

Dürschmid K

Psychologie und Lebensmittelsensorik

Journal für Ernährungsmedizin 2008; 10 (2), 15-19

Homepage:

www.aerzteverlagshaus.at

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

MIT NACHRICHTEN DER



For personal use only.

Not to be reproduced without permission of Verlagshaus der Ärzte GmbH.

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Psychologie und Lebensmittelsensorik

Aktuelle psychologische Aspekte der Lebensmittelsensorik und jüngste Entwicklungen auf dem Gebiet sensorischer Testmethoden, die neue Observations- und Computertechnik mit psychologischen Parametern verbinden. ► KLAUS DÜRRSCHMID*

■ ABSTRACTS

The sensory science deals with the reactions of human beings on food. However sensory panellists are no instruments of measurement in a conventional sense. There are many striking differences to the instruments of the chemical laboratory. Very basically the development of sensory perception is not yet cleared completely. A set of principles of good sensory laboratory practice is used to take all the peculiarities of human perceptions and behaviour into account. The so called "central dogma" of sensory evaluation, the strict distinction between analytic and hedonic tests, is an important element of those principles. Sensory science belongs to the psychological sciences and is therefore influenced by recent developments in psychology. New methods that are put to the test also in the field of sensory science are characterized by a deductionistic approach. In this approach the experience of test persons is not registered by means of questionnaires, but using observational techniques. It has been shown that observation of emotional and mimic expressions and behaviour in general provides better data to predict and explain peoples' behaviour than self-reports of their subjective experience. It is discussed, how test methods of this approach are used in sensory science and which ethical and technical problems are arising.

Keywords: Sensory science, sensory evaluation of food, consumer science

In der Lebensmittelsensorik wird der Mensch in seinen Reaktionen bei Konfrontation mit Lebensmitteln untersucht. Von diesen Reaktionen schließt man auf Eigenschaften der Lebensmittel. Sensorische Prüfpersonen sind dabei aber nicht als Messinstrumente im engeren Sinn aufzufassen, vielmehr gibt es gravierende Unterschiede zu konventionellen Messinstrumenten in Chemie und Physik. Allein die Entstehung von Sinneswahrnehmungen ist noch keineswegs vollständig geklärt. Mit einigen Grundsätzen guter Sensoriklaborpraxis wie dem „Dogma“ der Sensorik, der Trennung in analytische und hedonische Methoden, wird versucht, die Besonderheiten der menschlichen Wahrnehmung zu berücksichtigen. Die Sensorik ist ein Teilgebiet der Psychologie und kann sich daher Entwicklungen in den psychologischen Wissenschaftsdisziplinen nicht verschließen. Während lange Zeit reduktionistische Ansätze zur Erklärung und Vorhersage menschlichen Verhaltens ge-

wählt wurden, werden in den letzten Jahren zunehmend deduktionistische Ansätze erprobt, bei denen Informationen über das aktuelle Erleben nicht über Befragungen und über bewusste, verbale Gedächtnisinhalte ermittelt werden, sondern durch Beobachtung von nicht kognitiv gesteuerten Reaktionen wie Emotionen, mimischen Ausdrucksweisen, Körperhaltungen und bestimmten anderen Verhaltensweisen. Es wird diskutiert, wie diese Methoden in der Sensorik erprobt werden, und welche Probleme sich ergeben.

Schlüsselwörter: Sensorik, Lebensmittelsensorik, Consumer Science

Die Lebensmittelsensorik ist ein Teilgebiet der Psychologie, das sich mit dem Erleben und Verhalten von Menschen in Konfrontation mit Lebensmitteln beschäftigt. Sie fokussiert auf die durch die Sinnessysteme vermittelten Wahrnehmungen, es wird aber auch untersucht, welche emotionalen und welche anderen bewussten oder nicht bewussten Reaktionen als Folge bestimmter Sinneseindrücke entstehen. Insgesamt ist die Sensorik ein multidisziplinäres Forschungsgebiet und auch neuere Forschungsdisziplinen wie die Ernährungspsychologie und die Consumer Science bedienen sich Methoden der Lebensmittelsensorik (Abb. 1). In der Lebensmittelwirtschaft wird die Sensorik dazu benutzt, Lebensmittel in ihren sensorischen Eigenschaften zu charakterisieren.

