

Nachrichten aus der Wissenschaft

Lebensmittel | Ernährung | Lebensstil | Nachhaltigkeit



Sensorik – eine Wissenschaft in ständigem Aufbruch

Prof. Dr. Guido Ritter, Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft
für Sensorik (DGSens) e.V.; Institut für Nachhaltige Ernährung der
Fachhochschule Münster



Sensorik – eine Wissenschaft in ständigem Aufbruch

Prof. Dr. Guido Ritter, Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Sensorik (DGSens) e.V.; Institut für Nachhaltige Ernährung der Fachhochschule Münster

Zusammenfassung

Sensorik ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die in den letzten Jahrzehnten eine Reihe von anerkannten Methoden zur Beschreibung und Beurteilung von Lebensmittelqualitäten entwickelt hat. Ihr angewandter Charakter macht sie in der täglichen Qualitätssicherung sowie in der Produktentwicklung von Lebensmitteln in Unternehmen unersetzlich. Die Wissenschaft beschäftigt sich auf molekularer Ebene mit den sensorischen Wirkungsmechanismen, wie z. B. der Funktionsweise der Grundgeschmacksarten, aber auch auf gesellschaftlicher Ebene mit der Akzeptanz neuer Lebensmittel, also beispielsweise neuer Proteinquellen oder Süßungsmittel, für eine Ernährung der Zukunft.

Warum es wichtig ist, Lebensmittel sensorisch einzuordnen

Das Bewerten von Lebensmitteln mit allen Sinnen, ob sie genießbar sind oder uns vergiften können, ist eine zentrale Überlebensstrategie des Menschen. Dabei sind alleine nur die Grundgeschmacksarten und ihre Verknüpfung mit den Emotionen im Gehirn angeboren und genetisch festgelegt. Steiner zeigte mit seinen Studien an Neugeborenen Ende der 1970er Jahre, dass wir direkt nach der Geburt auf süß, leicht salzig und umami mit einem Lächeln antworten [1]. Bitteres und Saures hingegen quittieren wir mit einer abstoßenden Mimik. So können wir von Anfang an auf der einen Seite Kohlenhydrate (Energie), Natrium (Mineralstoffe) und Proteine (Aufbaustoffe) nutzen und auf der anderen Seite potentielle Giftstoffe (bitter) und möglicherweise Unreifes und Verdorbenes (Saurer) vermeiden.

Alles Weitere, was wir gerne essen oder tabuisieren oder sogar als ekelhaft empfinden, ist Gewohnheit und sozio-kulturell erlernt – beginnend im Mutterleib als Fötus in der achten Woche. Dort nehmen wir die Aromen der Speisen und Getränke wahr, die unsere Mutter zu sich nimmt und mögen sie nach der Geburt häufig sehr gerne [2]. Später prägen weiterhin die Mutter, die Familie sowie der Freundeskreis unsere Vorlieben. Dagegen werden Sand, Dreck oder sogar Kot, den wir uns als Babys in den Mund stecken, von den Eltern als eklig bezeichnet und sofort klar tabuisiert. Dabei ist die Vielfalt der Esskulturen auf unserem Planeten so unterschiedlich, wie es aufgrund der lokal verfügbaren Pflanzen und Tiere nur vorstellbar ist. Die omnivore Lebensweise als „Allesesser“ erleichterte es dem modernen Menschen, sich nahezu jedes Ökosystem der Erde als Lebensraum zu erschließen [3]. Dementsprechend ist der Speiseplan weltweit sehr unterschiedlich. Ein Blick auf den Früh-

Es gibt fünf Grundgeschmacksarten: süß, salzig, umami, bitter und sauer





stücksteller deckt die kulturellen Unterschiede auf. Engländer essen morgens gerne Blutwurst oder Speck mit Bohnen, Schweden mögen schon mal eingelegte Heringe, und in der Mongolei trinken die Menschen einen fettigen Drink, der aus vergorener Stutenmilch und Hammelinneireien besteht.

Was für den einen „voller Geschmack“ bedeutet, kann bei dem anderen schon Ekel erzeugen. Die wachsende Erfahrung, sozio-kulturelle Einflüsse sowie die Gewöhnung, u. a. durch den so genannten „mere exposure“-Effekt (bezeichnet den psychologischen Effekt der positiveren Bewertung von Lebensmitteln durch die wiederholte Wahrnehmung) lassen sehr individuelle Essbiografien entstehen, die uns unser Leben lang begleiten.

An dieser stark verkürzten Beschreibung der evolutionsbiologischen und sozio-



Die Vielfalt der Esskulturen auf unserem Planeten ist so unterschiedlich, wie es aufgrund der lokal verfügbaren Pflanzen und Tiere nur vorstellbar ist. So essen Engländer morgens gerne Bohnen (Foto oben), während Japaner traditionell gern Tofu und Gemüse frühstücken (Foto unten)

kulturellen Zusammenhänge zum Thema Geschmackspräferenzen wird schnell klar:

1. Die sensorische Wahrnehmung als erster Informationskanal zur Umwelt spielt bei der Bewertung der Lebensmittel eine entscheidende Rolle.
2. Die verschiedenen sensorischen Reize überlagern sich und sind sehr komplex im Zusammenspiel, d.h. eine singuläre Stimulus-Reaktions-Beziehung ist in der Regel nicht erkennbar.

