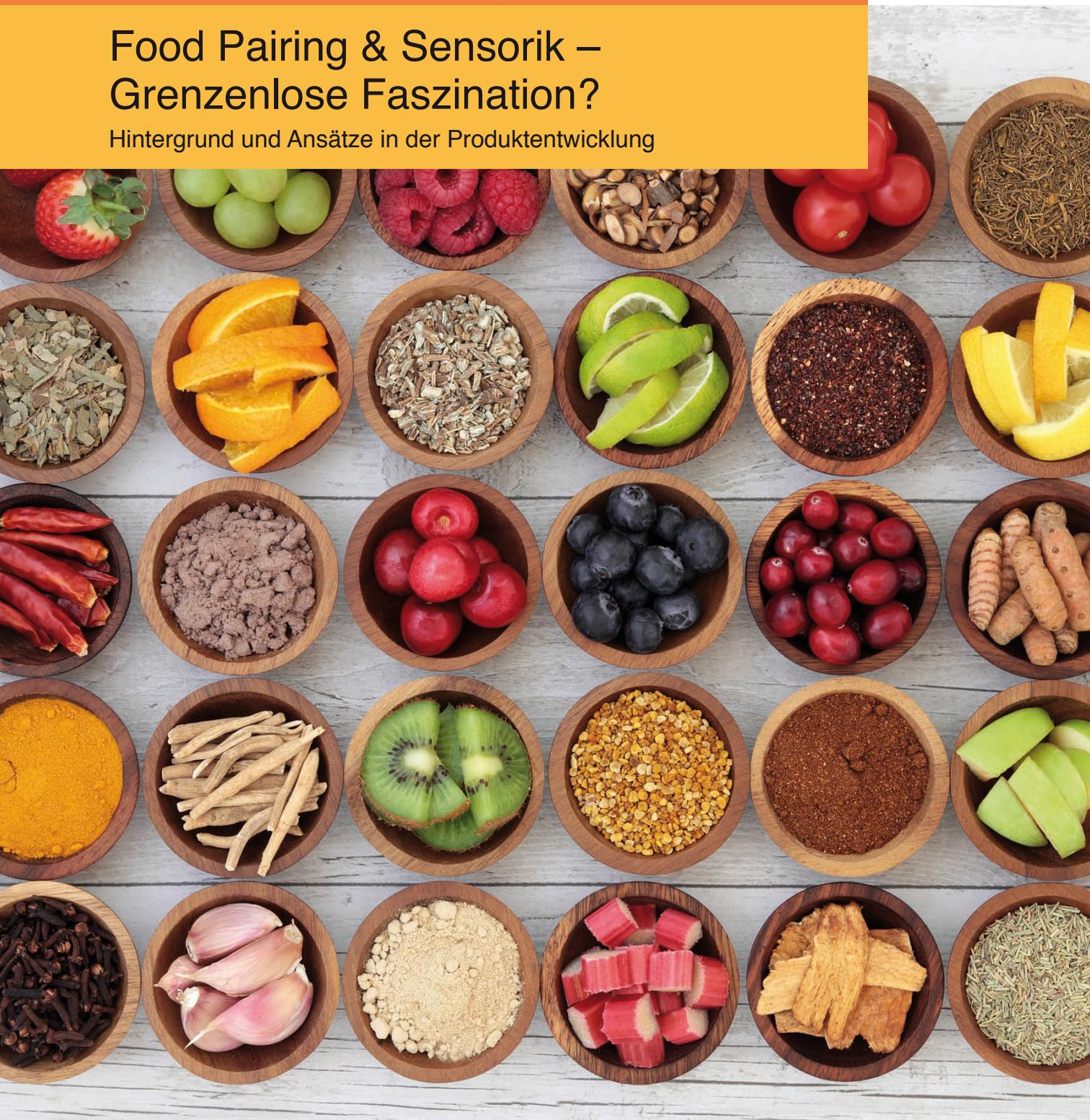


DLG-Expertenwissen 6/2017

Food Pairing & Sensorik – Grenzenlose Faszination?