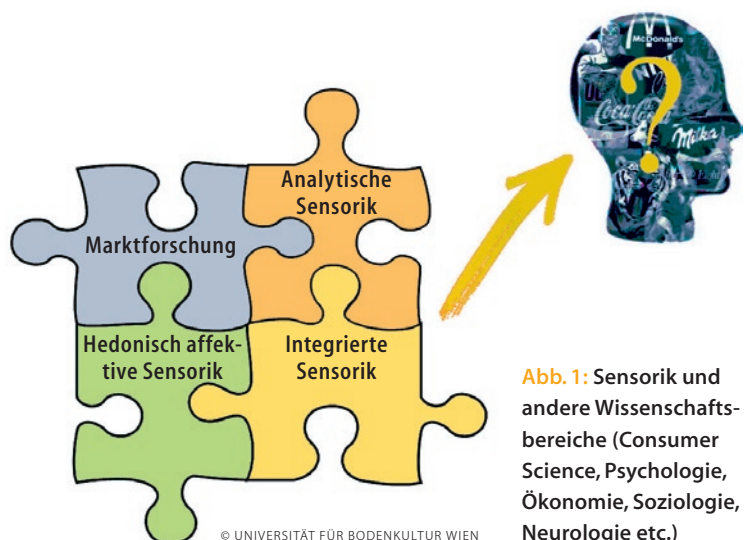


Abb. 1: Sensorik und andere Wissenschaftsbereiche (Consumer Science, Psychologie, Ökonomie, Soziologie, Neurologie etc.)

Häufig hört man daher in diesem Zusammenhang, dass in der Lebensmittelsensorik Menschen als Messinstrumente verwendet werden. Diese Aussage ist allerdings *cum grano salis* aufzufassen, denn wenn man ihr zustimmt, muss man jedenfalls hinzufügen, dass der Mensch ein sehr ungewöhnliches Messinstrument ist, das man in keinem konventionellen chemisch-physikalisch-analytischen Messlabor gebrauchen könnte. Neben der Tatsache, dass dieses „Instrument“ die chemischen oder physikalischen Reize bei der Reizaufnahme und Reizweiterleitung schon intensiv bearbeitet, in elektrische Signale transformiert und in einem Gehirn auf noch immer weitgehend unverstandene Art und Weise verarbeitet, hat kein anderes konventionelles Messinstrument etwas, das analog zum menschlichen Bewusstsein zu sehen wäre.

„Messinstrument“ Mensch

Das „Messinstrument“ Mensch hat im Vergleich zu technischen Messgeräten eine geringe Selektivität, eine geringe Präzision, eine stark schwankende Verlässlichkeit, es ist stark abhängig von externen Bedingungen und weist unbekannte systematische Fehler auf. Positiv ist zu erwähnen, dass die Empfindlichkeit im Vergleich zu chemisch-physikalischen Messmethoden teilweise sehr hoch ist. Last but not least muss als positiv vermerkt werden, dass es die Messergebnisse dieses Instruments sind, die uns Orientierung in der Welt, unser Überleben als Individuum und Gattung insgesamt und auch berauschend schöne Sinneswahrnehmungen ermöglichen. Trotz all der ungünstigen Eigenschaften des Messinstruments Mensch ist die subjektive Wahrnehmung der Prüfpersonen noch immer unsere einzige Möglichkeit, Aussagen zum Beispiel über den Geschmack einer unbekannten Substanz zu machen. Alle sinnlichen Wahrnehmungen sind subjektive Wahrnehmungen, für die es kein objektives Messinstrument gibt. Mit keinem technischen Messinstrument der Welt kann man zuverlässig zum Beispiel Aussagen

über den Geschmack einer Substanz oder eines Lebensmittels treffen. Daher müssen sämtliche Informationen über Art und Intensität eines Geschmacks mit Hilfe sensorischer Prüfpersonen gewonnen werden.

