Den Aromen auf der Spur -

Science meets Senses

Die Aromaanalytik stellt eine wertvolle Ergänzung in der Qualitätssicherung von Produkten dar. So vielfältig wie die Bandbreite der Aromen selbst, sind auch die unterschiedlichen Fragestellungen, die von der Aromaanalytik beantwortet werden können. Ein Produkt weist einen untypischen unbekannten Geruch auf? Verfügt das Produkt am Ende der Haltbarkeit noch über das typische Aroma? Wie können interne Sensorikpanels seriös auf produktspezifische Fehlgerüche geschult werden? Doch sollte zunächst der Begriff „Aroma“ abgegrenzt werden.

Was ist Aroma?

Der Fachbegriff Aroma beschreibt ausschließlich flüchtige Verbindungen, die olfaktorisch über das menschliche Riechorgan wahrgenommen werden können. In der Regel bestehen allgemein bekannte Aromen wie beispielsweise „Rauch“, „Vanille“ oder „Kaffee“ aus einer Vielzahl einzelner Aromastoffe. Die Aromawahrnehmung ist Teil der organoleptischen Wahrnehmung, die sich aus den Bereichen Aroma, Geschmack und trigeminalen Eindrücken zusammensetzt.

Im Gegensatz zum Aroma, wird der Geschmack eines Produktes gustatorisch über das menschliche Geschmacksorgan und die trigeminalen Eindrücke über den fünften Hirnnerv (Trigeminusnerv) wahrgenommen (Abb. 1). Aus diesem Zusammenspiel ergibt sich schließlich der organoleptische Gesamteindruck, genannt „flavour“.

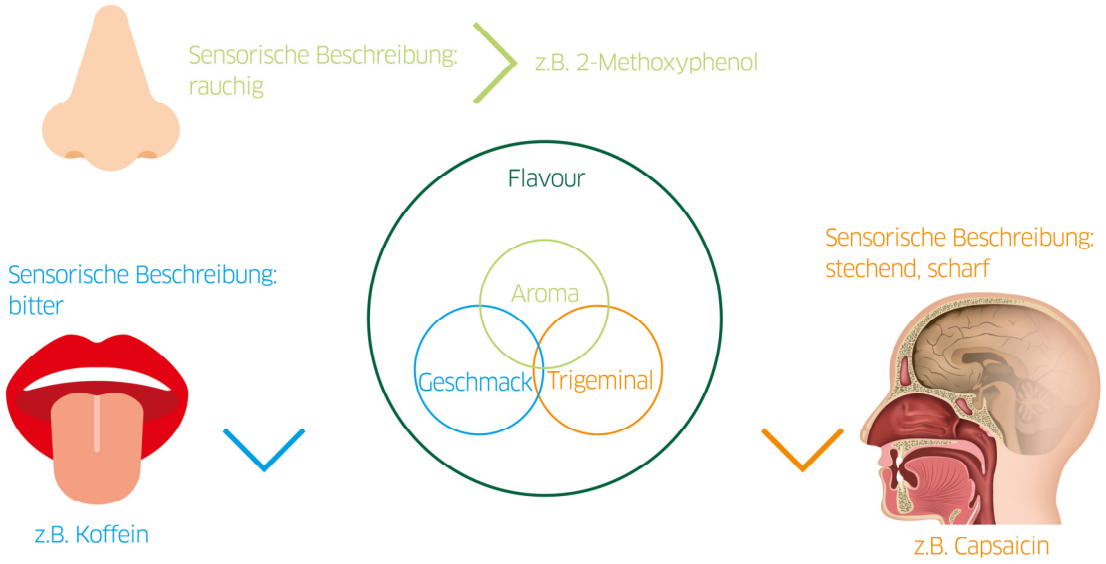


Abbildung 1: Die organoleptische Wahrnehmung setzt sich aus der Wahrnehmung von Aroma, Geschmack und trigeminalen Eindrücken zusammen (Quellen: Flavour: From Food to Perception; ISBN: 9781118929407, S. XI, mod.; Adobe Stock)

Wie wird Aroma wahrgenommen und detektiert?

Die flüchtigen Verbindungen des Aromas werden an den olfaktorischen Rezeptoren der Nase wahrgenommen. Dabei können die flüchtigen Verbindungen über die Nase selbst oder den Rachen aufgenommen werden (Abb. 2).