Hintergrund und Ansätze in der Produktentwicklung



Aktualität

Die aufsehenerregende Kombination „Kaviar & weiße Schokolade“ von Heston Blumenthal ist bald 2 Jahrzehnte alt. Zwischenzeitlich wurde von Spitzenköchen und interessierten Hobbyköchen experimentiert und das Thema Food Pairing vor allem im gastronomischen Bereich angewandt. Food Pairing erlebt nun ein neues Interesse in einem breiteren Gebiet. Welche Chancen bietet Food Pairing in der klassischen oder innovativen Produktentwicklung?

In den vergangenen Jahren hat sich die Verwendung von Zutaten und Lebensmitteln in Rezepten verändert. Im Trend zur Natürlichkeit oder Regionalität wird vermehrt auf regionale und saisonale Produkte zurückgegriffen und Ressourcen bewusster eingesetzt. Alte Sorten und bislang vernachlässigte Pflanzenteile werden neu entdeckt und stehen im Zentrum der innovativen Spitzenküche, deren Rezepte sich so neu formieren. Die aus gesundheitlicher Perspektive veränderten Produktionsbedingungen stellen die Lebensmittelindustrie vor neue Herausforderungen mit den Themen Salz-, Fett- und Zuckerreduktion sowie der Maskierung von unerwünschten Aromen oder Bitterkeit. Auf der Konsumentenseite ist bewusstes Essen und der damit verbundene Genuss auf eine breitere Zielgruppe getroffen. Sensorisches Erleben liegt stärker im Fokus und die unübliche Kombination von Zutaten, die in einem harmonischen Ereignis münden, trifft den Zeitgeist.

Viele Köche besitzen meist einen großen, experimentell angeeigneten Food Pairing-Erfahrungsschatz. Wissenschaftliche Literatur zum Thema ist hingegen sehr begrenzt. Dies verwundert, wenn vor Augen gehalten wird, welchen wissenschaftlichen wie auch wirtschaftlichen Fortschritt fundierte Analysen bewirken und zu einem besseren Verständnis von Food Pairing beitragen würden. Neue Studien, die psychophysische, physiochemische und neurowissenschaftliche Parameter miteinbeziehen, können so die faszinierende Anwendung von Food Pairing auch in der Produktentwicklung voranbringen. Im Folgenden werden die Hintergründe, Hilfsmittel, Einflussfaktoren und Chancen von Food Pairing beleuchtet.

Hintergrund, Konzept und Entwicklung von Food Pairing

Die Definition für Food Pairing basiert auf der weit verbreiteten Hypothese: Je mehr gemeinsame Aromakomponenten unterschiedliche Lebensmittel aufweisen, umso besser passen sie zusammen. Der Effekt ist stärker, wenn die gemeinsamen Aromakomponenten auch die jeweiligen sensorischen Hauptkomponenten, also die Schlüsselaromen ausmachen. Ist die Überlappung der Aromastoffe von zwei Lebensmitteln überproportional hoch, können diese in ihrer Verwendung jeweils substituiert werden (Bsp. Gurke und Wassermelone mit der gemeinsamen Komponente Nona-2,6-dienal). Ein erfolgreiches Food Pairing zeigt sich, wenn das (sensorische) Erlebnis der Aromakombination größer ist als die Summe der Einzelkomponenten, also einen synergistischen Effekt hat, so die Theorie.

Im Vergleich zu „Flavour Pairing“ ist der Ansatz von Food Pairing multisensorischer Natur. Das Konzept von Food Pairing beinhaltet nicht nur Schlüsselaromen als Basis für die Kombination, sondern schließt die weiteren Achsen Geschmack, Textur und Mundgefühl sowie trigeminal aktive Effekte mit ein. Nachfolgend soll aus Gründen der Komplexität allerdings lediglich auf die Kombination im Bereich Aroma eingegangen werden.

Obleich Food Pairing durch Heston Blumenthal's Kombination populär wurde, existiert die empirische Form des Food Pairing bereits seit längerem. Insbesondere Köche und Barkeeper experimentieren gerne (ohne sich evtl.