Bewusst und unbewusst

Die Entstehung von Sinneswahrnehmungen und die Ebenen, auf denen sie moduliert werden können, sind in Abbildung 2 dargestellt. Reize werden über einen Reizleitenden Apparat zu primären oder sekundären Sinneszellen geleitet und bewirken an den Membranen der entsprechenden afferenten Nervenzellen eine Potenzialschwankung. In den Sinneszellen wird also ein chemisch-physikalischer Reiz in die „elektrische Sprache“ unseres Nervensystems „übersetzt“. Die elektrischen Aktionspotenziale werden über Nervenfasern abgeleitet und in bestimmten Gehirnzentren verarbeitet, wo sie in einen emotionalen und kognitiven Bedeutungskontext gebracht werden und schlussendlich auch in bewusste, subjektive Wahrnehmungen transformiert werden können (Goldstein 2002, Verhagen 2007, Verhagen and Engelen 2006, Pinel and Paul 2007). Erst die emotionale Färbung der sensorischen Wahrnehmungen scheint die Beurteilung eines Lebensmittels zu ermöglichen (Rolls 2005). Mit bildgebenden Verfahren der Hirnforschung konnte gezeigt werden, dass im Gehirn unterschiedliche Erregungsmuster von Proben erzeugt werden, die sensorisch nicht unterscheidbar sind, aber auf verschiedene Art und Weise – mit Verdickungsmittel beziehungsweise Öl – auf eine bestimmte Textur eingestellt worden sind (Hollowood 2007). Man könnte sagen, dass das Gehirn zwar den Unterschied erkennt, ihn uns aber nicht bewusst werden lässt. Es ist aber klar, dass nicht bewusst gewordene Sinnesinhalte unser Verhalten dennoch beeinflussen können (de Graaf 2007). Das konnte früher schon anhand von subliminalen und Priming-Effekten gezeigt werden.

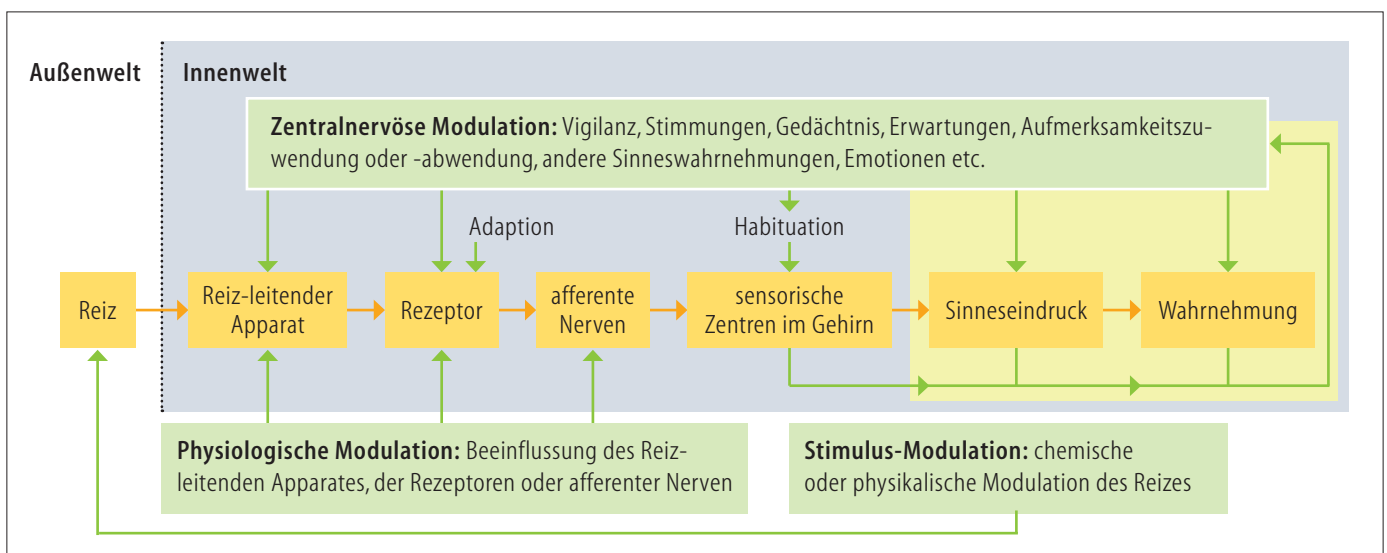


Abb. 2: Modell der Entstehung von Sinneswahrnehmungen (modifiziert nach Klink 1996)

