

# Lebensmittelsensorik in der Praxis

Funktionen – Themen – Tools – Perspektiven



## Standortbestimmung der deutschsprachigen Sensorik

Die Sensorik ist unbestritten ein wichtiges Instrument der Produktentwicklung und -modifikation sowie der Qualitätssicherung in der Lebensmittelwirtschaft. Erfahrungsgemäß kaufen Konsumenten Lebensmittel nur dann immer wieder, wenn – neben Preis und Produktkonzept (z. B. Bio, Nachhaltigkeit, Regionalität, Clean Labeling, gesundheitlicher Zusatznutzen, Convenience) – der erlebte Genuss, hervorgerufen durch das komplexe Zusammenspiel der sensorischen Produkteigenschaften, d. h. Aussehen, Geschmack, Aroma sowie Textur/Haptik, den persönlichen Erwartungen und Anforderungen gerecht wird.

Den weiter steigenden und vielfältiger werdenden Anforderungen der Verbraucher folgend, verändern sich auch die Aufgabenstellungen der Sensorik und die personellen Zuständigkeiten für deren Lösung in den Unternehmen. So können die sensorische Qualitätsbeurteilung und Erfassung von Qualitätsmängeln bei Lebensmitteln durch einzelne Experten zunehmend um weiterführende sensorische Fragestellungen ergänzt werden. Letztere können produktkonzeptioneller Art (z. B. Produkt- bzw. Aromaprofile) sein, die Analyse der Produktakzeptanz bei Verbrauchergruppen zum Gegenstand haben oder variierende Marktdynamiken betreffen, so dass sich heute vielerorts nicht mehr ausschließlich einzelne Experten, sondern komplette Unternehmensabteilungen und interdisziplinäre Fachkräfteteams mit sensorischen Fragestellungen und Prüfmethoden beschäftigen. Zum Berufsbild des Sensorikers gehören im heutigen hoch dynamischen Umfeld mehr denn je eine kontinuierliche Professionalisierung der praktischen Arbeit durch regelmäßige Fortbildung und aktive Auseinandersetzung mit den sich verändernden wissenschaftlichen Methoden zur sensorischen Beurteilung von Lebensmitteln.

Die im regelmäßigen Turnus im Auftrag der DLG durchgeführte Befragung unter Sensorikern fasst im DLG-Trendmonitor den Status quo wichtiger Aspekte der Lebensmittelsensorik zusammen. Neben den aus früheren Befragungen bereits bekannten Themen „Einsatzbereiche der Sensorik“, „Sensorik-Methoden“, „Panel-Einsatz und Qualifikation“ sowie (geplante) „Investitionen“ haben wir 2016 erstmalig weitere Themenkomplexe einbezogen, die die Sensorik aktuell ebenfalls tangieren und, unserer Einschätzung nach, zunehmende Bedeutung erlangen werden. Dazu gehört die „Instrumentelle Sensorik“, die zwar häufig noch in ihrem Stellenwert unterschätzt wird, die aber in einem klar definierten Kontext zu einer finanziellen und auch personellen Entlastung führen und die Panelergebnisse in vielfacher Hinsicht absichern, unterstützen oder Panelprüfungen vorbereiten kann. Hinzu gekommen ist auch der Bereich der „Aromaprofile“, welche über intrinsische Produktcharakteristika Auskunft geben. Im Rahmen der Befragung wurde der Schwerpunkt auch auf ihren Einsatz in der Verbraucherkommunikation gelegt.

Wir danken allen, die sich an der Umfrage beteiligt haben und hoffen, dass die Ergebnisse des DLG-Trendmonitors 2016 Ihnen wichtige Impulse für die sensorische Arbeit in der Praxis geben werden. Im Zuge einer kontinuierlichen Förderung der praktischen Lebensmittelsensorik freuen wir uns auf den weiteren konstruktiven Dialog mit Ihnen.

**Prof. Dr. Dietlind Hanrieder**

Vorsitzende des DLG-Ausschuss Sensorik

**Bianca Schneider-Häder**

Projektleiterin

DLG-Fachzentrum Lebensmittel

# DLG-Trendmonitor Lebensmittelsensorik 2016

Der unter Federführung des DLG-Ausschusses für Sensorik gemeinsam mit der Hochschule Fulda, Fachbereich Lebensmitteltechnologie, durchgeführte DLG-Trendmonitor 2016 zeigt, anknüpfend an die Ergebnisse der Umfragen in 2009, in 2011 und in 2013, auf, in welchen Bereichen sich Veränderungen im Einsatz der Sensorik in der Praxis ergeben haben. Die diesjährigen Ergebnisse bauen auf den Antworten der Vorjahre auf, fokussieren jedoch zusätzlich weitere relevante Aspekte für die sensorische Arbeit in der Lebensmittelpraxis. Die Befragung unter Fach- und Führungskräften bietet Orientierung und Vergleichsmöglichkeiten für den Einsatz der Sensorik in der Praxis.

Die Resultate der Studie sind für die DLG Ansporn, gemeinsam mit Partnern Projekte und Dienstleistungen im Bereich Sensorik zu konzipieren, die Antworten auf aktuelle Fragen in der Praxis geben. Außerdem unterstützt die DLG mit dem Trendmonitor die Weiterentwicklung des technischen Fortschritts im Bereich der Lebensmittelsensorik.

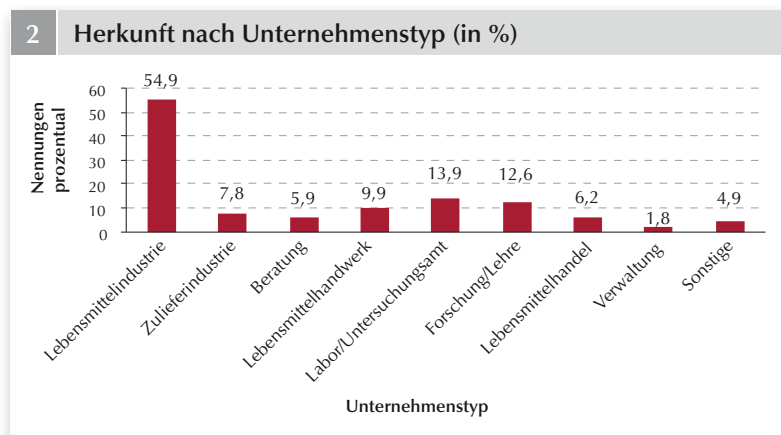
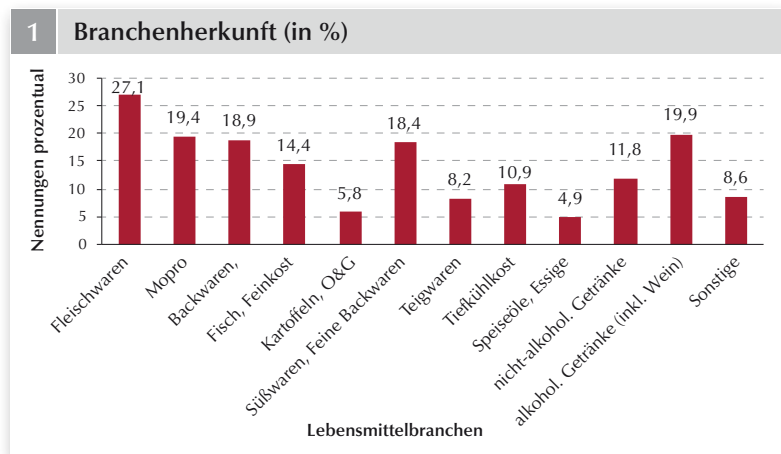
INHALT	
1. Studien-Profil und Teilnehmer	3
2. Stellenwert der Sensorik	4
3. Einsatzbereiche	5
4. Sensorische Fragestellungen: Rezepturen, Kontrollen, Aromaprofile	5
5. Methoden: analytische, beschreibende, hedonische – Testumfeld	7
6. Panels: analytische (intern/extern), hedonische (intern/extern)	9
7. Instrumentelle Sensorik (elektronisch, chemisch, physikalisch)	10
8. Geplante Investitionen	12
9. Zukunftsthemen	13
10. Fazit	15

## 1. Studienprofil und Teilnehmer

Befragt wurden mittels eines Online-Fragebogens im Zeitraum November – Dezember 2015 rund 3.200 Fach- und Führungskräfte aus der deutschsprachigen Lebensmittelbranche. Die Rücklaufquote ist mit rund 16 % positiv zu bewerten und belegt, gemeinsam mit der hohen Qualität der abgegebenen Antworten, das bestehende Interesse an sensorischen Fachthemen.