3. Die neuronale Verarbeitung der Reize löst unbewusst Emotionen aus. Der bewusste Anteil für Entscheidungen ist sehr gering.
4. Durch sozio-kulturelle Einbindung und unterschiedliche Erfahrungen sind die Ernährungsbiographien individuell – Vorlieben und Abneigungen etwas sehr Persönliches.
5. Das Ernährungsverhalten des Menschen wird durch Werte und Gewohnheiten geprägt und ändert sich nur träge.

Diese Rahmenbedingungen machen die Sensorik als Wissenschaft kompliziert. Allerdings ist die interdisziplinäre Verknüpfung verschiedener Aspekte der Bewertung von Lebensmitteln durch die Zusammenführung der sozialwissenschaftlichen Perspektive (kulturell, sozialpsychologisch und psychophysiologisch) mit der naturwissenschaftlichen Perspektive (neurobiologisch, lebensmittelchemisch) zu einer Wissenschaftsdisziplin gerade spannend. Dabei den wissenschaftlichen Grundprinzipien der Objektivität,

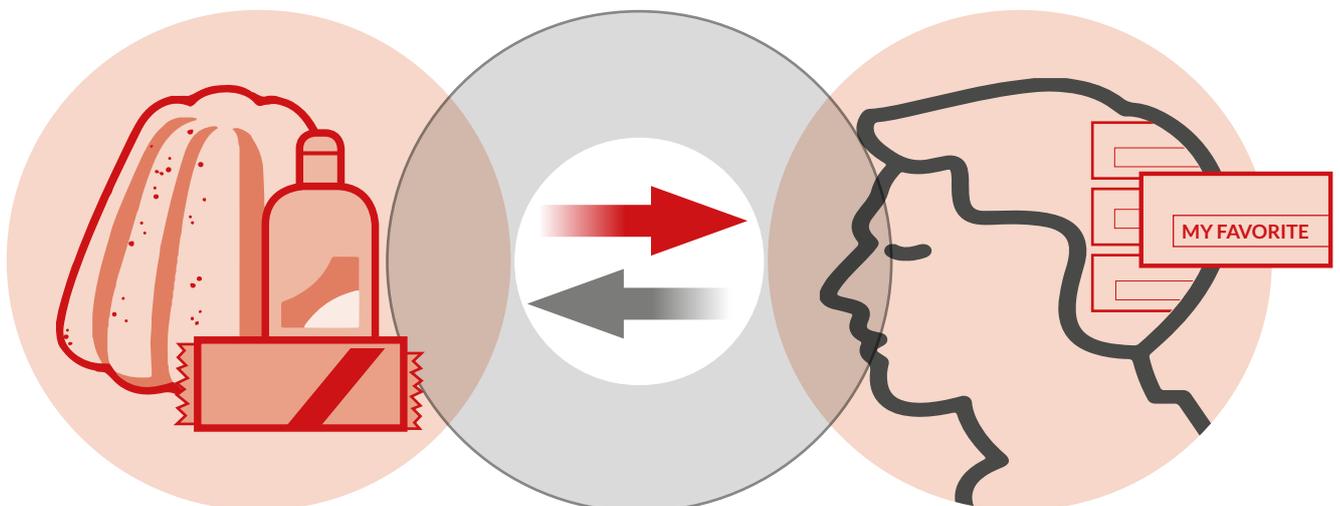
Zuverlässigkeit und Validität zu entsprechen, ist permanent herausfordernd. Hierin liegt auch ein Grund für die lange schwelende Skepsis der Nicht-Sensoriker, die menschliche Sensorik als ernstzunehmende Wissenschaft überhaupt anzuerkennen.

Sensorikwissenschaft ist ein Produkt ihrer Herkunft

Um zu verstehen, an welcher Stelle sich die Sensorik als Wissenschaft heute befindet und wo die Entwicklungsmöglichkeiten der Zukunft liegen, muss man sich die Historie dieser Disziplin anschauen. Die Anfänge der Sensorik liegen in den USA der späten 1930er Jahre, als die zunehmende Industrialisierung der Landwirtschaft und der Lebensmittelproduktion den Wettbewerb zwischen ehemals regionalen oder lokalen Lebensmittelproduzenten und solchen auf nationaler Ebene verschärfte [4]. In einem Umfeld zunehmenden Wettbewerbs

Sensorik als interdisziplinäre Wissenschaft zwischen menschlicher Wahrnehmung/ Bewertung und dem Produkt

SENSORIK



SENSORY SCIENCE

wurde die Fähigkeit zur Herstellung von Lebensmitteln, die durchweg die größtmöglichen Verbrauchergruppen ansprechen, zu einem entscheidenden Vorteil und dies führte zu einem erhöhten Interesse an Produktqualität und Verbraucherakzeptanz [5].