Eine Sinneswahrnehmung entsteht also erst durch Verketzung mehrerer physiologischer Einheiten (Verhagen and Engelen 2006) und kann als innere, virtuelle Konstruktion eines Aspekts der äußeren Welt aufgefasst werden. Der Geschmackssinn beispielsweise ist ein Knoten in einem Netzwerk von gegenseitig sich beeinflussenden Sinnessystemen, das eine virtuelle Rekonstruktion der Umwelt zum Zweck eines zielgerichteten, evolutionär erfolgreichen Handelns ermöglicht (Roth 2003, von Bertalanffy 1955). K. Lorenz, R. Riedl und G. Vollmer sprechen von ratiomorphen Leistungen unseres Gehirns, das ohne unser Wissen angeborene oder durch Lernprozesse erworbene Annahmen macht und logische Schlüsse über Verhältnisse außerhalb unseres Körpers zieht, die sinnvolles Handeln ermöglichen. Sinneswahrnehmungen sind also virtuelle Realität und keine Fenster zu Welt. Farbe, Geruch, Geschmack, Töne sind keine physikalischen Eigenschaften, sondern subjektive Sinneswahrnehmungen und das bedeutet, dass es außerhalb wahrnehmungsfähiger Lebewesen, ohne biologische Voraussetzungen, zum Beispiel keine Farbe und keine Süße, kein Erdbeeraroma und auch nicht den Geschmack von Madeleines und Tee gibt. Außerhalb gibt es nur die physikalisch-chemischen Entsprechungen unserer Modelle der die Wahrnehmung auslösenden Reize.

Analytisch und hedonisch

Nachdem die brisanten Probleme des Messinstrumentes der Lebensmittelsensorik bekannt sind, versucht man seine Performance durch methodische Verfeinerung zu verbessern. Eine dieser Maßnahmen ist das so genannte „Dogma“ der Sensorik. Dieses besagt, dass es notwendig ist, zwischen analytischen und hedonischen Methoden der Sensorik zu unterscheiden. Die analytische Sensorik wird auch als Expertensensorik und die hedonische Sensorik als Konsumentensensorik bezeichnet (Lawless and Heymann 1999). In der Konsumentensensorik werden viele ungeschulte Prüfpersonen ($n = 100\text{--}400$) zu Tests herangezogen, um ein Maß für die hedonisch-affektive Akzeptanz von Lebensmitteln zu erhalten. Diese Tests können in Form von Präferenztests, bei denen gefragt wird, welche der vorliegenden Proben gegenüber den anderen bevorzugt wird, oder auch als spontane Akzeptanz-, Dauerakzeptanz-, Langeweile- oder Aversionstests durchgeführt werden. Vor allem für den langfristigen Erfolg von Lebensmittelprodukten ist es wichtig, dass die hedonische Bewertung langfristig hoch bleibt. Das Dogma der Sensorik geht davon aus, dass Konsumenten nicht in einer Art und Weise über die Ursachen ihren hedonischen Präferenzen Auskunft geben können, die für die Wissenschaft auswertbar wäre. Daher werden nur die subjektiven, gesamtheitlichen Beliebtheitsurteile aus dem Bauch heraus abgefragt. Bei analytischen Methoden hingegen wird versucht, mit Hilfe einer kleinen Anzahl ausgewählter und trainierter Prüfpersonen Lebensmittel hinsichtlich der quantitativen Ausprägung ihrer sensorischen Merkmale möglichst objektiviert zu beschreiben. Durch Gute Sensoriklaborpraxis