Die Auswertung des Teilnehmerprofils (Abb. 1) zeigt, dass sich die 501 Antworten über alle Branchen verteilen, wobei die Fleischwarenbranche mit 27,1 % vor der Getränkebranche (alkoholische Getränke inkl. Wein) mit 19,9 % und der Molkereibranche mit 19,4 % dominiert. Mit 18,9 % sind die Bereiche Backwaren & Getreidenährmittel, gefolgt von Süßwaren, Feine Backwaren mit 18,4 % gut vertreten. Daran schließen sich die Bereiche Fisch, Feinkost mit 14,4 %, die nicht-alkoholischen Getränke mit 11,8 % und die Tiefkühlkost mit 10,9 % der Teilnehmer an (Mehrfachnennungen waren möglich).

Analysiert man die Angaben zu den Unternehmenstypen (Abb. 2), so wird deutlich, dass der Großteil der Befragten aus Unternehmen der Lebensmittelindustrie (54,9 %) stammt. Labore und Untersu-



chungsämter sind mit 13,9 %, Forschung & Lehre mit 12,6 % und das Lebensmittelhandwerk mit 9,9 % vertreten.

Seitens der Unternehmensbereiche dominieren mit 46,3 % die Beschäftigten in der Qualitätssicherung vor den Mitarbeitern aus der Produktentwicklung mit 35,1 %. Vertreter aus dem Bereich der Produktion sind mit 22,6 %, aus dem Vertrieb mit 10,6 % und aus dem Marketing mit 9,4 % an der Umfrage beteiligt (Abb. 3).

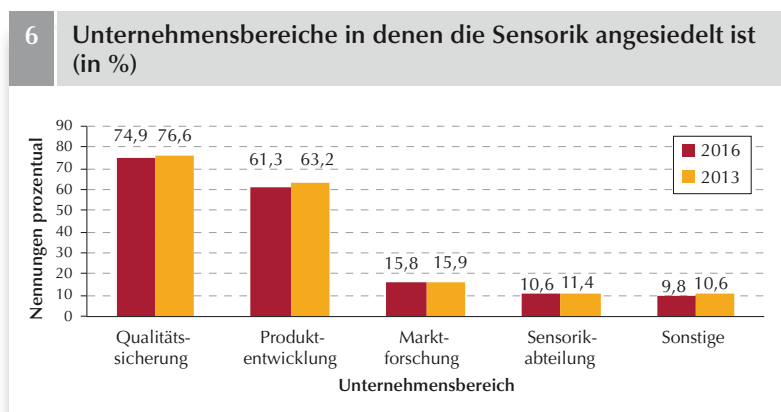
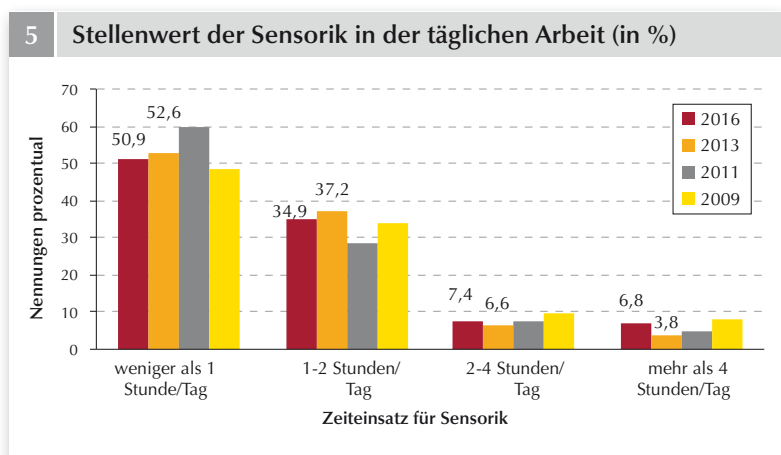
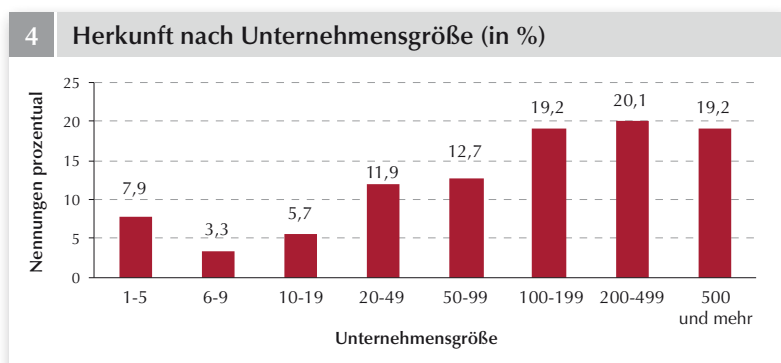
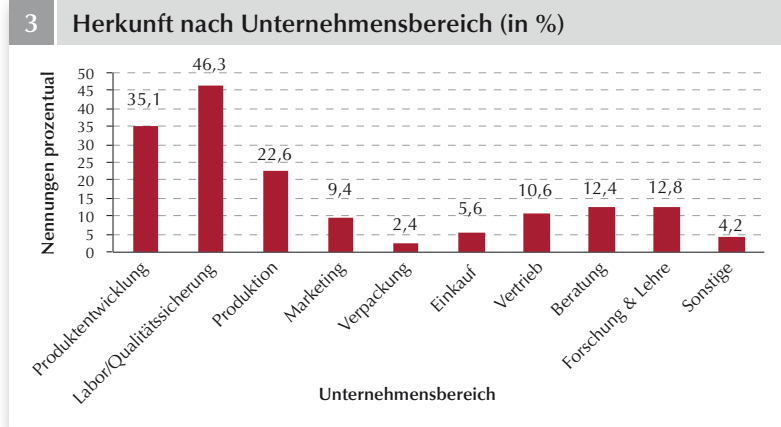
Betrachtet man die Herkunft der Befragten nach Unternehmensgröße, ergibt sich folgendes Bild: 20,1 % stammen aus Unternehmen mit „200 – 499 Beschäftigten“, gefolgt von Betrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern (19,2 %) und „100 – 199 Beschäftigten“ (19,2 %). Im Bereich „50 – 99 Beschäftigte“ sind es 12,7 %, 11,9 % der Befragten sind in Betrieben mit „20 – 49 Beschäftigten“ tätig (Abb. 4).

## 2. Stellenwert der Sensorik

Der 8-Jahresvergleich über den Stellenwert der Sensorik in der täglichen Arbeit belegt, dass der überwiegende Teil der Befragten einen täglichen Aufwand von weniger als 1 Stunde bzw. maximal 2 Stunden mit sensorischen Tätigkeiten verbringt (Abb. 5). Im Vergleich zu den Ergebnissen aus 2013 ist hier ein prozentualer Rückgang zu verzeichnen. Dagegen ist der Anteil der Befragten, die sich 2 – 4 Stunden/Tag mit Sensorik beschäftigen im Vergleich leicht angestiegen. Die Zahl der Personen, die sich mehr als 4 Stunden mit sensorischen Themen und Arbeiten beschäftigen, hat sich im Vergleich zur letzten Befragung sogar fast verdoppelt: 6,8 % in 2016 vs. 3,8 % in 2013.

### Sensorik im Unternehmen

Auf die Frage in welchen Unternehmensbereichen die Sensorik angesiedelt ist, antworteten 74,9 % der Befragten in der Qualitätssicherung und 61,3 % in der Produktentwicklung. Über eine eigene Sensorik-Abteilung verfügen 10,6 %, Mehrfachnennungen waren möglich (Abb. 6).