Abbildung 1: Adaptiert nach: Yong-Yeol Ahn et al. Flavor network and the principles of food pairing (2011)

des Food Pairing bewusst gewesen zu sein), um kreative neue Rezepte zu entwickeln, oder entwickeln auch aus der Not heraus – z.B. anhand der Verarbeitung eines Lebensmittelüberhangs – neue Kombinationen.

„Harmonie“ versus „Kontrast“

Der klassischen Hypothese folgend, zielt die Anwendung meist auf das Pairing-Konzept „Harmonie“ ab, in dem ein optimales Pairing-Ergebnis durch eine möglichst hohe Überlappung derselben Aromakomponenten erreicht wird.

Dies ist einer neueren Studie zufolge allerdings regionsspezifisch und abhängig vom Kulturkreis. Ahn et al. recherchierte zum Thema „Flavor Networks“ in über 50.000 Rezepten und analysierte diese auf deren Zutaten und Aromakombinationen. In der nordamerikanischen sowie westeuropäischen Küche war ein signifikanter Trend zu Rezepten sichtbar, deren Zutaten gemeinsame Aromakomponenten aufwiesen. Im Vergleich dazu zeigte sich in den ostasiatischen sowie südosteuropäischen Rezepten ein signifikanter Trend zu Rezepten, in denen die Zutaten kontrastierten, also keine überlappenden Aromakomponenten aufwiesen – auch „negatives“ Food Pairing genannt.

Eine mögliche Erklärung hierfür ist in der kulturbedingten Entwicklung der Rezepte zu finden. Im indischen Kulturkreis beispielsweise haben sich Rezepte nicht nur mit dem Ziel der Schmackhaftigkeit entwickelt. Insbesondere die Verwendung von Gewürzen folgte (neben der Funktion als Aroma-, Farbgeber oder Konservierungsmittel) dem Schutz vor Krankheiten. Die Gewürze, die diese mikrobielle Funktion erfüllten, hatten keine überlappenden Aromen.

Bei genauerer Analyse ist der Food Pairing-Ansatz „Kontrast“ oder negatives Food Pairing innerhalb der ost-asiatischen Rezepte allerdings abhängig von den verwendeten Rezeptkategorien. Beim Vergleich der Lebensmittelkategorien zeigt sich, dass bei der Kombination von Früchten oder Gemüsen eher positives Food Pairing durch die Verwendung von überlappenden Zutaten vorliegt als bei der Lebensmittelkategorie Gewürze oder Milchprodukte.

Für den Einsatz nicht nur harmonischer, sondern auch kontrastierender Elemente in der Zusammenstellung der Zutaten spricht auch das Phänomen der sensorisch spezifischen Sättigung (SSS). Bei der Aromazusammensetzung zweier Produkte, die zwar stark überlappend, aber sensorisch eher wenig komplex ist, könnte eine sensorisch spezifische Sättigung während des Essens eine steigende Ablehnung des Produktes hervorrufen, da das Erlebnis zu eindimensional ist. Beispielsweise in der Kombination von Lavendel und Koriandersamen – und „Linalool“ als gemeinsame Schlüsselaroma-Komponente.

Zur Entwicklung von Food Pairing-Konzepten und als Basis für Food Pairing-Experimente dienen folgende Informationsquellen, die zugleich auch eine wertvolle praktische Unterstützung bieten:

VCF – Volatile Compounds in Food (www.vcf-online.nl)

Die Datenbank beinhaltet flüchtige Aromakomponenten für Lebensmittel und listet diese mit minimaler und maximaler Konzentration auf. Die Datenbank ermöglicht die direkte Suche nach Einzelkomponenten, deren Schwellenwerten und Vorkommen in Lebensmitteln. Mittels der Vergleichsfunktion können in der Datenbank die überlappenden volatilen Inhaltsstoffe für jeweils zwei Lebensmittel aufgezeigt werden (Vgl. Abbildung 2):

Mit über 8000 Aromakomponenten, denen FEMA/GRAS Nummern hinterlegt sind, ist die VCF-Datenbank geeignet für Anwender mit Kenntnissen der Aromachemie. FEMA ist die Flavor and