Abb.3: Testsituation in einer Kabine des Sensoriklabors des Departments für Lebensmittelwissenschaften und -technologie

werden die Maßzahlen zur Qualitätsbeschreibung analytischer Methoden wie Wiederholbarkeit, Robustheit, Präzision, Empfindlichkeit etc. verbessert. Sensoriklaboratorien, wie es zum Beispiel das Department für Lebensmittelwissenschaften und -technologie (DLWT) betreibt (Abb. 3), sind so eingerichtet, dass die Prüfpersonen in die Lage versetzt werden, sich unter reproduzierbaren Bedingungen ganz auf die Prüfaufgabe und ihre Sinneswahrnehmungen zu konzentrieren. Die Prüfpersonen sind in Form von Prüfkabinen räumlich getrennt, damit sie einander nicht durch Kommunikation beeinflussen können. Der Prüfbereich muss hinsichtlich Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sowie der Farbverhältnisse regelbar sein, die Ab- und Zuluft muss dafür Sorge tragen, dass keine Fremdgerüche die sensorische Prüfung beeinflussen und auch die Akustik des Prüfbereichs muss so gestaltet sein, dass die Prüfpersonen ihrer Prüfaufgabe ungestört nachgehen können. Die Prüfpersonen sollten bei der analytischen Bewertung der Prüfprodukte ihr hedonisch-affektives Urteil völlig außer Acht lassen.

Die zwei Hauptanwendungsfelder der analytischen sensorischen Methoden sind die Produktentwicklung und die Qualitätssicherung. Durch Verknüpfung von Ergebnissen analytisch-beschreibender Methoden der Sensorik mit denjenigen hedonisch-affektiver Methoden, die die Konsumentenakzeptanz abbilden, kann man gezielt Hinweise darauf erhalten, wie man ein Lebensmittelprodukt in seinen sensorischen Eigenschaften verändern muss, um die Akzeptanz bei der ausgewählten Konsumenten-Zielgruppe zu erhöhen. In der sensorischen Qualitätssicherung wird dagegen „nur“ sichergestellt, dass das aktuell produzierte Produkt im Vergleich zu einem „goldenen Standard“ innerhalb einer definierten Bandbreite des sensorischen Erscheinungsbildes liegt.

Klassische Tests

Bei all diesen klassischen sensorischen Tests werden den Prüfpersonen Proben zur Prüfung vorgelegt und nach der sensorischen Prüfung werden bezüglich der sensorischen

Merkmale und Unterschiede oder auch hinsichtlich der hedonischen Bewertung Fragen gestellt. Das bedeutet, dass es nach der Transformation der Sinnesreize zu Sinneswahrnehmungen zu einer Transformation der bewusst gewordenen Wahrnehmungen in einen verbalen oder symbolischen Code kommen muss, damit der Versuchsleiter Kenntnis von den Wahrnehmungen der Prüfperson erhält. Der zweite Transformationsschritt wird von Prüfpersonen in sehr unterschiedlicher Art und Qualität durchgeführt und kann damit die Aussagekraft des Tests zu reduzieren. Daher liegt ein Schwerpunkt Guter Sensoriklaborpraxis in der Erstellung geeigneter Fragebögen und in der Verwendung geeigneter Skalen, auf denen die Prüfpersonen ihre Urteile in aussagekräftiger Form abbilden können.

In der Praxis werden die Fragebögen sowohl in Papierform vorgelegt, aber auch wie im Sensoriklabor des DLWT über EDV-Anlagen elektronisch dargestellt. Die elektronische Version hat viele Vorteile, unter anderem sind Datenübertragungsfehler vom Papier in die elektronische Form ausgeschlossen und die statistische Datenauswertung kann sofort nach Beendigung eines Tests durchgeführt werden. Auch können viele Werkzeuge der Guten Laborpraxis wie Randomisation und Codierung der Proben durch entsprechende Sensorik-Software (zum Beispiel Compusense, FIZZ) leicht angewendet werden.