### 3. Einsatzbereiche und Art sensorischer Methoden

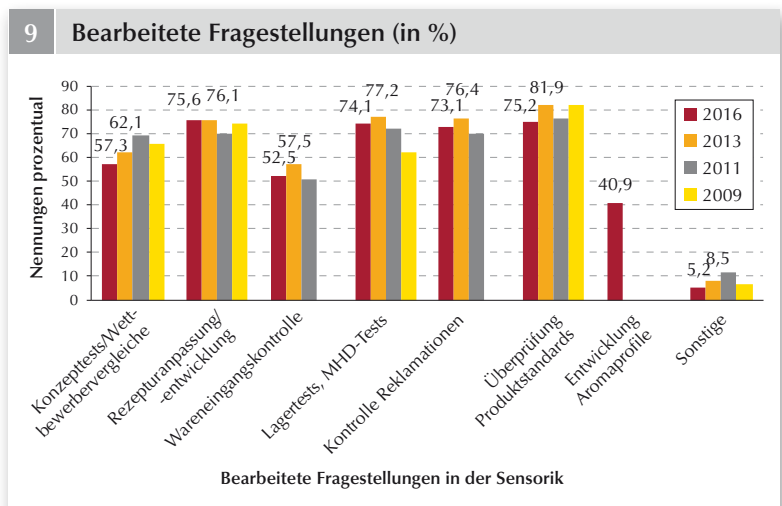
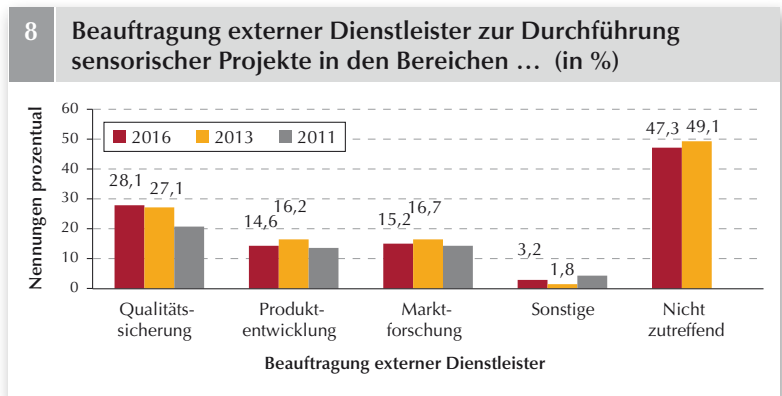
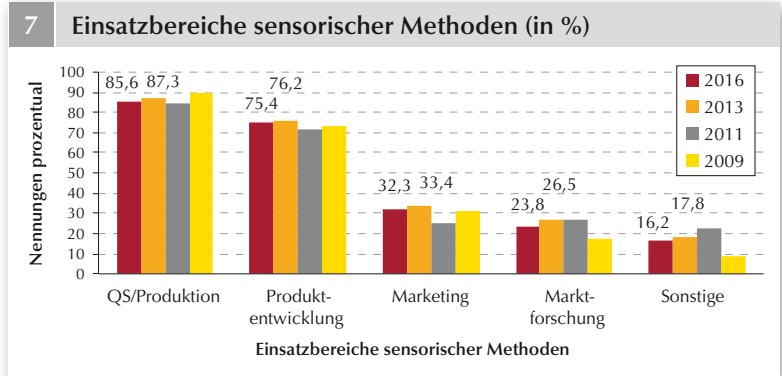
Es dominieren, wie auch in den Vorjahren, die Einsatzbereiche Qualitätssicherung (85,6 %) und Produktentwicklung (75,4 %). Die Bearbeitung sensorischer Fragestellungen im Marketing und in der Marktforschung ist mit 32,3 % bzw. 23,8 % im Vergleich geringer. Dieser Tatbestand hat sich im 8-Jahresvergleich kaum verändert. Im Bereich „Sonstige“ werden genannt: Dienstleistungen/Auftragssensorik, Aus- und Weiterbildungsangebote sowie wissenschaftliche Forschungsprojekte (häufig mit Branchen- bzw. Technologiefokus) an Hochschulen und in der Gemeinschaftsforschung, amtliche Lebensmittelüberwachung (Abb. 7).

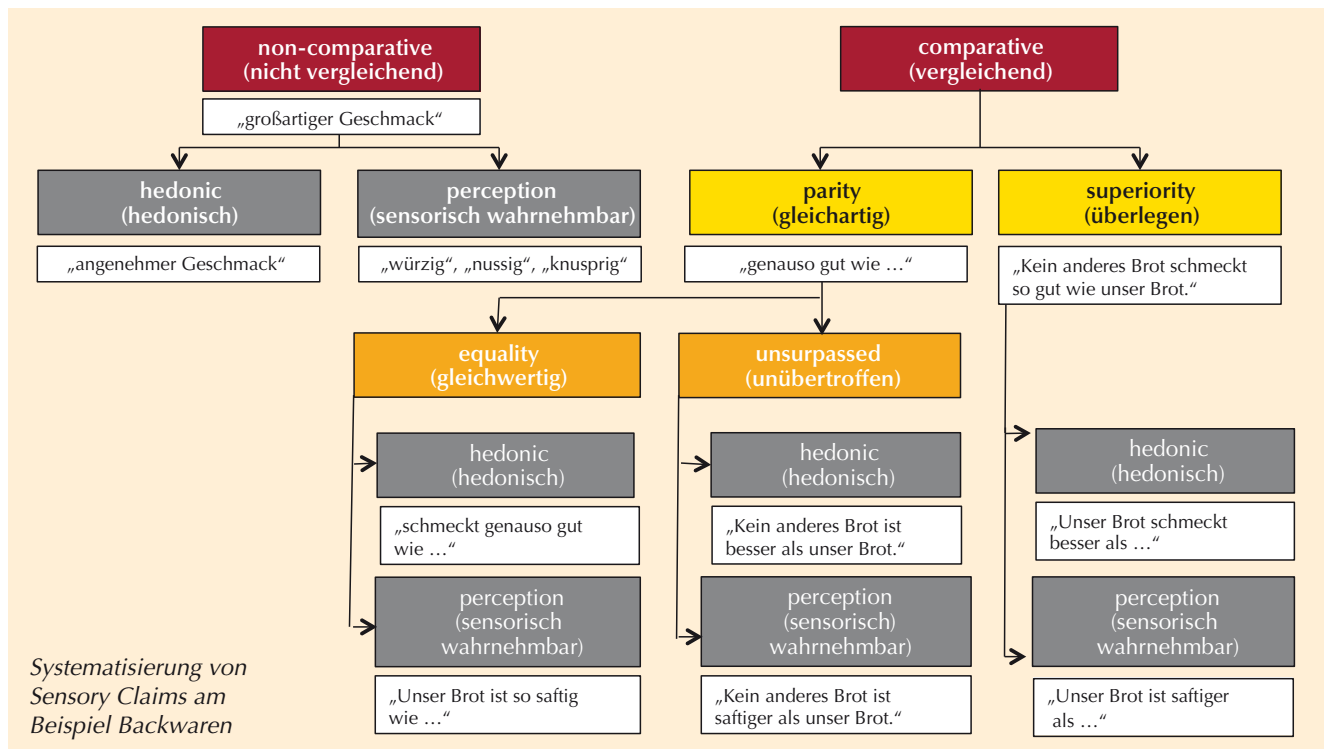
Die Beauftragung externer Dienstleister zur Durchführung sensorischer Projekte ist für nur knapp die Hälfte der Befragten von Bedeutung (Abb. 8). Bei den Teilnehmern, für die externe Dienstleister von Relevanz sind, lässt sich feststellen, dass Projekte aus allen Unternehmensbereichen (Qualitätssicherung, Produktentwicklung, Marketing, Marktforschung) betroffen sind.

### 4. Sensorische Fragestellungen: Rezepturen, Kontrollen, Aromaprofile

Fragestellungen, die mittels sensorischer Methoden bearbeitet werden, sind mit 75,6 % Rezepturanpassungen bzw. -weiterentwicklungen gefolgt von der Überprüfung von Produktstandards mit 75,2 % (Abb. 9). Weitere wesentliche Aufgaben betreffen die Lagertests bzw. Mindesthaltbarkeitstests (74,1 %), die Reklamationsbearbeitung (73,2 %) sowie die Wareneingangskontrolle (57,3 %). Im Rahmen der Befragung 2016 neu hinzugekommen ist der Bereich „Entwicklung Aromaprofile“, der von 40,9 % der Teilnehmer genannt wurde. Die unter „Sonstiges“ angegebenen bearbeiteten Fragestellungen sind vergleichbar mit den Antworten im Vorjahr. Ergänzend werden genannt: Rohwarenprüfungen im Rahmen von Wareneingangskontrollen oder bei der Lieferantenauswahl, Produktfreigabeproofungen, Verderbnis- und Lagertests in der Qualitätssicherung.

Auch im Rahmen von Forschungsprojekten zum Vergleich verschiedener Technologien in der Verarbeitung, Haltbarmachung und Verpackung oder bei der Veredelungszucht in der Tierproduktion spielt die Sensorik eine Rolle. Gleiches trifft auf die Überprüfung der Verkehrsfähigkeit, der Verkehrsauffassung sowie verschiedener weiterer lebensmittelrechtlicher Belange zu.