Obwohl sich der Mensch seit Jahrtausenden für die Natur und die Qualität sensorischer Phänomene interessierte, war die Bewertung der sensorischen Qualität von Lebensmitteln vor der Mitte des 20. Jahrhunderts nicht systematisiert oder standardisiert. Die „Chefsensoren“ war im kommerziellen Bereich üblich: Eine organoleptische Bewertung von Lebensmitteln beschränkte sich größtenteils darauf, Meinungen von einem oder zwei Experten mit langjähriger Erfahrung in der Bewertung der Qualität einer bestimmten Ware aufzuzeichnen.

Standardisierte sensorische Bewertungstechniken, die zur Grundlage der sensorischen Wissenschaft werden sollten, wurden erstmals Ende der 1930er Jahre entwickelt, gesammelt, ausgetauscht und kritisiert. Als erstes Gremium zum Thema „Flavour in Foods“ stellte sie die American Chemical Society 1937 vor.

Die Entwicklung der sensorischen Wissenschaft als systematische Methode zum Verständnis der sensorischen Wahrnehmung von Lebensmitteln durch den Menschen hat ihre Wurzeln in der Industrialisierung des Nahrungsmittelsystems in der Mitte des 20. Jahrhunderts und den damit verbundenen Notwendigkeiten für die neuen, zunehmend global arbeitenden Lebensmittelkonzerne. Aus diesen Anfängen entwickelte sich die sensorische Bewertung von Lebensmitteln zu einer Disziplin in der Lebensmittelwissenschaft, die auf Methoden aus der experimentellen „Physiologie, Psychologie und Psychophysik“ [6] basierte.



Ausstattung von Prüfräumen für sensorische Prüfungen

Farben: neutrale, hellgraue, weiße Einrichtungsgegenstände, damit weder Prüfproben noch Prüfer beeinflusst werden

Beleuchtung: einheitliche Beleuchtung von Räumen und Prüfkabinen mit Tageslichtleuchten (möglichst keine direkte Sonneneinstrahlung); ggf. Maskierung von Farbeindrücken durch farbige Lichtquellen und/oder Filter

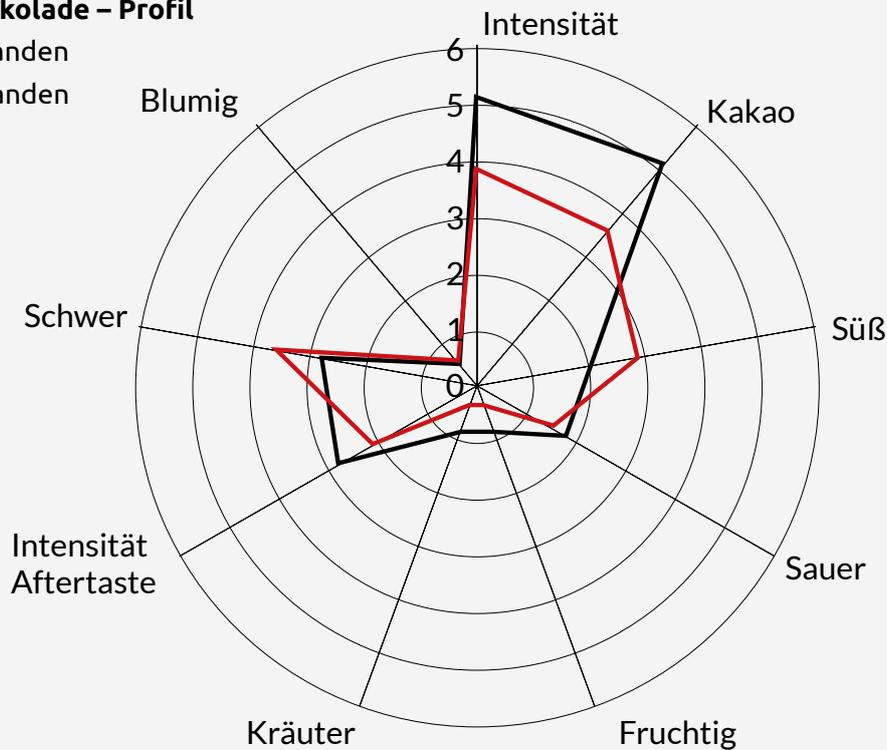
Temperatur und Luftfeuchtigkeit: möglichst gleichbleibende und angenehme Bedingungen, d. h. Temperatur 20 ± 3 °C und relative Luftfeuchte > 40 und < 70 %; ideal ist Klimatisierung der Räume

Belüftung: Raum sollte geruchsneutral und entstandene Gerüche sollten leicht zu beseitigen sein; Materialien und Reinigungsmittel im Prüfraum müssen geruchsneutral, die Materialien leicht zu reinigen sein

Dunkle Schokolade – Profil

0: nicht vorhanden

7: stark vorhanden



Sogenannte „sensorische Profile“ dokumentieren die Ergebnisse sensorischer Prüfungen von Lebensmitteln

Taste – Aftertaste

- Intensität
- Kakao
- Süß
- Milch
- Sahmig
- Vanille
- Karamell
- Bitter
- Sauer
- Fruchtig
- Nussig
- ...