Neben den sensorischen Fähigkeiten per se sind bei sensorischen Tests immer auch psychologische Aspekte wie Gedächtnis, Verbalisierungsfähigkeiten und Aufmerksamkeit zu beachten (Rolls 2008). Wenn eine Prüfperson schlecht in der Lage ist, sich an sensorische Merkmale und ihre Intensitäten zu erinnern, wird sie für analytische Tests schlecht zu verwenden sein.

Verbalisierung – ein Problem

In dem gesamten Forschungsbereich rund um Wahrnehmung, Bewusstsein und Gedächtnis sind in den letzten zehn Jahren durch die Hirnforschung viele neue Erkenntnisse generiert worden. So wurde klar, dass in den klassischen sensorischen Tests jede sensorische Empfindung durch den temporären Arbeitsspeicher unseres Gehirns, den orbitofrontalen Cortex gehen muss, damit sie als bewusste Wahrnehmung in eine verbale Form transformiert werden kann. Eine grobe Schätzung des Datenflusses, der über unsere Sinneskanäle ins Gehirn gelangt, beläuft sich auf elf Millionen Bits pro Sekunde. Die Informationskapazität unseres Bewusstseins dagegen hat eine Bandbreite von 1 bis 40 Bits pro Sekunde (Norretranders 2002). Das bedeutet, dass nur ungefähr ein Millionstel dessen, was an Daten über die externen Sinnesysteme aufgenommen wird, in unser Bewusstsein gelangt. Nur was sich im Arbeitsspeicher, der eine sehr geringe Kapazität aufweist (ein Mensch kann gleichzeitig nur fünf bis neun Elemente bearbeiten) befindet, wird bewusst, und nur was bewusst ist, kann verbalisiert werden. Das heißt, dass bei der klassischen Testweise die sensorischen Empfindungen alle durch den engen Flaschenhals des Bewusstseins

gehen müssen und dabei stark reduziert beziehungsweise integriert werden und teilweise starke Verzerrungen erleben. Während die meisten Forschungsansätze der Sensorik eine so genannte reduktionistische Grundlage haben, also versuchen, das Verhalten von Menschen durch Erforschung einzelner Komponenten ihres Handelns und Erlebens, wie zum Beispiel den sensorischen Wahrnehmungen, zu erklären, und damit vorhersagbar und beeinflussbar zu machen, gehen deduktionistische Ansätze davon aus, dass man durch Beobachtung des Verhaltens, der Mimik, der Körpersprache etc. ergänzende oder teilweise bessere Maßzahlen für Emotionen, Empfindungen und zukünftiges Verhalten der Menschen erhält als durch deren Aussagen über ihre subjektiven Erfahrungen (Larsen and Frederikson 2003). Daher wird in der Sensorik eine prinzipiell andere Vorgehensweise diskutiert, bei der der Flaschenhals des subjektiven Bewusstseins umgangen werden kann.

Beobachtung – eine Lösung

Ein Weg ist die Beobachtung von Prüfpersonen. Die Prüfpersonen werden nicht verbal befragt, sondern es werden deren körperlichen Reaktionen aufgezeichnet und ausgewertet. Zu diesen körperlichen Reaktionen zählt die Stellung der Körperelemente zueinander ebenso wie mimische Reaktionen. Was hier also gemessen werden soll, ist die emotionale Reaktion auf einen sensorischen Stimulus, denn diese wird nicht im selben Ausmaß über den Bewusstseinsfilter modifiziert wie das Sprechen über bewusste Wahrnehmungen. Die Emotion wird hier im Sinne von Damasio (Damasio 2003) aufgefasst als nicht willentliche, unmittelbare Reaktion des Körpers auf Vorstellungen, die durch gegenwärtige Reize, Erinnerungen oder Zukunftsprojektionen entstehen. Es ist in der Psychologie schon länger bekannt, dass solche Beobachtungen häufig bessere Indikatoren für zukünftiges Verhalten darstellen als Befragungen.