Lediglich eine geringe Anzahl an flüchtigen Verbindungen ist aromaaktiv – in Lebensmitteln nur etwa 5%. Zudem kommen diese Aromastoffe meist in sehr geringen Konzentrationen vor, die jedoch ausreichen, um die olfaktorischen Rezeptoren der menschlichen Nase zu stimulieren.

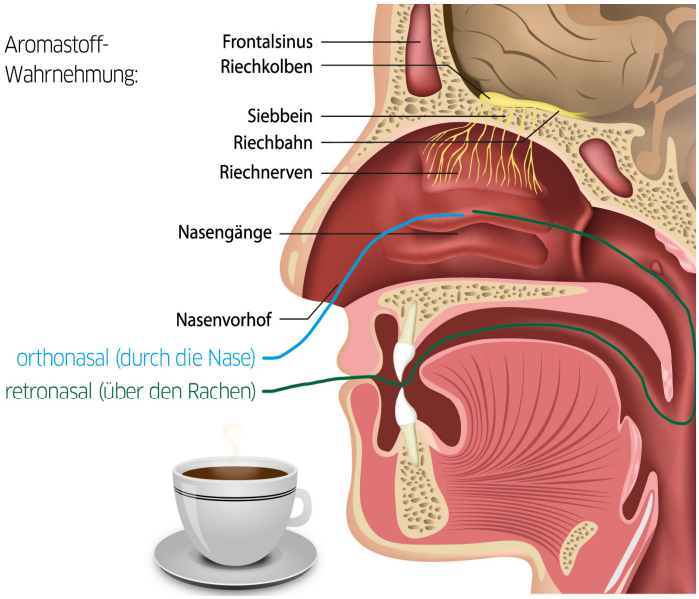


Abbildung 2: Die flüchtigen Aromen werden über die Nase (orthonasal) und den Rachen (retronasal) auf- und an den olfaktorischen Rezeptoren wahrgenommen (Quellen: Aromastoffe – Ein wichtiges Stück Lebens(mittel)qualität, Fachgruppe Aromastoffe, Gesellschaft Deutscher Lebensmittelchemiker, S.1, mod.; Adobe Stock; Pixabay)

Die Sensitivität der instrumentellen Detektoren der Analysengeräte kann hier oftmals nicht Schritt halten. Die Bestimmung der einzelnen Bestandteile von Aromen wird deshalb über das kombinierte Messprinzip einer gaschromatographischen Trennung und die anschließende Detektion über die menschliche Nase am Riechport (Abb. 3) durchgeführt, die sogenannte Gaschromatographie-Olfaktometrie (GC-O). Die Gesamtheit der ermittelten Resultate ergibt das Aromastoffspektrum eines Produktes.

Abbildung 3: Die Aromaexpertin bestimmt die unterschiedlichen Aromen eines Produktes am Riechport, während der Gaschromatograph selbige auftrennt (Quelle: aromaLAB)

Weshalb Aromastoffspektren analysieren?

Die folgenden Praxisbeispiele geben einen Überblick über die gängigsten Fragestellungen.

- Es herrscht Rohstoffknappheit / die Rohstoffpreise steigen signifikant und es soll ermittelt werden, bis zu welchem Reduzierungsgehalt des bestimmten Rohstoffes in der Rezeptur, die Aromaqualität des Produktes aufrechterhalten werden kann
- Der Lieferant kann einen bestimmten Rohstoff nicht mehr in der gewohnten Qualität liefern und es soll ermittelt werden, in welchem Umfang die neue Rohstoffqualität, die Aromaqualität des Produktes beeinflusst

- Im Rahmen von „Clean Labelling“ soll der Einsatz von zugesetzten Aromen reduziert und ermittelt werden, bis zu welchem Reduzierungsgehaltes die Aromaqualität des Produktes aufrechterhalten werden kann
- Bei der Entwicklung eines Neuproduktes soll über einen Lagertest ermittelt werden, bis zu welchem Zeitpunkt das Produkt die angestrebte Aromaqualität behält
- Vor der Umstellung des Produktionsprozesses / der Produktionstechnologie soll ermittelt werden, in welchem Umfang die geänderten Bedingungen die Aromaqualität des Produktes beeinflussen
- Eine bestimmte Rezeptur unbekannter Zusammensetzung soll auf ihre Hauptaromakomponenten untersucht werden