Abbildung 2: Vergleichsfunktion der Datenbank VCF für zwei Rohstoffe.
Bsp: „Angelica“ und „Carrot“

Extract Manufacturers Association of the United States (FEMA), die sich bereits seit 1959 mit einem Programm zur Überprüfung und Gewährleistung der Sicherheit und des „GRAS“-Status (generally recognized as safe status of flavor ingredients) auseinander gesetzt hat. Seither ist das FEMA GRAS™ Programm das am längsten laufende und bekannteste Programm. <https://www.femaflavor.org/gras>

FOODPAIRING® Software (<https://www.foodpairing.com>)

Darüber hinaus gibt es eine Software „FOODPAIRING®“, die seitens der Anwender keine spezifischen Vorkenntnisse erfordert und eine gewisse Unterstützung bei der Konzeption bieten kann.

Die Pairing-Vorschläge der Software, die Köche, Bartender und Hobbyköche adressiert, werden nach Angaben der Betreiber via Algorithmen kalkuliert. Durch die Auswahl einer Grundzutat werden Vorschläge möglicher Kombinationen (siehe Abbildung 3) erstellt. Die Empfehlungen sind zahlreich, allerdings rein qualitativ in Form von „Best Match“, „Good Match“ oder „Match“ dargestellt. Im Vergleich zu „Volatile compounds in Food“ werden die überlappenden Aromakomponenten nicht genannt, auch

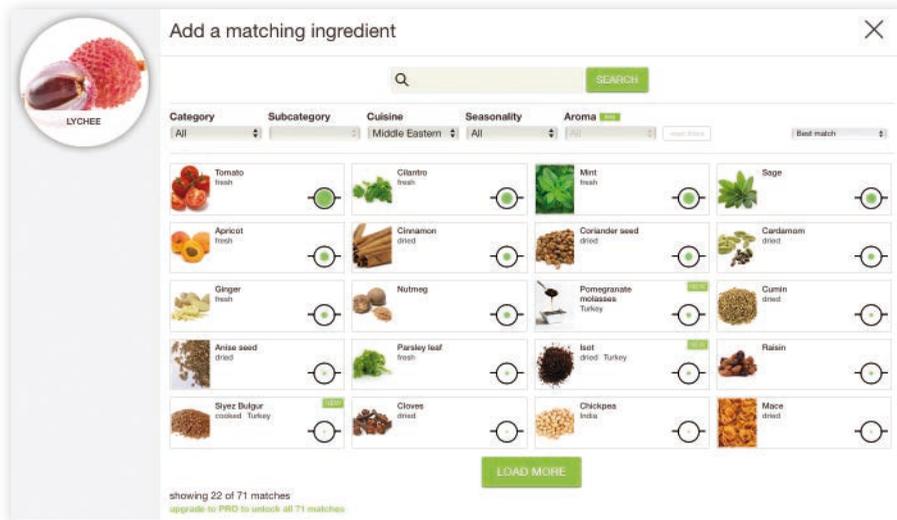


Abbildung 3: Mögliche Food Pairing-Kombinationen der Software FOODPAIRING® für Litschi

wird der Anteil der Überlappung nicht genauer spezifiziert. FOODPAIRING® eignet sich als Inspirationsquelle, weil sie nicht nur einzelne passende Lebensmittel mit Überlappung aufzeigt, sondern Produkte auch umfangreich dargestellt und nach Saison, nach unterschiedlichen Länderküchen und Aromen abgerufen werden können.

Für die Substitution von Rohstoffen z. B. im Bereich Produkt-Renovierungen bzw. Reformulierungen von Rezepturen bieten die „Best Match“-Ergebnisse von FOODPAIRING® eine Auswahl für weiterführende Experimente. In der VCF-Datenbank erfolgt dies über die Suche nach Schlüsselaromen innerhalb des Ausgangsproduktes, für die weitere Vertreter in der Datenbank gesucht werden. Mittels der Vergleichsfunktion werden die überlappenden Aromastoffe angezeigt.

Lebensmittel, deren Komponenten eine sehr hohe Überlappung aufweisen, können eine erfolgreiche Substitution ermöglichen, sofern sich diese z. B. in Bezug auf das Lösungsverhalten oder die Aromaaktivität ähnlich verhalten.