### Aromaprofile in der Verbraucherkommunikation\*

Als Aromaprofile bezeichnet man die relative Verteilung der Geruchs- und Geschmackseigenschaften eines Lebensmittels bezogen auf die Qualitätsparameter und ihre jeweilige Intensität. Zum Teil können darunter auch Texturelemente gefasst werden, die bei der Produktverkostung im Mundraum spürbar sind. Einsatz finden diese Aromaprofile insbesondere unternehmensintern zur Produktprofilierung bzw. sensorischen Produktcharakterisierung – sei es im Vergleich zu einem Konkurrenzprodukt oder im Vergleich verschiedener Produktionschargen oder Produktrezepturen.

Eine zunehmende Bedeutung erlangen Aromaprofile auch in der Verbraucherkommunikation (z. B. in Form der „Sensory Claims“). Insbesondere in den USA und in europäischen Nachbarländern Deutschlands wurden bereits Erfahrungen mit dem Einsatz sensorischer Claims gesammelt. Anlass genug, um dieses Thema auch im DLG-Trendmonitor abzufragen, um ein Bild über die aktuelle Bedeutung und den Einsatz von Sensory Claims zu bekommen.

Im Kontext des steigenden Wettbewerbs und der zunehmenden Verbrauchererwartungen hinsichtlich der Produktqualität bekommen „Claims“, d.h. die Hersteller-Kommunikation über eine Produkteigenschaft, die vom Verbraucher als glaubwürdige Tatsache wahrgenommen wird, zunehmende Bedeutung. Alle „Claims“ müssen fachlich begründet und nachweisbar sein, um die Glaubwürdigkeit nicht zu gefährden. Während gesundheitsbezogene Aussagen über Produkte durch die Health Claims-Verordnung (EG Nr. 1924/2006) stark reglementiert sind, könnten Aussagen über sensorische Produkteigenschaften („Sensory Claims“), wie z. B. exotisch-fruchtig, pikant-pfeffrig, eine mögliche Alternative sein.

Die Frage nach der Einschätzung der Bedeutung von Aromaprofilen in Form von Sensory Claims und die Verwendung von Health Claims in den Unternehmen wird von einem Großteil der Befragten (jeweils fast 50 %) ohne Angabe bewertet. Von den verbleibenden rund 50 % der Befragten schätzen 17,3 % bzw. 23,6 % die Be-

\*Weiterführende Informationen zu „Sensory Claims“ sind im DLG-Expertenwissen 15-2015 publiziert ([www.DLG.org/publikationen.html](http://www.DLG.org/publikationen.html)).

reiche Sensory Claims bzw. Health Claims als eher unbedeutend für ihren Betrieb und die dort hergestellten Produkte ein. Während 20,2 % der Befragten bereits Sensory Claims nutzen, planen bzw. entwickeln bereits gut 14,8 % der Befragten sensorische Produktcharakterisierungen. Im Bereich der Health Claims nutzen 16,6 % entsprechende Aussagen und bei gut 9,9 % der Befragungsteilnehmer sind Projekte diesbezüglich geplant oder in der Entwicklung.

Bei der Entwicklung von Aromaprofilen bzw. Sensory Claims in den Betrieben arbeitet am häufigsten der Sensorik-Bereich mit der Produktentwicklung zusammen (16,4 %). 14,6 % nutzen eine externe Unterstützung im Projektteam. Im Vergleich dazu geben 10,6 % an, dies im internen Projektteam zu entwickeln bzw. 10,1 % beschreiben, dass dies in ihrem Betrieb ausschließlich Aufgabe des Marketings ist (Abb. 11).

## 5. Methoden

### Analytische Methoden

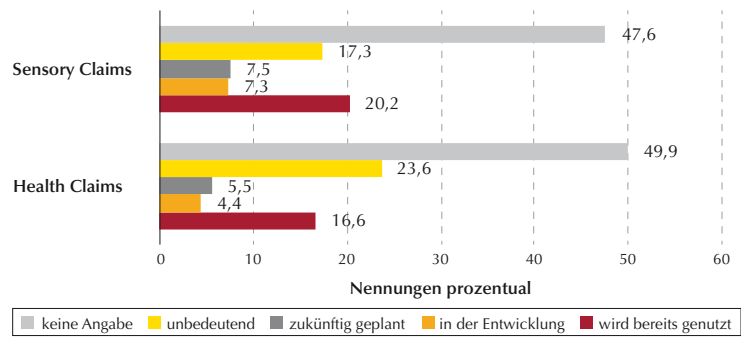
Hinsichtlich der Art der eingesetzten Methoden dominiert im Bereich der sensorischen Analyse, hier konkret bei den Unterschiedsprüfungen, der Dreieckstest (62,7 %), gefolgt von Paarvergleichstests (56,1 % und Rangordnungsprüfungen (51,7 %). Von weiterer Bedeutung sind In-/Out-Test, in Form des kategorischen und des skalierten In-/Out-Tests mit 23,2 % bzw. 7,2 %, sowie der Duo-Trio-Test (13,8 %). Im Bereich „Sonstiges“ werden der Einsatz von 2-AFC und 3-AFC (Alternative Forced Choice Tests) z. B. bei auf ein Prüfmerkmal fokussierten Unterschiedstests, Difference-from-Control-Tests (Degree-of-Difference-Test), Tetradentests, Vertikal- und Horizontalverkostungen sowie unternehmenseigene Prüfschemata genannt (Abb. 12).

### Beschreibende Methoden

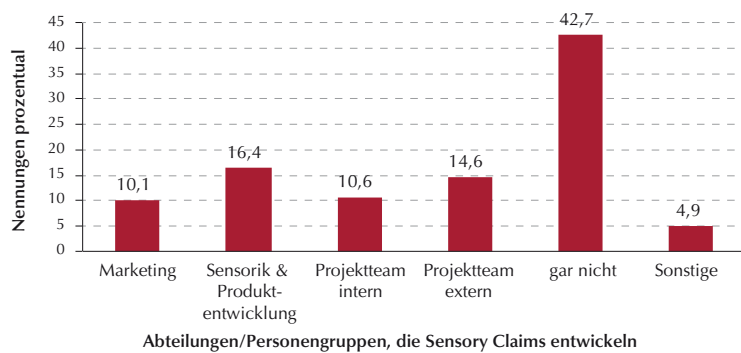
Bei den die Produkte umfassend beschreibenden Prüfungen rangiert erneut die „Einfach beschreibende Prüfung“ (67,5 %) vor der „Beschreibenden Prüfung mit anschließender Bewertung“ (67,3 %) der Antworten (Abb. 13).

Profilprüfungen, wie das „Konventionelle Profil“ und das „Konsensprofil“, liegen zwar mit jeweils 15,4 % und das „Freie Auswahlprofil“ mit 13,2 % im Vergleich zu den anfangs genannten deskriptiven Methoden dahinter, haben sich aber im Vergleich zur letzten Erhebung in der Anwendung stabilisiert. Das „Konsensprofil“ und

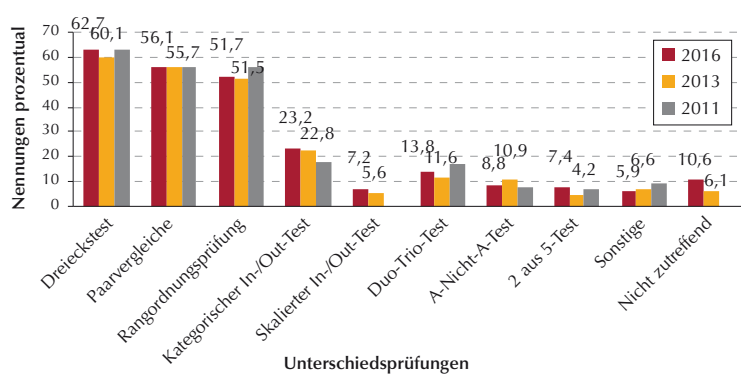
### 10 Beurteilung des Einsatzes von Claims in den Unternehmen



### 11 Abteilungen/Personengruppen, die Sensory Claims entwickeln (in %)



### 12 Analytik: Unterschiedsprüfungen (in %)



das „Freie Auswahlprofil“ haben sogar an Bedeutung gewonnen. Unter „Sonstiges“ fallen Angaben wie „DLG-5-Punkte-Prüfschema®“ oder unternehmenseigene Prüfung. Darüber hinaus werden die Profilierungs-Methoden QDA (Quantitative Descriptive Analysis) und Spectrum, Zeit-Intensitäts-Methoden (TDS / TDL) sowie die aktuell unter „Sensorische Schnellmethoden“ fallenden Verfahren wie Napping® und Sorted Napping® oder auch CATA (Check-all-that-apply) genannt.