Im Allgemeinen handelt es sich beim Konsumenten um eine negative Aromawahrnehmung, wenn

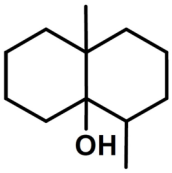
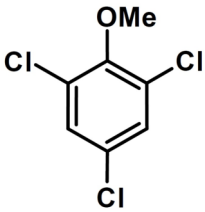
(1) die produkttypischen Aromen fehlen / zu wenig präsent sind
(2) eine unpassende Mischung an Aromen vorliegt (Rezeptur)
(3) wahrnehmbare Fehlgerüche vorhanden sind

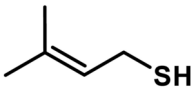
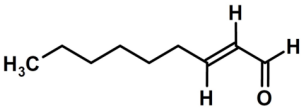
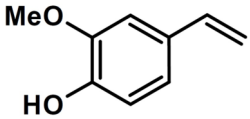
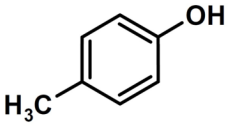
Fehlgeruchbildungen treten im Allgemeinen während des Transportes der Rohstoffe, bei der Änderung der Qualität der Rohstoffe, bei der Änderung von Rezepturen, Änderung der Produktionsparameter, nach der Einführung einer neuen Verpackung, Änderung der Lagerbedingungen und während des Transportes der Ware zum Kunden auf.

Welchen Nutzen bietet die Aromastoffanalytik also in der Praxis?

Die analytischen Daten bilden die Basis für weiterführende Abklärungen und die Ableitung von internen Maßnahmen. Erst durch die Kenntnis des charakteristischen Aroma-Fingerprint können zielgerichtete Rückschlüsse über die Ursache der Fehlaromabildung getroffen werden. Die häufigsten Ursachen sind mikrobiologischer oder chemischer Natur (Tab. 1).

Tabelle 1: Übersicht über die häufigsten Fehlaromabildungen nach Matrix (Quelle: aromaLAB; Pixabay)

Fehlaroma	chem. Formel	Geruch	häufigste Ursache	Matrix
Geosmin		Schimmlig, rote Beete	Mikroorganismen (Streptomyces)	Kakaomasse
2,4,6-Trichloranisol		Muffig, Korkton	Mikrobieller Umbau chlorhaltiger Stoffe in der Rinde der Korkeiche	Wein

3-Methyl-2-buten-1-thiol		Stinktier	Sonnenlicht	Bier
Verschiedene ungesättigte Aldehyde z.B. (Z)-non-2-enal, (Z)-dec-2-enal, (E,Z)-nona-2,4-dienal, (E,E)-deca-2,4-dienal, and *trans*-4,5-epoxy-(E)-2-decenal	z.B. 	Fettig, metallisch	Sonnenlicht/PET-Flaschen	Mineralwasser
4-Vinyl-2-methoxyphenol		Gewürznelke	Abbau von 4-Hydroxy-3-methoxyzimtsäure	Orangensaft
p-Kresol		Nach Kuhstall	Fehlfermentation	weißer Pfeffer

Besonders hilfreich für den Arbeitsalltag ist die nachgelagerte Möglichkeit die Fehlaromen zu synthetisieren. Das standardisierte Fehlaroma kann zu Schulungszwecken und zur frühzeitigen Erkennung von geruchlichen Abweichungen dienen. Oftmals treten Fehlaromen vereinzelt auf und die Wiedererkennung und Bewertung der Sachlage gestaltet sich im Alltag meist schwierig. Mit Hilfe von Fehlaromen-Standards können Prozesse im Rahmen des Abweichungsmanagements standardisiert werden. So können geschulte Mitarbeiter am Wareneingang, während der Produktion oder der Qualitätssicherungsroutine Fehlaromen direkt erkennen und nach vorab definierten Maßnahmen handeln. Die Zuordnung von geruchsbedingten Abweichungen während des Prozesses ermöglicht ein rasches Eingreifen und vermeidet bzw. reduziert Fehlproduktionskosten und aufwendige Produktrückrufe.

Autoren:

Dominique Weiss,
CEO, Tentamus Helvetia
dominique.weiss@tentamus.com

Dr. Monika Christlbauer,
CEO, aromaLAB
monika.christlbauer@aromalab.de