Allerdings sind sowohl bei FOODPAIRING® als auch bei VCF keine Informationen verfügbar, in welchem Mischungsverhältnis die entsprechenden Zutaten erfolgreiche Kombinationen ergeben. Hinweise auf Mengenangaben und Schwellenwerte innerhalb verschiedener Matrizes wären sehr hilfreich, da sie für den Erfolg der Food Pairing-Kombination ausschlaggebend sind. Diesbezüglich muss daher individuell experimentiert werden.

Komplexität, Einflussfaktoren und Sensorische Interaktionen

Von der theoretischen Pairing-Kombination bis zu deren sensorischer Wahrnehmung sind komplexe Einflussfaktoren und Interaktionen zu beachten. An dieser Stelle sollen einige Parameter herausgegriffen werden (vgl. Abbildung 4).

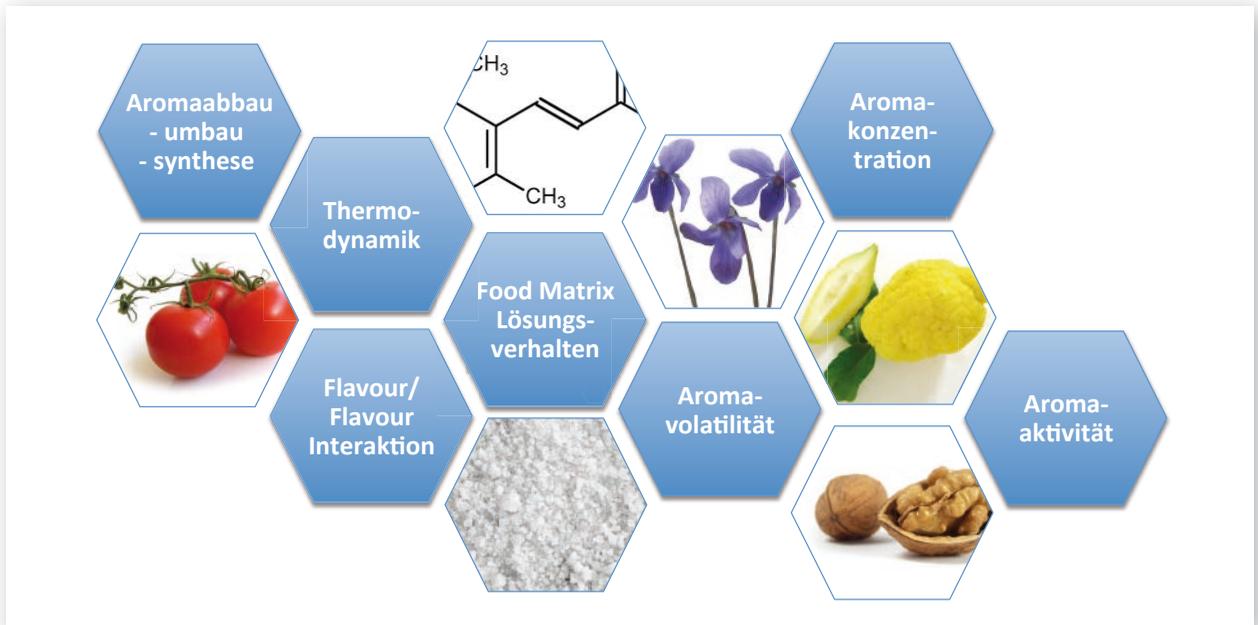


Abbildung 4: Einflussfaktoren in der Kombination von Aromen auf die sensorische Wahrnehmung