**Affektive und hedonische Methoden**

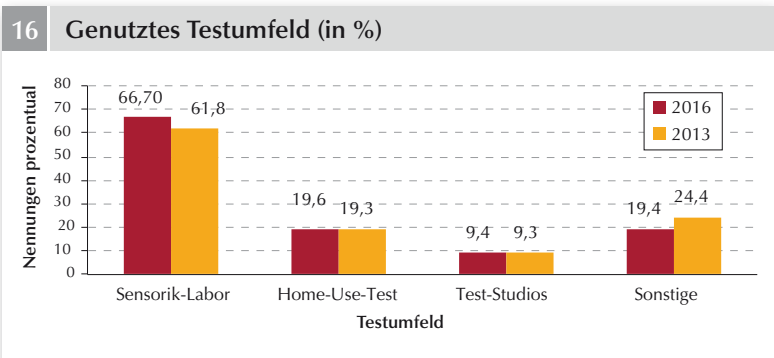
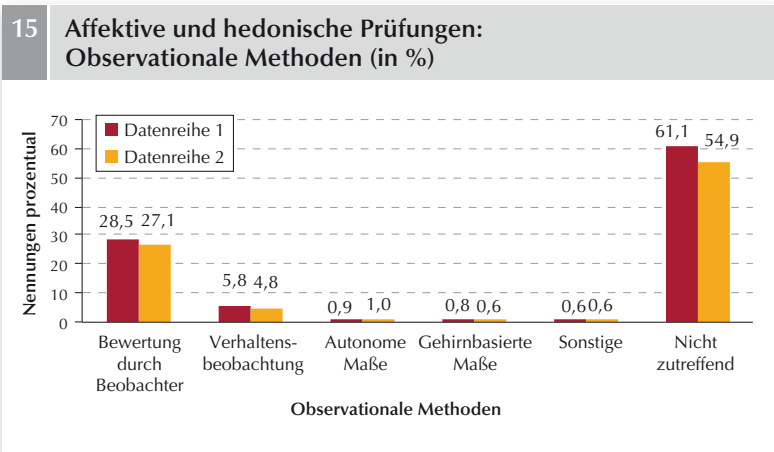
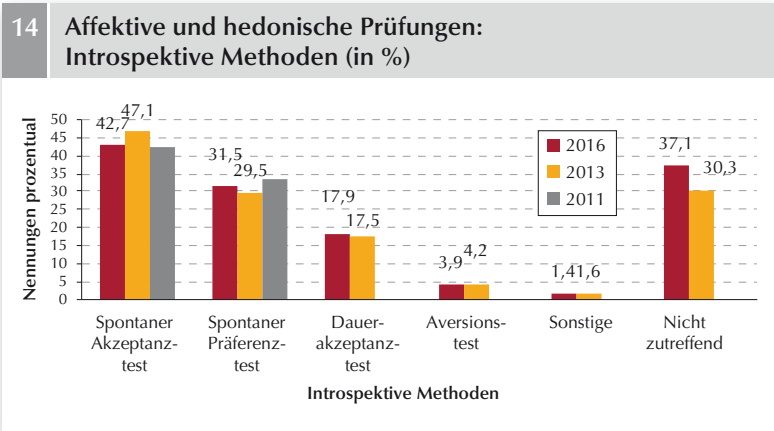
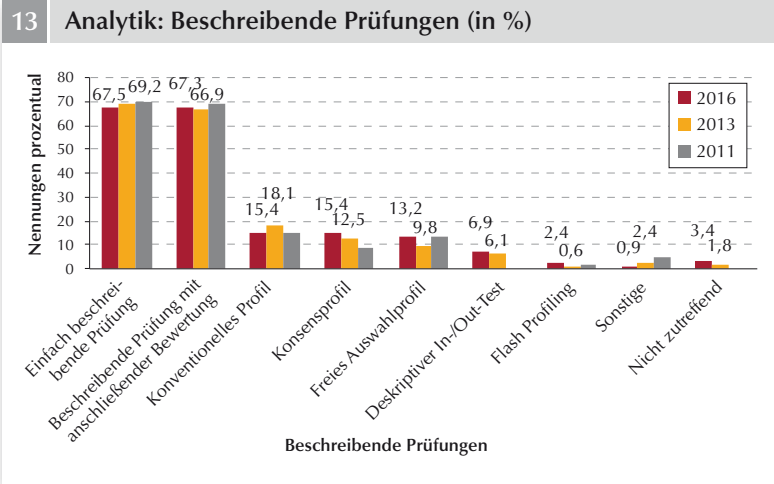
Im Bereich der hedonischen introspektiven Prüfungsmethoden dominiert wie in den Vorjahren der spontane Akzeptanztest (42,7 %) vor dem spontanen Präferenztest mit 31,5 % (Abb. 14). Dauerakzeptanztests und Aversionstests sind nicht im Fokus der befragten Sensorik-Anwender. Unter „Sonstige“ werden Just-about-right-test (JAR-test), Paarweiser Präferenztest und Rankings genannt.

Bei den observationalen Methoden wird unverändert die Bewertung durch Beobachter (28,5 %) favorisiert. Genannt wurde unter „Sonstiges“ das „Biofeedback“, bei dem u.a. Herzfrequenz und Hautleitwiderstand erfasst werden (Abb. 15).

**Genutztes Testumfeld**

Die Befragung nach dem genutzten Testumfeld zeigt im Vergleich zur letzten Erhebung unverändert auf, dass der Hauptteil der sensorischen Prüfungen (66,7 %) im Sensorik-Labor durchgeführt wird. Der Anteil von Prüfungen im Rahmen von Home-Use-Tests bzw. in Test-Studios liegt bei 19,6 % bzw. 9,4 %.

Unter der Rubrik „Sonstiges“ werden außerdem Verkostungsräume im Sinne von Arbeits- oder Besprechungsräumen, abgetrennten Betriebsräumen sowie Technika und Versuchsküchen genannt. Je nach Art der Verkostung finden solche auch unmittelbar bei laufendem Betrieb im Produktionsbereich oder im dortigen Büro statt (Abb. 16).





## 6. Panelarten und -einsatz

### Analytische Panels

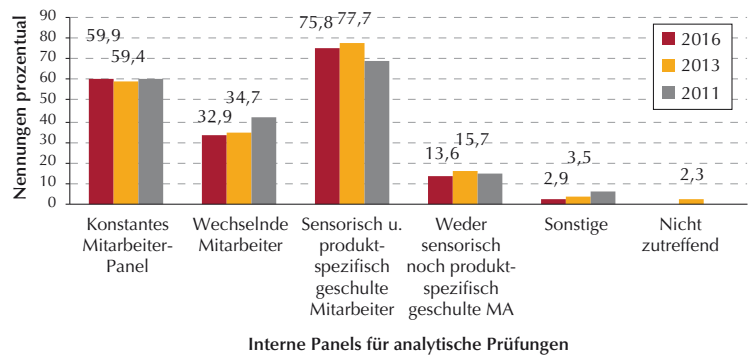
Welche Panelarten im Bereich der analytischen Prüfungen eingesetzt werden, sind in den Abb. 17 und 18 dargestellt. Auf die Frage nach der Zusammensetzung interner Panels für analytische Prüfungen antworteten 75,8 %, dass sie sensorisch und produktspezifisch geschulte Mitarbeiter einsetzen. Bei 59,9 % erfolgen die Verkostungen durch konstant zusammengesetzte Mitarbeiter-Panel, während bei 32,9 % der Befragten die Zusammensetzung der Mitarbeiter im Panel wechselt. Im Bereich „Sonstige“ werden bei internen Panels sachverständige Wissenschaftler der Amtlichen Lebensmittelüberwachung, Schüler und Studenten sowie Verkaufsleiter oder Mitarbeiter aus anderen Unternehmensbereichen (Verwaltung, Vertrieb, Einkauf) genannt. Bei Projekten, die im Kundenauftrag durchgeführt werden, sind die Auftraggeber in sensorische Verkostungen eingebunden.

