamat in Lebensmitteln den Verdauungsprozess unterstützen [8, 17].

Weiterhin kann Glutamat eingesetzt werden, um den Geschmack von fettreduzierten Lebensmitteln zu erhöhen und den Salzzusatz zu minimieren [8, 17]. Beide Maßnahmen können eine gesundheitsförderliche, in diesem Fall fett- und salzarme Ernährungsweise unterstützen, die präventiv oder kurativ bspw. bei Übergewicht und Adipositas oder Bluthochdruck empfehlenswert ist.

Ein weiterer relevanter Aspekt, besonders in Hinblick auf den demografischen Wandel, ist das Potenzial von Glutamat, die Nahrungsaufnahme bei älteren Menschen zu steigern. Eine Mangelernährung im Alter kann zu Nährstoffdefiziten und Gebrechlichkeit führen. Hauptverantwortlich für den verringerten Appetit bei dieser Personengruppe sind v. a. der Rückgang der Fähigkeit zu Riechen und zu Schmecken. Verschiedene Studien zeigten, dass der moderate Einsatz von Glutamat als Geschmacksverstärker, bspw. in Suppen oder Kartoffelpüree, die Nahrungsaufnahme und somit die Zufuhr u. a. von Vitaminen, Mineralstoffen und Proteinen steigern kann [8, 17].

Fazit und Bedeutung für die Beratungspraxis

Die Hauptsubstanz, die v. a. für den „fünften Geschmack“ umami verantwortlich ist, ist Glutamat, das sowohl natürlicherweise in proteinhaltigen bzw. reichen Lebensmitteln (wie z. B. Parmesan, reifen getrockneten Tomaten und Sojasauce) vorkommt, aber zusammen mit seinen Salzen in der EU auch als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen ist. Für diese Zulassung



„China-Restaurant-Syndrom“

Erstmals 1968 berichtete der chinesische Arzt Kwok von Symptomen, die er nach dem Besuch eines China-Restaurants bei sich beobachtete [16]. Darauf folgte eine Korrespondenz, in der sechs weitere Autoren ähnliche Symptome beschrieben [18].

Das sogenannte China-Restaurant-Syndrom wurde infolgedessen durch folgende Symptome charakterisiert: Brennen und Taubheitsgefühle an Nacken, Armen und Brust, Spannungsgefühle im Gesicht, Schmerzen in der Brust, Kopfschmerzen, Schwindel, Herzklopfen, Kribbeln und Wärmegefühl in Gesicht, Schläfen, Rücken, Nacken und Armen, Bronchialkrämpfe (bei Asthmatikern), Müdigkeit und Schwächegefühl [21].

Es konnte allerdings – trotz zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen – nicht nachgewiesen werden, dass die o. g. gesundheitlichen Probleme mit dem Verzehr von Glutamat bzw. Mononatriumglutamat zusammenhängen: „decades of research have failed to demonstrate a clear and consistent relationship between MSG [MNG] ingestion and the development of these conditions“ [17].

gelten strenge Kriterien in Bezug auf die gesundheitliche Unbedenklichkeit. Glutamat und sein „natürlicher“ Vertreter Hefeextrakt werden von Verbrauchern meist kritisch betrachtet. Grund dafür sind eventuelle körperliche Folgen eines Verzehrs wie Kopfschmerzen, Taubheitsgefühle und Herzrasen. Eindeutige wissenschaftliche Belege für derartige Zusammenhänge gibt es jedoch nicht. Eine „typisches“ Ernährungsverhalten mit gelegentlichem Verzehr von Glutamat oder anderen umami-Substanzen ist unbedenklich und führt laut EFSA zu Aufnahmen dieser Substanzen weit unter dem festgelegten, sicheren ADI-Wert. Personen, die bspw. an Übergewicht bzw. Adipositas oder Bluthochdruck leiden, kann der Einsatz von Glutamat helfen, indem sie herzhaftere Lebensmittel auswählen können, bei denen der Fett- oder Salzgehalt reduziert wurde. Umami-Substanzen können den Genusswert dieser Speisen erhalten. Weiterhin unterstützt eine moderate Aufnahme von Glutamat potenziell den menschlichen Verdauungsprozess und kann bei der Ernährung älterer Menschen appetitsteigernd wirken und so helfen, Nährstoffunterversorgungen zu verhindern.