Aromaabbau, -umbau und -synthese: Maßgeblich ist, in welcher Qualität bzw. Reifezustand ein Produkt vorliegt, denn aus aromatischer Sicht ist ein Lebensmittel selten statisch. Am Beispiel Banane kann dies veranschaulicht werden: Im Reifestadium 1 (grüne Farbe, Quelle: Farbskala Chiquita) ist cis-3-Hexenol (grün-grasig) die dominante Aromakomponente, im Reifestadium 3-4 (mehr gelbe als grüne Farbe) sind Hexanal (grün) und Eugenol (nelkenartig) für das wesentliche Aroma verantwortlich, während im reifen bis überreifen Stadium 7 (vollständig gelbe Farbe mit braunen Punkten) verschiedene Ester (Amyl-, Butyl-/reif fruchtig bis lösungsmittelartig) in der Sensorik maßgeblich sind. Innerhalb eines Produktes können also unterschiedlichste Aromen vorliegen. Weitere Beispiele für Veränderungen der Aromazusammensetzung innerhalb des Produkts sind Prozesse der Fermentation, der Reifung und Trocknung oder Maillard-Reaktionen.

Aromawert – Konzentration der Aromakomponente in Bezug auf die Wahrnehmungsschwelle: Die Aromaaktivität ist nicht ausschließlich durch eine hohe Konzentration der Aromakomponente bestimmt. Selbst die geringe Konzentration einer Aromakomponente kann in einem Produkt sensorisch aktiv oder dominant sein. Der Aromawert stellt das Verhältnis der Konzentration zur jeweiligen Wahrnehmungsschwelle dar. Für die Ermittlung des Aromawerts müssen die Schwellenwerte allerdings im jeweiligen Lösungsmittel bzw. der jeweiligen Food Matrix bekannt sein.

Food Matrix Lösungsverhalten: Die Freisetzung der (volatilen) Aromen erfolgt in Abhängigkeit von der küchentechnischen Verarbeitung (z. B. physischer Zellaufschluss durch Schnitt), der Zufuhr von Temperatur und deren Einfluss auf die Volatilität sowie dem Lösungsverhalten (hydrophile oder hydrophobe Eigenschaften der Aromakomponenten) innerhalb der Food Matrix.

Konditionierung: Die Food Pairing-Theorie geht von einem „angeborenen“ natürlichen „Match“ aus. Manche erfolgreiche aromatische Kombinationen, wie z. B. die von Tomaten und Zimt, sind aus Sicht des Food Pairing nicht passend. Und doch können sie beim Konsumenten beliebt sein, wie das die klassische griechische Kombination der beiden Produkte aufgezeigt hat, da hierbei die positive Prägung in der Esskultur erfolgt. Zu diesen externen Faktoren sind weitere, individuell variierende Einflüsse auf die sensorische Wahrnehmung zu berücksichtigen:

Kaudynamik, Speichelproduktion und retronasale Wahrnehmung im Gaumen: Der Aufschluss der Food-Matrix sowie die Löslichkeit und Wahrnehmung der Aromen sind individuell verschieden und z. B. abhängig vom Kauverhalten, der Bewegung des Lebensmittels im Mund, der Luftzirkulation und des damit verbundenen retronasalen Transports der Aromamoleküle an die Riechschleimhaut.

Praktische Überlegungen

Die Einflussfaktoren und Interaktionen sind mannigfaltig und komplex. In der Praxis lässt sich umfassendes und erfolgreiches Food Pairing ohne aromachemischen Hintergrund auf Basis von Datenbanken und unterstützender Software eher schwer bzw. nur unter Einbezug zahlreicher praktischer Experimente umsetzen.

Die Umsetzung der Theorie in die Praxis erfordert zudem einige wesentliche Vorüberlegungen. Damit die Auswirkungen erfolgversprechend sensorisch erlebbar und wahrnehmbar sind, gilt es bereits im Vorfeld eine sensorische Strukturierung zu überlegen.