Bei den **externen Panels für analytische Prüfungen** (Abb. 18) liegt der Einsatz wechselnder Personen für Verkostungszwecke mit 35,3 % an erster Stelle. Sensorisch und produktspezifisch geschulte Personen werden bei 22,2 % der Befragten eingesetzt, während 17,6 % weder sensorisch noch produktspezifisch geschulte Prüfer zur Bearbeitung sensorischer Fragestellungen nutzen. Unter Sonstige werden u.a Familienmitglieder genannt.

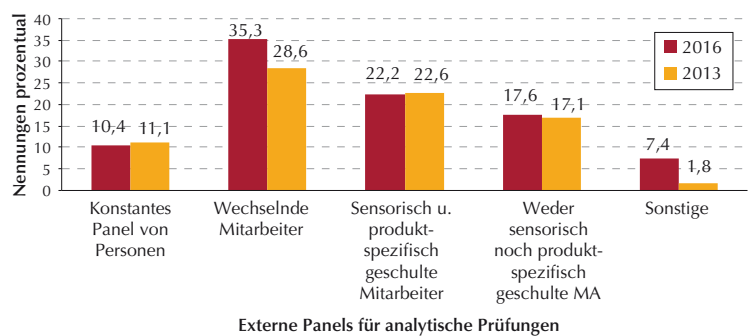
### Hedonische Panels

Bei den internen Panels für hedonische Prüfungen liegt das Panel mit wechselnden Mitarbeitern (55,1 %) vor dem aus einem konstanten Pool von Mitarbeitern bestehenden Panel mit 32,9 % (Abb. 19). Auffallend ist, dass sich dieser Tatbestand im Vergleich zum Vorjahr verändert hat. Denn in 2013 wurde das konstante Mitarbeiter-Panel favorisiert. Ergänzend dazu wurden Studenten als Hochschulmitglieder und ungeschulte Betriebsangehörige genannt.

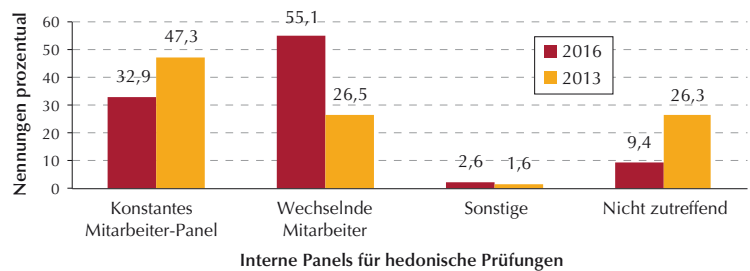
17 Interne Panels für analytische Prüfungen (in %)



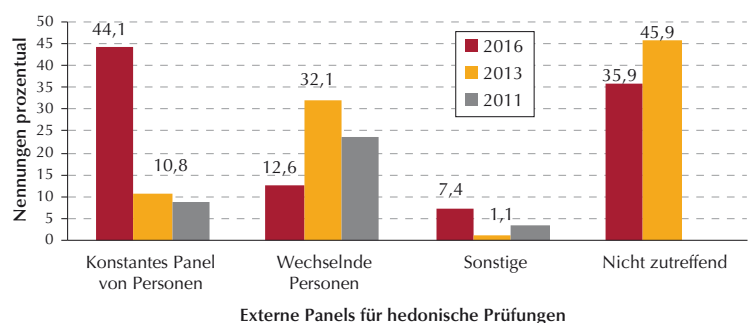
18 Externe Panels für analytische Prüfungen (in %)



19 Interne Panels für hedonische Prüfungen (in %)



20 Externe Panels für hedonische Prüfungen (in %)



Auch beim Einsatz von externen Panels für hedonische Prüfungen haben sich im Vergleich zur letzten Befragung Änderungen ergeben: Der Anteil von Panels mit konstanten Personen (44,1 %) dominiert vor den Panels mit wechselnden Personen (12,6 %). 35,9 % der befragten Teilnehmer setzen keine externen Panels für hedonische Prüfungen ein bzw. beauftragen externe Dienstleister. Im Bereich „Sonstige“ werden projektbezogen bestimmte Konsumentengruppen (z. B. Kinder) oder zufällige Verbraucherstichproben bei Tests an zentralen Orten genannt. Darüber hinaus beziehen sich einige Aussagen auf Außerhausverkostungen u. a. im Rahmen von Akzeptanztests, wobei Familienmitglieder und Freunde der Betriebsangehörigen angesprochen werden (Abb. 20).

## 7. Instrumentelle Sensorik (elektronische, chemische und physikalische Messmethoden)

Die Humansensorik wird in einigen Betrieben bereits standardmäßig, in anderen Betrieben zunehmend durch Methoden der instrumentellen Sensorik ergänzt. Dafür werden technische Instrumente eingesetzt, die häufig den menschlichen Sinnessystemen ähneln. Ziel ist es, einzelne sensorische Prüfmerkmale und Parameter zu untersuchen. Die gewählte Analysenmethode kann dazu beitragen, humansensorische Tests vorzubereiten oder zu komplettieren. Wenngleich eine ganzheitliche Erfassung sensorischer Produkteigenschaften und der Erhalt eines umfassenden sensorischen Prüfergebnisses ausschließlich durch den Einsatz von Panels bzw. der menschlichen Sinnesorgane möglich sind, sind die Geräte, Verfahren und Techniken der instrumentellen Sensorik in vielen Bereichen nicht mehr wegzudenken. Die Ergebnisse der technischen Geräte – sofern sie fachgerecht installiert, kalibriert und bedient werden – korrelieren in einem hohen Grad mit der sensorischen Beurteilung durch Prüferpanel. Hinzu kommen Vorteile hinsichtlich der Objektivität und Messempfindlichkeit, bedingt durch die Lieferung von konkreten Zahlenwerten, die Reproduzierbarkeit, die Langzeittauglichkeit und die Verlässlichkeit der Geräte.

Dadurch, dass die Humansensorik meistens Stichprobenmessungen darstellt, können chemisch-technische Analysen und kontinuierlich laufende Messsysteme eine fachliche Unterstützung und zeitliche Entlastung der Prüfungen darstellen, sofern sich die Ergebnisauswertung als einfach gestaltet. In der Summe können sich daraus für die Unternehmensprozesse in Qualitätssicherung und Produktentwicklung ein geringerer zeitlicher und personeller Aufwand sowie eine Kostenersparnis ergeben.

Die Bedeutung der instrumentellen Sensorik wächst insbesondere in den Anwendungsbereichen, in denen ein routinemäßiger Bedarf an definierten, verlässlichen und schnellen Analysen besteht. Aus diesem Grund wurden im vorliegenden Trendmonitor auch Themen zu instrumentellen Messmethoden abgefragt.

### Technische Instrumente und ihre Einsatzbereiche

Die Ergebnisdarstellung in Abb. 21 verdeutlicht, dass in vielen Betrieben die Humansensorik durch technische Instrumente unterstützt wird. Dabei dominiert der Einsatz von Geräten zur optischen Analyse mit 34,7 % vor den mechanischen Texturanalysen. Aromaanalysen sowie Geschmacksanalysen mit technischen Geräten werden von 18,9 % bzw. 14,4 % der befragten Teilnehmer genutzt. 28,1 % der Teilnehmer geben an, keine technischen Geräte einzusetzen.



*Kombiniertes spektrales Farbmessgerät (Spektralphotometer) mit Reflektions- und Transmissions-Messgeometrie CM 5 (Konica Minolta)*



*Elektronische Nase (HERACLES II, Alpha MOS)*



*Dehnbarkeitsmessung bei Pizzakäse*

Zur weiteren Konkretisierung der Anwendung technischer Geräte im Rahmen von sensorischen Analysen in den Betrieben wurden die Teilnehmer nach den genutzten Instrumenten befragt. Die Ergebnisse diesbezüglich sind in den nachfolgenden Abb. 22 bis 25 dargestellt.