Dr. Jana Maria Knies
Universität Paderborn
Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit
jana.knies@upb.de

Literatur

1. Kurihara K (2015) Umami the fifth basic taste: history of studies on receptor mechanisms and role as a food flavor. *BioMed Research International* 6: 189402
2. Ikeda K (2002) New seasonings. *Chemical Senses* 27: 847–849
3. Methven L. Natural food and beverage flavour enhancers. In: Baines D, Seal R (Hg). *Natural food additives, ingredients and flavourings*. Woodhead Publishing, Cambridge (2012)
4. Rehner G, Daniel H. *Biochemie der Ernährung*. 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2010)
5. Henry-Unaeze HN (2017) Update on food safety of monosodium l-glutamate (MSG). *Pathophysiology* 24: 243–249
6. Zhang Y, Venkatasamy C, Pan Z et al. (2017) Novel umami ingredients: umami peptides and their taste. *J Food Sci* 82: 16–23
7. Spektrum Akademischer Verlag. *Lexikon der Neurowissenschaft*. URL: www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/ Zugriff 17.09.18
8. Stańska K, Krzeski A (2016) The umami taste: from discovery to clinical use. *Otolaryngol Pol* 70: 10–15
9. Reissmuth M, Offermanns S, Böhm S. *Pharmakologie und Toxikologie: Von den molekularen Grundlagen zur Pharmakotherapie*. 2. Aufl., Springer Verlag, Heidelberg (2016)
10. Ninomiya N, Katsuta Y. Basic information and ways to learn more. In: Anthony M, Blumenthal H, Bourdas A et al. (Hg). *Umami: the fifth taste*. Japan Publications Trading, Tokyo (2014), S. 136–151
11. Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1924/2006 und (EG) Nr. 1925/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinie 87/250/EWG der Kommission, der Richtlinie 90/496/EWG des Rates, der Richtlinie 1999/10/EG der Kommission, der Richtlinie 2000/13/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2002/67/EG und 2008/5/EG der Kommission und der Verordnung (EG) Nr. 608/2004 der Kommission. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=DE> Zugriff 21.11.17
12. Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen Zwecken (Zusatzstoff-Zulassungsverordnung – ZZuLV) URL: www.gesetze-im-internet.de/zzulv_1998/BJNR023100998.html Zugriff 21.11.17
13. Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde. Zusatzstoffe zur Herstellung von verarbeiteten Bio-Lebensmitteln. URL: www.blm.de/de/lebensmittel/zusatzstoffe/liste-lebensmittel-zusatzstoffe-bio-lebensmittel Zugriff 21.11.17
14. Schönbrodt C, Schinkowski N, Strassner C et al. Einsatz von Hefeextrakt in Bio-Lebensmitteln. URL: <http://orgprints.org/17187/1/17187-08OE073-bnn-schinkowski-2009-hefeextrakt.pdf> Zugriff 22.11.17
15. Die VERBRAUCHER INITIATIVE e. V. (Bundesverband). Zusatzstoffe Online. URL: www.zusatzstoffe-online.de/home/ Zugriff 21.11.17
16. Kwok RHM (1968) Chinese-restaurant syndrome [letter]. *N Engl J Med* 278: 796
17. Jinap S, Hajebe P (2010) Glutamate. Its applications in food and contribution to health. *Appetite* 55: 1–10
18. Williams AN, Woessner KM (2009) Monosodium glutamate 'allergy': menace or myth? *Clinical & Experimental Allergy* 39: 640–646
19. Freeman M (2006) Reconsidering the effects of monosodium glutamate: a literature review. *J Am Acad Nurse Pract* 18: 482–486
20. European Food Safety Authority (2017) Re-evaluation of glutamic acid (E 620), sodium glutamate (E 621), potassium glutamate (E 622), calcium glutamate (E 623), ammonium glutamate (E 624) and magnesium glutamate (E 625) as food additives. *EFSA Journal* 15: 4910
21. Raiten DJ, Talbot JM, Fisher KD (1995) Analysis of adverse reactions to monosodium glutamate (MSG). *J Nutr* 125: 2892S–2906S