Dazu und zur Vereinfachung des weiteren experimentellen Vorgehens bietet sich die Erstellung von klassisch sensorischen Aromaprofilen an, um die sensorisch aktiven Komponenten zu bestimmen und ihre Intensitäten zu erfassen, da beispielsweise innerhalb der FOODPAIRING®-Software, wie zuvor dargestellt, keine Schwellenwerte und Intensitäten angegeben sind. Mittels eines Konsensprofils können folglich mit relativ geringem Aufwand die aromatischen Hauptkomponenten bestimmt und damit die Ausgangsbasis für weitere nachfolgend gelisteten Überlegungen geschaffen werden:

- Auswahl von Lebensmitteln mit überlappenden Aromakomponenten aus Volatile Compound of Foods-Datenbank oder FOODPAIRING®-Software
- Sensorische Analyse der Hauptkomponenten
- Sensorische Strukturierung durch Zuordnung der Produkte anhand deren Hauptkomponenten in Aromafamilien
- Produkte mit überlappenden Aromakomponenten selektieren und vollständiges sensorisches Profil erstellen
- Profil darstellen und aromatisch fehlende Dimensionen identifizieren
- Zutaten aus Aromafamilien selektieren, die zusätzlich kontrastierende Aromafamilien aufweisen

Nach dieser Strukturierung stehen die Grundzutaten bzw. die Basis Pairing Partner fest, um nun im Experiment mit den weiteren Achsen Geschmack, Textur und evtl. trigeminalen Effekten ergänzt zu werden und final ein komplexes sensorisches Erlebnis zu generieren.

Wichtig ist der sensorisch basierte Ansatz insbesondere dann, wenn für neue innovative Produkte, spezifische Sorten eines Produkts oder neue (alte bzw. eher traditionelle) Produkte, wie z. B. Dahlienknollen, Karottengrün oder Federkohlwurzeln, kein Datenmaterial vorliegt und diese aber innovativ eingesetzt werden sollen.



Chancen und Limitationen

Potenzial bietet die Anwendung von Food Pairing in folgenden Bereichen:

Substitution von Rohstoffen

Food Pairing eignet sich grundsätzlich als Ausgangspunkt für die Aromasubstitution. Für den Austausch von Aromakomponenten in der Substitution von Aromastoffen ist allerdings zu beachten, dass es keinen vollständig überlappenden Matching-Partner gibt.

Maskierung unerwünschter Stimuli / Off Flavours

Die Maskierung aversiv wirkender Geschmackskomponenten, wie Adstringenz oder Bitterkeit, ist ein weiteres Einsatzgebiet von Food Pairing. Durch die Verwendung von Aromakomponenten, die wie beispielsweise Vanille oder Anis in der Wahrnehmung „süß“ konditioniert sind, kann eine Maskierung von Bitterkeit erreicht werden. Großes Potenzial hat Food Pairing auch in der Maskierung unerwünschter Aromen. Für eine erfolgreiche Maskierung und der damit verbundenen Suppression eines unerwünschten Aromas ist besonders auf die Aromaaktivität, Volatilität und das Lösungsverhalten der verwendeten Food Pairing-Partner zu achten.

Zuckerreduktion

Aromakompositionen, die durch eine Geschmackseigenschaft wie „Süße“ konditioniert sind, können bei der Entwicklung von zuckerreduzierten Produkten mit eingebunden werden. Durch die Verwendung von ausgeprägt vanillin- oder anetholhaltigen oder beispielsweise beeren- oder fruchtartigen Zutaten kann u. a. der Zuckereinsatz angepasst werden.

Innovation / Produktentwicklung

In der Produktentwicklung kann ein multisensorischer Ansatz mit dem Ziel, ein langanhaltendes sensorisches Erlebnis zu entwickeln, mittels der Anwendung von Food Pairing unterstützt werden. Durch die Verwendung nicht nur harmonischer, sondern auch kontrastierender Aromakomponenten kann eine sensorische Adaptation beim Konsum des Produkts vermieden werden. Der Einsatz kontrastierender Elemente, die eine Ergänzung mit zusätzlichen Aromadimensionen bewirken, intensiviert in der Regel die sensorische Wahrnehmung, da das Produkt sensorisch facettenreicher wird und komplexer im Profil ist. In diesem Zusammenhang ist die Konsumfokussierung bzw. Zielgruppenorientierung wichtig. Während unübliche Produktkombinationen während eines einmaligen sensorischen Erlebnisses in der Spitzengastronomie überraschend und spannend sein können, ist in der klassischen Produktentwicklung der Wiederkauf ein wichtiges Kriterium. Produkte mit außerordentlich intensiven, komplexen und langanhaltenden sensorischen Erlebnissen sind nicht zwangsläufig für den häufigen Wiederkauf geeignet.