Sie ist heute eine angewandte Wissenschaft mit starkem lebensmittelindustriellem Bezug und hebt sich als Disziplin insbesondere als Marketing- oder Konsumwissenschaft hervor [8]. Häufigste Anwendungsgebiete sind die Qualitätssicherung und Produktentwicklung in Unternehmen. Um sichere Lebensmittel auf geschmacklich hohem Niveau zu vermarkten, muss die Sensorik zur Beschreibung und Prüfung der Genussqualität in das Qualitätsmanagement integriert werden. Unternehmen müssen Haltbarkeitszeiten ihrer Lebensmittel garantieren und die jeweilige Produktqualität spezifizieren und dann die Endprodukte standardisieren. Sensorische Methoden helfen, die auftretenden Fragen objektiv zu beantworten und Managemententscheidungen vorzubereiten. Dafür müssen in den Unternehmen Menschen als Prüfpersonen ausgewählt und geschult werden. Die international angewandte Norm DIN EN ISO 8586:2012 „Sensorische Analyse – Allgemeiner Leitfadens für die Auswahl,

Sensorik heute

Die Sensorik „modelliert“ sich mit dem Bestreben, eine „objektive“ Wissenschaft zu werden, hauptsächlich auf der Grundlage von Wissenschaften wie Lebensmittelchemie und Ernährungspsychologie [7].

Schulung und Überprüfung ausgewählter Prüfer und Sensoriker“ beschreibt ausführlich den aufwändigen Prozess, zuerst geeignete Personen zu identifizieren, die sensitiv genug sind, um geringste Konzentrationen der Grundgeschmacksarten zu erkennen. Danach erfolgt eine intensive sensorische Schulung über mehrere Sitzungen hinweg, um am Ende den Menschen als „objektives Prüfinstrument“ vergleichbar einem elektronischen Messinstrument einsetzen zu können.

Dabei ist es wichtig, bei den objektiven, analytischen Fragestellungen, wie zum Beispiel „Wie süß schmeckt dieses Produkt auf einer Skala von 1 bis 10?“ oder „Beschreiben Sie die Aromakomponenten dieses Getränks!“, auch eine Laborumgebung zu schaffen, die äußere Einflüsse durch störende Gerüche oder Geräusche ausschließt. Größere Lebensmittelunternehmen und kommerzielle Sensorik-Agenturen sind auch in diesem Bereich akkreditiert und investieren in die Ausstattung von Sensorikkabinen und statistischer Auswertungssoftware, um valide Daten zur Verfügung stellen zu können.

In Deutschland bemüht sich die Deutsche Gesellschaft für Sensorik (www.dgsens.de) seit 10 Jahren um die Förderung von Wissenschaft und Forschung. In ihr organisieren sich SensorikerInnen aus Wissenschaft und Wirtschaft, um „Best Practice“-Anwendungen zugänglich und die Bedeutung der Sensorik als Wissenschaft für Unternehmen und die Gesellschaft deutlich zu machen. In Arbeitsgruppen werden neue Methoden u. a. für die Prüfung von Verpackungen entwickelt und erprobt. Jährlich werden auf den Deutschen Sensoriktagen neue Studienergebnisse vorgestellt und diskutiert, und in Fortbildungen wird die wissenschaftliche Praxis trainiert. Denn viele mittelständische Unternehmen in Deutschland scheuen oft noch den Auf-

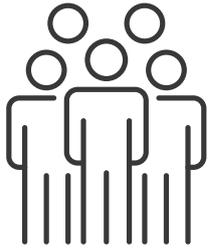
wand für die sensorische Schulung von MitarbeiterInnen und den professionellen Einsatz der Sensorik als Grundlage für Managemententscheidungen. Dabei zeigen die hohen Flop-Raten neuer Produkte im Markt, wie wichtig es ist, die Verbrauchererwartung zu treffen und gut schmeckende Produkte zu entwickeln.

Das Ziel der sensorischen Wissenschaftspraxis besteht ausdrücklich darin „Reaktionen auf Produkte, die durch die Sinne des Sehens, Riechens, Fühlens, Schmeckens und Hörens wahrgenommen werden, hervorzurufen, zu messen, zu analy-

Sensorische Methoden helfen, die auftretenden Fragen objektiv zu beantworten und Managemententscheidungen vorzubereiten.

sieren und zu interpretieren“ [9]. Dabei ist es wichtig die erzeugten Daten richtig darzustellen. Bei der Auswertung nehmen immer ausgefeiltere statistische Modelle eine besondere Stellung ein. Das rührt wahrscheinlich daher, dass SensorikerInnen sensorische Eigenschaften und die damit verbundenen Wahrnehmungen in der Regel nur dann als „wahr“ anerkennen, wenn sie in kontrollierten Laborstudien statistisch signifikante Ergebnisse liefern [5, 7, 10, 11].