Eines der vielen Probleme bei observationellen Methoden ist die objektivierte Interpretation der Beobachtungen (Kahnemann, Diener and Schwarz 1999). In den letzten Jahren sind auf diesem Gebiet große Fortschritte durch ein Zusammenspiel von Observationstechnik, Computertechnik und Psychologie entstanden. Ausgehend von einfacheren Fragestellungen, wie zum Beispiel Beobachtung des Weges, den Mäuse in einem Labyrinth auf der Suche nach dem Nahrungsspenden laufen, wurden Kamerasysteme, Speichermedien und vor allem Auswertesoftware entwickelt, die es erlauben, auch menschliches Verhalten und menschliche Emotionen nach visueller Aufzeichnung automatisiert zu analysieren.

Restaurant of the Future

Um für diesen observationellen Ansatz nun gezielt Versuchssituationen schaffen zu können, wurde in Kooperation mit der Kampri Group (Küchenausstattung) der Firma Sodexho (Food and Management Services) und Noldus IT (Software-Entwicklung) ein spezielles Restaurant geplant und gebaut

(Bauende Juni 2007), das für Forschungszwecke in verschiedensten Parametern überaus variabel ist (<http://www.restaurantvandetoekomst.wur.nl/UK/>). Als Versuchseinheit wurde das Restaurant gewählt und nicht zum Beispiel eine Supermarktsituation, weil es eine Tatsache ist, dass die Außer-Haus-Ernährung in Restaurants, Kantinen etc. auch in Europa zunehmend an Bedeutung gewinnt, aber das Verhalten der Konsumenten in dieser Verbrauchssituation bisher keiner systematischen Erforschung unterworfen worden war. Dieses „Restaurant of the Future“ wurde also im Oktober 2007 im Campus der Universität Wageningen eröffnet. Darin können Lichtverhältnisse, Tischanordnungen, Servicemethoden und viele andere potentielle Einflussgrößen systematisch variiert werden, um so das Verhalten der Restaurantbesucher gezielt untersuchen zu können. Im Umfeld des Restaurants gibt es mehrere Sensoriklaboratorien und auch Räume, in denen neue küchentechnische Verfahren unter Geheimhaltung angewendet und erprobt werden können. Zur Dokumentation des Konsumentenverhaltens sind Videokameras im Restaurant- und Küchenbereich installiert und eine spezielle Software der Firma Noldus ermöglicht die Analyse des Konsumentenverhaltens. Eine zentrale Stellung nimmt das EDV-Zentrum ein, denn es fällt eine außerordentlich große Menge an Daten an, die gespeichert und analysiert werden muss. Die Datenmenge einer mittäglichen Observationseinheit beträgt ein Vielfaches der gesamten anfallenden EDV-Daten der Universität in Wageningen eines Monats.

Das „Restaurant of the Future“ ist die meiste Zeit ein ganz normales Restaurant und nur zu bestimmten Zeiten dient es der Forschung, bei der die ganz normal zahlenden Gäste nach einer Einverständniserklärung observiert werden. Die Gäste werden nicht nur beobachtet, sondern es werden auch verschiedene Parameter ihrer Person automatisch erhoben. So wird beispielsweise ihr Körpergewicht nach dem Essen beim Bezahlen auf einer Waage bei der Kassa gemessen und per Video ihre Körpergröße bestimmt, sodass der Body Mass Index errechnet werden kann. Einmal identifizierte Personen werden anhand ihrer Gesichtsmarkmale wiedererkannt, die Geschichte ihres Verhaltens wird dokumentiert und aufgrund gesundheitsbezogener Daten wie BMI, Allergien oder Cholesterinspiegel können Empfehlungen für eine gesundheitsförderliche Speisenwahl gemacht werden. Diese Versuchsanordnung, die manche an drastische Überwachungsstaatmethoden à la George Orwells 1984 erinnert, löst selbstverständlich eine Diskussion über ethische Aspekte dieses Forschungsprojektes auf. Wer erhält die Ergebnisse? Wie werden sie ausgewertet? In welche Richtung darf man versuchen, das Verhalten der Konsumenten zu beeinflussen? Eine Beeinflussung in Richtung einer gesunden Ernährung erscheint manchen als vertretbar oder sogar wünschenswert, eine Beeinflussung in Richtung Maximierung des ökonomischen Erfolgs der Restaurantunternehmung hingegen wird meist als verwerflich aufgefasst.