### Optische Analyse\*

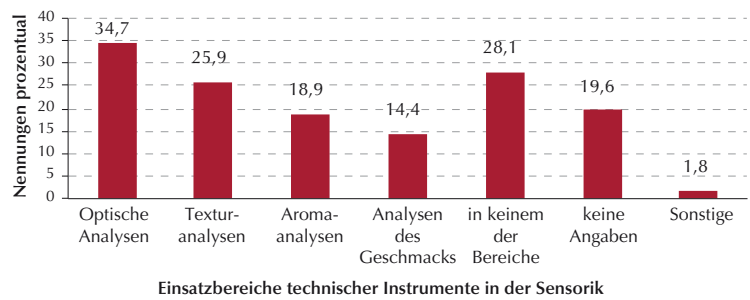
Ein frisches, ansprechendes und appetitliches Produktäußeres ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal. Neben humansensorischen Panels kommt zur Prüfung und kontinuierlichen Überwachung der optischen Qualitätsparameter verschiedenen Messverfahren eine bedeutende Rolle zu. Während Spektralphotometer (Spektralverfahren) von 23,8 % und Colorimeter bzw. Chrom-Meter (Dreibereichsgeräte) von 17,6 % der Befragten zur Messung von „Farbe“ und „Glanz“ genutzt werden, ist der Einsatz von optischen Sensoren inline im Produktionsprozess sowie von „Elektronischen Augen“ vergleichsweise gering und liegt bei 7,4 % bzw. 2,4 %.

Elektronische Augen sind analytische, u. a. auf Kameras basierende Instrumente, die häufig in der Lage sind, eine Vielzahl optischer Parameter (z. B. Farbe, Form, Struktur, Glanz) zeitgleich zu analysieren. Im Bereich „Sonstige“ werden Refraktometer, Farbfächer oder auch die Weitergabe an externe Institute genannt.

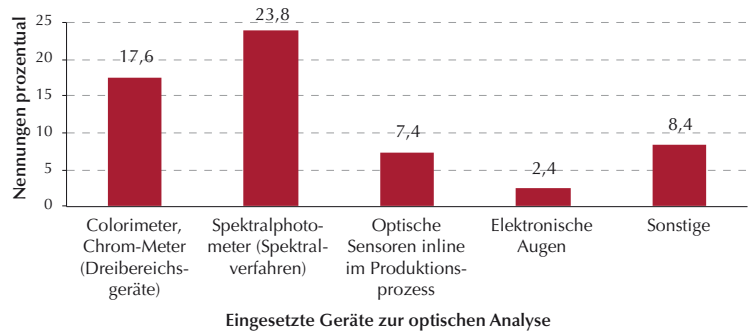
### Mechanische Texturanalyse

Auch im Kontext der Texturanalyse werden verschiedene Möglichkeiten zur Unterstützung und Absicherung der humansensorischen Ergebnisse angeboten. So ermöglichen die mechanischen Instrumente die Imitation von Beiß- und Kauprozessen oder des Biegeverhaltens und erlauben Rückschlüsse auf das Bissverhalten, die Elastizität und Festigkeit sowie die Viskosität von Lebensmitteln. Diesbezüglich nutzen 26,1 % der Befragten Viskosimeter, 17,6 %

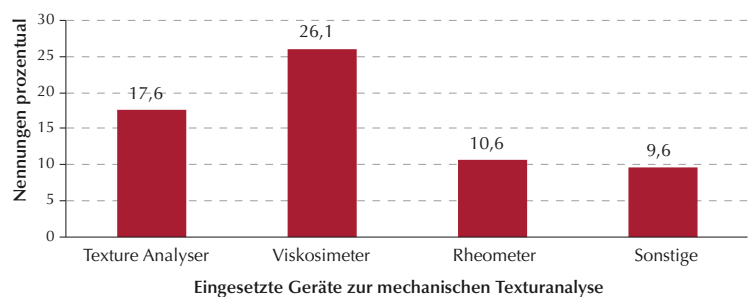
21 Einsatzbereiche von technischen Instrumenten in der Sensorik (in %)



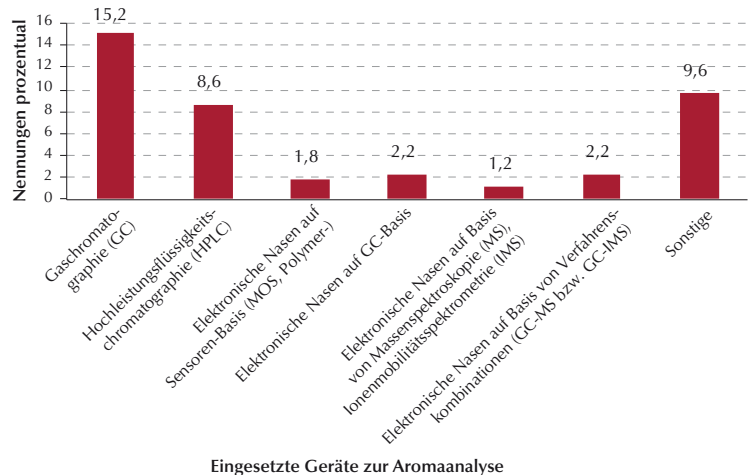
22 Eingesetzte Geräte zur optischen Analyse (in %)



23 Eingesetzte Geräte zur mechanischen Texturanalyse (in %)



24 Eingesetzte Geräte zur Aromaanalyse (in %)



\*Weiterführende Detailinformationen zum Themenkomplex „Optische Analyse“ sind im DLG-Expertenwissen 4-2015 „Optische Sensoren und elektronische Augen“ publiziert ([www.DLG.org/publikationen.html](http://www.DLG.org/publikationen.html)).

Texture Analyser und 10,6 % Rheometer. Im Bereich „Sonstige“ werden Handgeräte zur Restfeuchtemessung sowie auch hier die Beauftragung externer Prüfinstitute genannt.\*

**Aromaanalyse\***

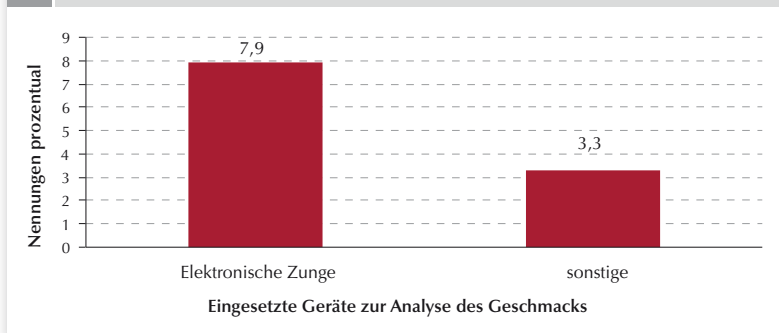
Für die Aromaanalyse inklusive der Analyse von Fehleraromen bedingt durch Verderbnis, Gärungsfehler oder durch Packstoff-Migrationen, stehen eine Vielzahl chemisch-technischer Verfahren und Geräte zur Verfügung.

Neben den traditionellen Geräten der Gaschromatographie (GC), die von 15,2 % der Befragten genutzt wird, und der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC), die von 8,6 % der Teilnehmer angewandt wird, sind dies „Elektronische Nasen (EN)“, die die Geruchserfassung und -analyse in zunehmend präziserer und umfassenderer Form ermöglichen. So unterscheidet man EN auf Basis von Sensoren (z. B. MOS-Polymersensoren), EN auf Basis von Gaschromatographie (GC), auf Basis von Massenspektroskopie (MS) oder von Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) sowie EN auf Basis von Verfahrenskombinationen (GC-MS bzw. GC-IMS). Ihr praktischer Einsatz ist im Vergleich zu den traditionellen Verfahren noch gering. Bemerkenswert ist jedoch, dass, wenn EN eingesetzt werden, EN auf GC-Basis und EN auf Basis von Verfahrenskombinationen (GC-MS bzw. GC-IMS) mit jeweils 2,2 % vor EN auf Sensorenbasis (1,8 %) und solchen auf Basis von MS oder IMS (1,2 %) dominieren. Unter „Sonstige“ werden insbesondere Olfaktometrie (GC-O) oder auch GC kombiniert mit Schnüffeldetektor (GC/ODP) genannt sowie im Bedarfsfall die Weitergabe an externe Institute.

**Analyse des Geschmacks**

Neben den bekannten chemisch-analytischen Möglichkeiten zur Analyse der Grundgeschmacksstoffe gibt es inzwischen instrumentelle Geräte in Form von elektronischen Zungen, die – flankierend zur Humansensorik – beachtliche Ergebnisse liefern können. So setzen gemäß den Umfrageergebnissen 7,9 % der Befragten Instrumente im Bereich der elektronischen Zunge ein. Unter „Sonstige“ wurden eine einfache Säuregradbestimmung durch pH-Meter genannt sowie die im Bedarfsfall durchgeführte Weitergabe an externe Institute.