Die internationalen, wissenschaftlichen Sensorik-Konferenzen, wie das Pangborn Sensory Science Symposium (www.pangbornsymposium.com) waren in den 1990er Jahren noch geprägt von der Konsumentenforschung in der Präsentation immer besserer, statistischer Auswer-



Anforderungen an Teilnehmer an sensorischen Prüfungen

Allgemeine Anforderungen

Verfügbarkeit, Einstellung zum Produkt (z. B. Vermeidung von Prüfungen von Fleischwaren durch Vegetarier), Ausdrucksvermögen

Psychologische Kriterien

Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit (Sensorik als Gruppendisziplin), Konzentrationsfähigkeit, sensorisches Gedächtnis, Ausdauer, Bereitschaft und Fähigkeit zur Zusammenarbeit

Physiologische Kriterien

Gesundheitszustand (Erkältungen, Heuschnupfen usw. berücksichtigen), sensorische Fähigkeiten, Alter (Absterben von Sinneszellen vs. wertvolle Erfahrung), Vermeidung von Farbblindheit

tungsmethoden von sensorischen Tests. Anfang der 2000er Jahren fanden die Emotionen als Thema Eingang in die Wissenschaft. Es wurde deutlich, dass der psychophysikalische Ansatz „Stimulus erzeugt Antwort“ – eine gesetzmäßige Wechselbeziehung zwischen subjektivem psychischem (mentalem) Erleben und quantitativ messbaren, also objektiven physikalischen Reizen als auslösender Prozess – alleine nicht ausreicht, um den Menschen zu verstehen. Erwartungen

Sensorik – eine Wissenschaft im Aufbruch

Lange Zeit war die Sensorik als interdisziplinäre und angewandte Wissenschaft zwischen Produkt- und Konsumentenforschung nur bedingt anerkannt. Dabei helfen ihre Erkenntnisse, in Unternehmen die Qualität und Entwicklung der Lebensmittel konkret zu steuern. Erst durch die Möglichkeiten der computergestützten Erfas-



Durch Schulung und gute Sensorik-Laborpraxis werden reproduzierbare und aussagekräftige Ergebnisse erzielt

und Emotionen finden in der Entwicklung neuer Methoden deshalb mehr Berücksichtigung. Da der Mensch jedoch seine Sinneseindrücke, wie den Geruch, häufig nicht klar in Worten ausdrücken kann, bleiben die aus Konsumentenpanels erhaltenen Informationen auf Akzeptanzaussagen beschränkt. In der Kombination der Methoden lassen sich dann Motivationen, Verhalten und die Genussqualität von Lebensmitteln ableiten.

sung und Auswertung von Daten und die Erkenntnis, dass durch Schulung und gute Sensorik-Laborpraxis reproduzierbare und aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden, konnte sich die Sensorik etablieren. Durch Fortschritte in der Neurobiologie verstehen wir heute noch genauer, wie wir Wahrnehmungen verarbeiten und Genuss entwickeln. Als besonderer Teilaspekt beschäftigt sich die molekulare Sensorik mit der strukturellen Entschlüsselung und funktionalen Rekonstruktion

von chemosensorischen Signaturen von Lebensmitteln. Fragen nach dem Einfluss des Speichels und seiner Zusammensetzung auf die Geschmackswahrnehmung spielen dabei ebenso eine Rolle [12], wie die Entschlüsselung von Bitterstoff-Rezeptor-Wirkungsmechanismen [13]. Diese Grundlagenforschung lässt uns zum Beispiel verstehen, warum Kaffee bitter schmeckt und die Süßstoffe der Steviolglycoside einen Beigeschmack haben können [14] und wird uns helfen, Lebensmittel in Zukunft noch schmackhafter zu machen.

Mit der rasanten Entwicklung der digitalen Erfassung und Verarbeitung großer Datenmengen bei der Bilderfassung haben „künstliche Augen“ zur Bewertung der Qualität von Lebensmitteln an vielen Stellen in der Produktion das menschliche Auge bereits ersetzt. Zum Beispiel können fehlerhafte Kaffeebohnen im Fertigungsprozess wesentlich besser durch Farbbildanalysegeräte erfasst werden als durch die

menschliche Sichtprüfung. Die instrumentelle Analytik einer „künstlichen Nase“ ist hingegen deutlich komplexer, da Gerüche durch das Gehirn interpretiert werden. Für besondere Anwendungen in der Qualitätssicherung oder den Nachweis des Gebrauchs von Aromaschlüsselkomponenten können inzwischen elektronische Nasen eingesetzt werden.

Bei der Entwicklung neuer Methoden spielt die Analyse von dynamischen Effekten und der Einsatz weiterentwickelter,

„Künstliche Augen“ zur Bewertung der Qualität von Lebensmitteln haben an vielen Stellen in der Produktion das menschliche Auge bereits ersetzt.



Fehlerhafte Rohware kann wesentlich besser durch lasergestützte Analytik (links) erfasst werden als durch die menschliche Sichtprüfung



Gerade im Bereich Innovation können SensorikerInnen konstruktiv beraten und zielführend unterstützen. Das steigert die Effektivität und Effizienz der Produktentwicklung und auch Flop-Raten für Innovationen können reduziert werden

Da auf die Straße verlagerte Produkttests – sogenannte Straßensensorik – Lebensmittel unter unklaren Rahmenbedingungen und ohne Rücksicht auf wissenschaftliche Grundstandards bewerten, fehlt ihnen die Aussagekraft



temporaler, sensorischer Messmethoden wie der Temporal-Dominance-of-Sensations-Methode (TDS) eine spannende Rolle, um von der statischen Blitzlichtaufnahme der Messung unserer Sinneseindrücke hin zu einer zeitlichen Betrachtung zu gelangen [15]. Diese neue Kategorie von Zeit-Intensitäts-Messungen macht es zum Beispiel möglich, geschmacksmodulierende Effekte von neuen Substanzen auf die Bitterkeit von süßstoffgesüßten Getränken zu untersuchen [16].