Prediction / Vorhersage

Die Vielzahl der Einflussfaktoren machen Vorhersagen schwierig. Neben den aufgeführten Interaktionen sowie externen und internen Einflussfaktoren erschweren beispielsweise auch nicht-lineare Funktionen der Aromakombination die Vorhersage der Auswirkungen des Food Pairing.

Ausblick

Das faszinierende Gebiet des Food Pairing bietet großes Potenzial, insbesondere auch im Einsatz in der Lebensmittelindustrie. Die limitierten Studien und Daten machen Food Pairing allerdings vor allem noch zu einem experimentell gezeichneten Gebiet. Theoretisch erarbeitetes Food Pairing muss hinsichtlich der herrschenden Einflussfaktoren und Interaktionen praktisch experimentell umgesetzt werden, da Vorhersagen des Erfolgs der Aromakombinationen schwierig sind. Insbesondere die Verknüpfung der unterschiedlichen Parameter aus den Disziplinen Aromachemie, Gastrophysik und der Neurowissenschaften würden den breiteren Einsatz von Food Pairing unterstützen und dazu beitragen, das Potenzial umzusetzen, das Food Pairing bietet.

Literatur:

- Ahn, Y-Y. et al. (2011) Flavor network and the principles of food pairing. Sci. Rep. 1 , 19 DOI:10.1038/srep001196
- De Klepper, M. (2011) Food Pairing Theory – a European Fad. Gastronomica: The Journal of Food and Culture, Volume 11 (4) – Nov 1
- Kort, M. et al (2010) Food pairing from the perspective of the ‘volatile compounds in food’ database. Expression of Multidisciplinary Flavour Science: Proceedings of the 12th Weurman Symposium, Interlaken, Switzerland
- Møller, P. (2013) Gastrophysics in the brain and body. Flavour 2:8 DOI: 10.1186/2044-7248-2-8
- Jain, A., N K, R., & Bagler, G. (2015). Analysis of Food Pairing in Regional Cuisines of India. PLoS ONE, 10(10)

Autorin:

Christine Brugger, Dipl. oec. troph., Wissenschaftliche Beraterin für Sensorik, Autorin & Dozentin
christine.brugger@aromareich.ch, www.aromareich.ch

Kontakt:

Bianca Schneider-Häder, DLG-Fachzentrum Lebensmittel, B.Schneider@DLG.org

© 2017

Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung. Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder – auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung – nur nach vorheriger Genehmigung durch DLG e.V., Marketing, Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main.

DLG-Sensorikmanager®

Die DLG-Akademie bietet eine Vielzahl an Sensorik-Kursen zu unterschiedlichen Themen aus der Lebensmittelsensorik an. Aktuelle Informationen zu den einzelnen Veranstaltungen und zum DLG-Sensorikmanager® finden Sie in der Rubrik „Lebensmittelwirtschaft“ unter: www.DLG-Akademie.de

DLG-Expertenwissen: Kompakte Informationen zu aktuellen Themen der Lebensmittelbranche

Expertenwissen, Trends und Strategien aus erster Hand. In zahlreichen Publikationen informiert die DLG regelmäßig über aktuelle Themen und Entwicklungen in den Bereichen Lebensmitteltechnologie, Qualitätsmanagement, Sensorik und Lebensmittelqualität.

In der Reihe „DLG-Expertenwissen“ greifen Experten aktuelle Fragestellungen auf und geben kompakte Informationen und Hilfestellungen. Die einzelnen Ausgaben der DLG-Expertenwissen stehen als Download zur Verfügung unter: www.DLG.org/Publikationen.html.

Weitere Informationen zu den DLG-Expertenwissen: DLG e.V., Marketing, Guido Oppenhäuser, G.Oppenhäuser@DLG.org



DLG e.V.

Fachzentrum Lebensmittel

Eschborner Landstraße 122 · 60489 Frankfurt am Main

Tel. +49 69 24788-311 · Fax +49 69 24788-8311

FachzentrumLM@DLG.org · www.DLG.org