Auch im Sensoriklabor des Departments für Lebensmittelwissenschaften und -technologie der Universität für Boden-

kultur in Wien werden in Zukunft ähnliche Observations-techniken eingesetzt, um die mimischen und körperlichen Reaktionen sensorischer Prüfpersonen ebenfalls erfassen zu können und als zusätzliche, nicht kognitiv verfälschte Parameter zur gesamtheitlichen Erfassung der Reaktionen von Prüfpersonen auf Lebensmitteln verwenden zu können. Eine Eyetracking-Anlage beispielsweise wird die Möglichkeit bieten, den Blickverlauf von Prüfpersonen festzuhalten und damit Aufschluss darüber zu bekommen, welche visuellen Aspekte von Lebensmittelprodukten und ihrer Verpackung die Aufmerksamkeit von Konsumenten lenken. Das wird mit Sicherheit ein weiterer Beitrag zur sensorischen Optimierung von Lebensmittelprodukten in Österreich sein. ■■

LITERATUR

- 1 Damasio, A. R. 2003. Looking for Spinoza. Joy, Sorrow, and the Feeling Brain. Orlando, Florida: Hartcourt, Inc.
- 2 de Graaf, C. 2007. Sensory Influences on food choice and food intake. In Understanding consumers of food products, 30–66. Cambridge: Woodhead Publishing.
- 3 Goldstein, E. B. 2002. Wahrnehmungspsychologie. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- 4 Hollowood, T. A. B., S.; Marciani, L.; Eldeghaidy, S.; Hort, J. 2007. The effect of oil on perception of flavour and texture: A comparison of cortical response and cognitive processing. In 7th Pangborn Sensory Science Symposium. Minneapolis, MN, USA: Elsevier.
- 5 Kahnemann, D., E. Diener & N. Schwarz. 1999. Well-Being. The Foundations of Hedonic Psychology. New York: Russell Sage Foundations.
- 6 Klinke, R. 1996. Empfindungen – Wahrnehmungen. Die Verarbeitungsprinzipien in Sinneskanälen. In Lehrbuch der Physiologie, 623–630. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag.
- 7 Larsen, R. J. & B. L. Frederikson. 2003. Measurement Issues in Emotion Research. In Well-Being. The Foundations of Hedonic Psychology, eds. D. Kahneman, E. Diener & N. Schwarz, 40–60. New York: Russell SAGE Foundation.
- 8 Lawless, H. T. & H. Heymann. 1999. Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices. Gaithersburg: Chapman&Hall.
- 9 Norretranders, T. 2002. Die Bandbreite des Bewusstseins. In Spüre die Welt. Die Wissenschaft des Bewusstseins, ed. T. Norretranders, 189–230. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.
- 10 Pinel, J. P. J. & P. Paul. 2007. Biopsychologie. München: Pearson Studium.
- 11 Rolls, E. T. 2005. Emotion explained. Oxford: Oxford University Press.
- 12 Rolls, E. T. 2007. Memory, Attention, and Decision-Making. Oxford: Oxford University Press.
- 13 Roth, G. 2003. Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- 14 Verhagen, J. V. (2007) The neurocognitive bases of human multimodal food perception: Consciousness. Brain Research Reviews, 53, 271–286.
- 15 Verhagen, J. V. & L. Engelen (2006) The neurocognitive bases of human multimodal food perception: Sensory integration. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 30, 613–650.
- 16 von Bertalanffy, L. (1955) An Essay on the Relativity of Categories. Philosophy of Science, 22, 243–263.

* Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Klaus Dürrschmid, Universität für Bodenkultur Wien, Department für Lebensmittelwissenschaften und -technologie, Abteilung Lebensmittelqualitätssicherung, Muthgasse 18, 1190 Wien