Steigender Stellenwert in der Industrie

Auch in der kommerziellen Anwendung befindet sich die Sensorik in einer Trendwende. Wurde die Sensorik früher eher reaktiv z. B. in der Qualitätssicherung eingesetzt, so wird sie heutzutage immer stärker in den gesamten Produktlebenszyklus eingebunden. Durch ihre Expertise können SensorikerInnen gerade im Bereich Innovation konstruktiv beraten und die Produktentwicklung zielführend unterstützen. Denn nur durch die Sensorik können Konsumentenansforderungen an das Produkterlebnis letztendlich „greifbar“ (tangible) und dadurch für die Produktentwicklung auch gezielt „umsetzbar“ (actionable) gemacht werden. Immer mehr Unternehmen nutzen die Sensorik als strategische Komponente, da sie Effektivität und Effizienz der Produktentwicklung steigern und somit auch Flop-Raten für Innovationen reduzieren kann.

„Straßensensorik“ – ein besonderer Problemfall der letzten Jahre

Seit rund 10 Jahren werden Produkttests in Medien, wie dem Fernsehen, zunehmend auf die Straße verlagert. Unter nicht klaren Rahmenbedingungen und ohne Rücksicht auf wissenschaftliche Grundstandards werden Bewertungen von Lebensmitteln eingeholt mit Ergebnissen, die keine Aussagekraft haben. Oft werden diese Tests unter dem Deckmantel der wissenschaftlichen Untersuchung erzeugt. Gegen diese Art der Verunglimpfung wehrt sich die Deutsche Gesellschaft für Sensorik – leider nur mit mäßigem Erfolg. Der Schaden kann für Unternehmen enorm sein und der Verbraucher wird verunsichert. Produkttests in Medien fehlt oft die Aussagekraft. Zur Wertschätzung für Lebensmittel tragen solche Versuchsbedingungen selten bei. Vielmehr konterkarieren sie das erklärte Ziel der Sensorik, als Wissenschaft der Gesellschaft zu helfen, im Umfeld einer permanenten Verfügbarkeit und Vielfalt von Lebensmitteln die Genussfähigkeit der Menschen zu schulen und die Wertschätzung für Lebensmittel zu steigern.

10 Top-Sensorikthemen der Zukunft

1. Unterstützung der Gesellschaft bei der Ernährungswende

Umwelt- und Klimaschutz sind die gesellschaftlichen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte. Dabei wird sich auch unsere Ernährungsweise den Herausforderungen anpassen müssen. Jede wissenschaftliche Disziplin ist aufgefordert, ihren Beitrag zu leisten. Sensorik als Wissenschaft kann helfen, die Akzeptanz innovativer Nahrungskomponenten, wie neuer Proteinquellen (z. B. Insekten), zu erhöhen, diese auf molekularer Ebene und vor dem

Hintergrund unseres Ernährungsverhaltens zu verstehen und weiterzuentwickeln.

2. Weiterentwicklung von praxisnahen, robusten wissenschaftlichen Methoden

Auch kleine Lebensmittelunternehmen möchten die Sensorik für die Kontrolle und Weiterentwicklung ihrer Produktqualität professionell nutzen. Ein Hinderungsgrund der Umsetzung kann dabei die Scheu vor dem zeitlichen Aufwand sein. So erfreuen sich speziell entwickelte Schnellmethoden wie z. B. das Free-Choice-Profiling (EN ISO 13299, 2017) und das Flash-Profiling

„Produkttests in Medien fehlt oft die Aussagekraft. Zur Wertschätzung für Lebensmittel tragen solche Versuchsbedingungen selten bei.“

großer Beliebtheit, da der Trainingsaufwand gering ist. Doch nicht immer reichen diese Methoden aus. Bessere und aussagekräftige Schnellmethoden für den Alltag der Qualitätssicherung zu entwickeln, bleibt eine Herausforderung.

3. Schulung von Menschen –

Experten- vs. Konsumentensensorik

Wer ist die bessere Testperson, um Lebensmittel praxisnah zu beschreiben? Der geschulte Sensorikexperte oder der Laie? Diese Frage beschäftigt die Wissenschaftsgemeinde schon länger [17]. Wie schule ich überhaupt Menschen sensorisch am besten? Diese Entscheidung, die oft auch Gegenstand bei der Vorbereitung eines Qualitätsmanagement (QM)-Audits ist, muss im Unternehmen getroffen werden. Dafür braucht es angepasste Schulungskonzepte.

4. Innovationskraft von Start-ups nutzen

Die Innovationskraft in der Lebensmittelbranche scheint verstärkt von Start-ups und Querdenkern auszugehen. Diese Innovationskraft für eine nachhaltige Produktentwicklung braucht oftmals Unterstützung bei der Qualitätssicherung. Der strategische Einsatz sensorischer Methoden bereits in der Produktentwicklung hilft, die Flop-Rate bei neuen Produkten zu reduzieren. Denn neue Zutatenkombinationen oder Fermentationsprodukte müssen am Ende vor allem auch gut schmecken.

5. Regionale Produkte – Europäische Arbeitsgruppe für Lebensmittel mit geschützter Ursprungsbezeichnung (PDO)

Der Verbraucher sucht in der globalisierten Welt gerade in seiner Ernährung auch Heimat, Vertrauen und Sicherheit. Regionale Spezialitäten sind ein langfristiger Trend in der Ernährungsbranche, da sie dieses Bedürfnis befriedigen. Die Europäische Gesellschaft für Sensorik (E3S - www.e3sensory.eu) vernetzt die sensorische Forschung zu Lebensmitteln mit einer geschützten Ursprungsbezeichnung (g. U. bzw. Protected Designation of Origin [PDO]) in einer eigens gegründeten Arbeitsgruppe. Die Fragen, was ein authentisches Produkt ist und wie ein auf traditionelle Weise hergestelltes Lebensmittel schmecken muss, erfordern sensorische Spezifizierungen und erweiterte Schulungen von Prüfpersonen.

6. Einbindung der Gastronomie und des Handwerks in innovative, nachhaltige Produktentwicklungen

Die Verknüpfung von kreativen Ansätzen aus der Gastronomie mit der wissenschaftlichen Untersuchung von gastrophysikalischen Effekten im Handwerk zum Prozess eines erweiterten Ansatzes von Innovation ist in der nordischen Küche schon gut gelungen. In Deutsch-

land ist das food lab muenster (www.foodlab-muenster.de) ein besonderes Beispiel dafür.

7. Digitale Sensorik/ Sensorik 4.0

Die Umbrüche in der Nutzung digitaler Technologien, wie „Virtual Reality“-Anwendungen, können auch dem besseren Verständnis von sensorischer Wahrnehmung dienen. Die schnelle Entwicklung der Sensortechnik und die Verarbeitungsmöglichkeit von großen Datenmengen helfen, unsere komplexe, multisensorielle Wahrnehmung von Lebensmitteln besser zu erfassen. Dies wird die menschliche Sensorik zwar nicht ersetzen, sie aber gerade im Produktionsprozess, speziell der Qualitätssicherung, sinnvoll ergänzen.

8. Wertschätzung für Lebensmittel – durch das Verständnis von Emotionen und individuelle Erfahrungen

Die Wertschätzung für Lebensmittel steht im Mittelpunkt, wenn es um eine Reduzierung der Lebensmittelverschwendung geht. Sensorik ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die Lösungen für Probleme der aktiven Wahrnehmung entwickeln kann. Das Erleben von und der richtige Umgang mit Lebensmitteln fangen in der Kita und der Schule an. Sensorische Sinnesparcours für Kinder und der bewusste Umgang mit den eigenen Sinnen unterstützen die Entwicklung hin zu einem wertschätzenden Ernährungsverhalten. Sensorische Erfahrungen und das gemeinsame Kochen gehören in die Schule. Eine wissenschaftliche Begleitung kann helfen, die richtigen didaktischen Methoden zu entwickeln.

9. Esskultur gibt der sensorischen Wahrnehmung eine Bedeutung

Esskultur ist Bestandteil der Lebensqualität von Menschen. Ernährungspsychologische Effekte bei der Verarbeitung von sensorischen Wahrnehmungen werden durch die begleitende Information, Kommuni-

kation und soziale Interaktion beeinflusst. Genuss und Ekel werden durch unsere Esskultur geprägt und durch die sensorische Wahrnehmung von z. B. Geruch und Geschmack ausgelöst. Die Untersuchung der biologischen und psychologischen Trigger von sensorischen Effekten auf die Akzeptanz von Lebensmitteln ist für die erfolgreiche Produktentwicklung wichtig.

10. Gesundheit und Sensorik

Wie kann Genussfähigkeit (weiter-)entwickelt und mit der Gesundheitsfrage in der Ernährung sinnvoll verbunden werden? Dies ist auch eine Frage der bewussten Wahrnehmung und Suffizienzforschung. Hier wird die Bedeutung der Neurowissenschaften (z. B. durch die Analyse der Vorgänge im Gehirn vor, während und nach der Nahrungsaufnahme) sowie der Verhaltensökonomie (z. B. gesündere bzw. klimaschonende Ernährung durch Nudging) zunehmen. Was macht Appetit und wie steuert die sensorische Wahrnehmung von bitter, süß oder fettig unser Essverhalten? Das sind spannende Fragen, die sich die Sensorik stellt.

Fazit

Interdisziplinarität und Anwendbarkeit werden sowohl in der Wissenschaft als auch in der Wirtschaft als notwendige Merkmale zur Problemlösung aktueller Herausforderungen angesehen. Die Sensorik bringt diese Charakteristika als Fachdisziplin von zuhause aus mit und ist ein gutes Hilfsmittel für tägliche Managemententscheidungen in der Ernährungswirtschaft und zum Verständnis des Konsums und der menschlichen Ernährungsweisen. Dass sie sich darüber hinaus auch nicht scheut, komplexe Themen wie die Nachhaltigkeit in der Ernährung auf die Agenda zu setzen, zeigt das Motto der großen internationalen Tagung, dem Pangborn Sensory Science Symposium 2021. Es lautet: „Sustainable Sensory Science“.

Korrespondenzanschrift



Prof. Dr. Guido Ritter
Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für
Sensorik (DGSens) e. V.
Institut für Nachhaltige Ernährung der FH Münster
Corrensstraße 25
48149 Münster
E-Mail: ritter@fh-muenster.de

Literaturverzeichnis

- [1] Steiner J. E. (1979): Facial Expressions in Response to Taste and Smell Stimulation in Advances in child development and behavior. Ed. Reese H.W., Academic Press
- [2] Menella, J. A., Beauchamp, G. K. (1996): The Early Development of Human Flavor Preferences. In: Capaldi, E. D.: Why we eat what we eat. The psychology of eating. American Psychological Association
- [3] Ströhle A., Hahn A. (2006): Evolutionäre Ernährungswissenschaft und „steinzeitliche“ Ernährungsempfehlungen – Stein der alimentären Weisheit oder Stein des Anstoßes? Ernährungsumschau Original 53 (2): 52–58
- [4] Shapiro L. (2005): Something from the Oven: Reinventing Dinner in 1950s America. Penguin Books, New York

- [5] Schutz H. G. (1998): Evolution of the sensory science discipline. *Food technology* 52: 42–46
- [6] Stone H., Bleibaum R. N., Thomas H. A. (2012): *Sensory Evaluation Practices*. Waltham, M. A.: Academic Press
- [7] Köster E. P. (2009): Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference* 20: 70–82
- [8] Lahne J. (2016): Sensory science, the food industry, and the objectification of taste. *Anthropology of food*. URL: <https://journals.openedition.org/aof/7956> (letzter Zugriff: 19.11.2019)
- [9] Lawless H. T., Heymann H. (2010): *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Springer New York
- [10] Köster E. P. (2003): The psychology of food choice: some often encountered fallacies. *Food Quality and Preference* 14: 359–373
- [11] Pangborn R. M. (1964): Sensory evaluation of foods: a look backward and forward. *Food Technology* 18: 63–67
- [12] Bader M., Stolle T., Jennerwein M., Hauck J., Sahin B., Hofmann T. (2018): Chemosensate-Induced Modulation of the Salivary Proteome and Metabolome Alters the Sensory Perception of Salt Taste and Odor-Active Thiols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 66 (29): 7740–7749
- [13] Soares S., Santos Silva M., García-Estevéz I., Großmann P., Brás N., Brandão E., Mateus N., de Freitas V., Behrens M., Meyerhof W. (2018): Human Bitter Taste Receptors Are Activated by Different Classes of Polyphenols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 66 (33): 8814–8823
- [14] Dawid C., Well C., Brockhoff C., Stähler F., Meyerhof W., Hofmann T. (2015): The perception of the sweet/bitter taste profile of steviol glycosides elucidated by cell-based taste receptor and human psychophysical experiments. In: *Flavour Science – Proceedings of the XIV Weurman Flavour Research Symposium*. Taylor, A. J.; Mottram, D. S. (eds.), Context Products ISBN: 9781899043705
- [15] Schlich P. (2017): Temporal Dominance of Sensations (TDS): a new deal for temporal sensory analysis. *Current Opinion in Food Science* 15: 38–42
- [16] Pierce-Feldmeyer A. M., Josephson D., Johnson A., Wieland R. (2019): Perception of Bitter Taste through Time-Intensity Measurements as Influenced by Taste Modulation Compounds in Steviol Glycoside Sweetened Beverages. *Beverages* 5: 52
- [17] Ares G., Varela P. (2017): Trained vs. consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field. *Food Quality and Preference* 61: 79–86

Impressum / Herausgeber, Redaktion und Rückfragen:

Lebensmittelchemisches Institut (LCI) des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie e. V.
Dr. Frank Heckel (V.i.S.d.P.), Adamsstraße 52-54, 51063 Köln,
Tel. (0221) 623 061, E-Mail: lci-koeln@lci-koeln.de

oder Rückfragen an:

:relations Gesellschaft für Kommunikation mbH
Mörfelder Landstraße 72, 60598 Frankfurt
Tel. (069) 963 652-11, E-Mail: wpd@relations.de

Titel: indomercy@adobe.stock.com

Fotos: S. 2: Syda Productions/adobe.stock.com;
S. 4: (Mara Zemgaliete, Grafvision, antoniotruzzi,
kolesnikovserg, Pixel-Shot)/adobe.stock.com;
S. 5: (LoloStock, chess_ocampo)/adobe.stock.com;
S. 7: Dzemila Muratovic; S. 10: Elnur/adobe.stock.com;
S. 11: Sascha Tischer, siculodoc/adobe.stock.com;
S. 12: (agnormark, Antonioguillet)/adobe.stock.com;
S. 15: Ulrike Dammann

Grafik S. 6: nach Matthias Bender

Gedruckt mit mineralölfreien Farben.