25 **Eingesetzte Geräte zur Analyse des Geschmacks (in %)**



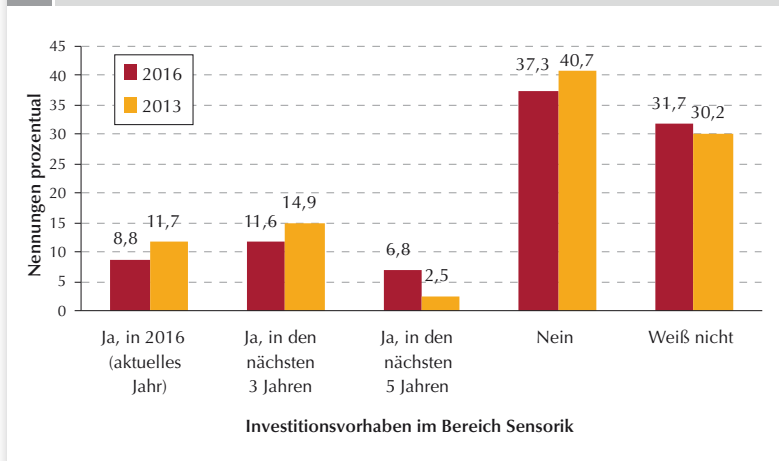
**8. Geplante Investitionen**

Auf die Frage nach geplanten Investitionsvorhaben im Bereich Sensorik antworteten, vergleichbar den Ergebnissen aus der Umfrage 2013, 37,3 % mit „Nein“ und 31,7 % mit „Weiß nicht“. 11,6 % bzw. 6,8 % der Befragten planen Investitionen in den nächsten 3 bzw. 5 Jahren. Aktuell in 2016 sind bei 8,8 % der Teilnehmer Investitionen im Sensorik-Bereich geplant (Abb. 26).

**Investitionen in verschiedenen Sensorikbereichen**

Es sind vor allem Investitionen in den Bereichen Sensoriklabor (18,6 %) und Panelaufbau (11,4 %) geplant. Investitionen in leitendes Personal sowie „Instrumentelle

26 **Investitionsvorhaben im Bereich Sensorik generell (in %)**



\*Weiterführende Informationen zum Themenkomplex „Mechanische Texturanalyse bei Lebensmitteln“ sind im DLG-Expertenwissen 3-2015 „Mechanische Texturanalyse“ und zum Themenkomplex „Instrumentelle Aromaanalyse“ im DLG-Expertenwissen 1-2015 „Elektronische Nasen“ publiziert. ([www.DLG.org/publikationen.html](http://www.DLG.org/publikationen.html))

Sensorik“ werden von 5,4 % bzw. 6,1 % der Befragten genannt. Wenn auch auf einem geringeren Niveau als in den anderen Bereichen ist festzustellen, dass bei der „Instrumentellen Sensorik“ im Vergleich zum Vorjahr eine Verdoppelung der Investitionen geplant ist.

### Höhe der geplanten Investitionen

Die Höhe der geplanten Investitionen liegt bei 84,3 % der Befragten bei Beträgen bis 100.000,- Euro. Summen bis 250.000,- Euro oder höher werden von 9,1 % bzw. 3,3 % der Teilnehmer genannt. (Abb. 28)

### Art der geplanten Investitionen

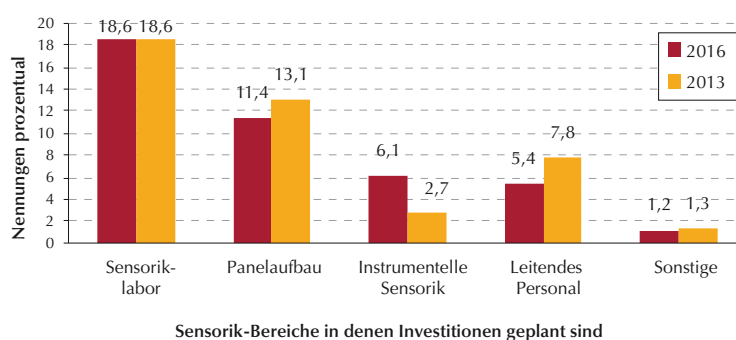
Bei 16,9 % der Befragten handelt es sich um Erweiterungsinvestitionen und bei 3,8 % um Ersatzinvestitionen (Abb. 29). 7,6 % der Befragten planen Neuinvestitionen und bei 5,8 % handelt es sich um Investitionen zur Effizienzsteigerung. Außerdem wurden der Aufbau zusätzlicher Panels, die Erweiterung des Sensorikteams sowie Erweiterungen bzw. Umbauten der Sensorik-Räumlichkeiten und Technika genannt. Einen hohen Stellenwert in diesem Kontext haben außerdem Panel- bzw. Mitarbeiterschulungen.

## 9. Zukunftsthemen für die Lebensmittelsensorik

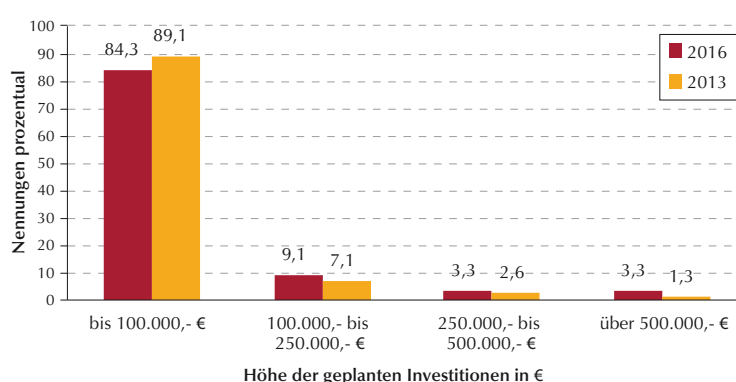
Die Abb. 30 zeigt die Einschätzung der befragten Fach- und Führungskräfte hinsichtlich der Bedeutung zentraler Themenfelder der Lebensmittelsensorik für die Zukunft. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen aus 2013. Das ist ein Indiz dafür, dass sich zahlreiche Themen zumindest in einigen Produktbereichen bereits in der Umsetzung befinden:

- Für 50 bis 80 % der Befragten sind folgende Themen auch in Zukunft für die Sensorik von zentraler Bedeutung:
  - Regionalität (u. a. regionale Rohstoffe/Zutaten) – unverändert zu 2013 an der Spitze der Themen
  - Nachhaltigkeit (u. a. Rohstoff-Effizienz, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck)
  - Gesundheit und Wohlbefinden
  - Clean Labeling (v. a. natürliche Rohstoffe, Zutaten)
- Im Vergleich zum letzten Trendmonitor neu hinzugekommen sind die Themen:
  - Sensorik und „gesunde“ Produkte (z. B. Reduktion/Modifikation von Salz, Zucker, Fett)
  - Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich Sensorik (allgemein)
  - Sensorik in F&E
  - Ansehen der Sensorik im eigenen Haus

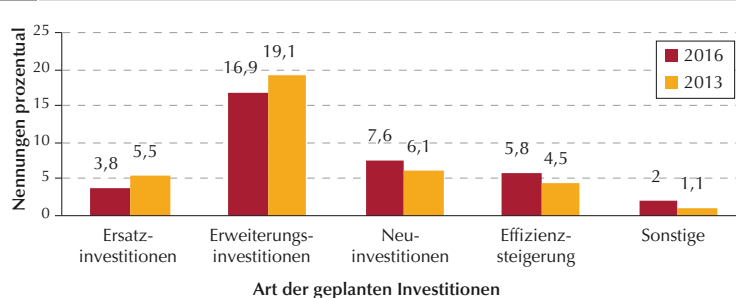
27 Investitionsvorhaben in der Sensorik – Bereiche (in %)



28 Investitionsvorhaben in der Sensorik – Höhe (in %)



29 Investitionsvorhaben in der Sensorik – Art (in %)



- 35 bis 50 % erwarten, dass auch folgende Themen in Zukunft an Gewicht gewinnen:
  - Sensorik-Methoden in der Qualitätssicherung von Lebensmitteln
  - Sensorik-Methoden in der Marktforschung
  - Ansehen der Sensorik in der öffentlichen Wahrnehmung
  - Aromastoffe in der Schulung

Aus dem aktuellen DLG-Trendmonitor lassen sich außerdem folgende Herausforderungen für die Forschung und die Beratungspraxis ableiten:

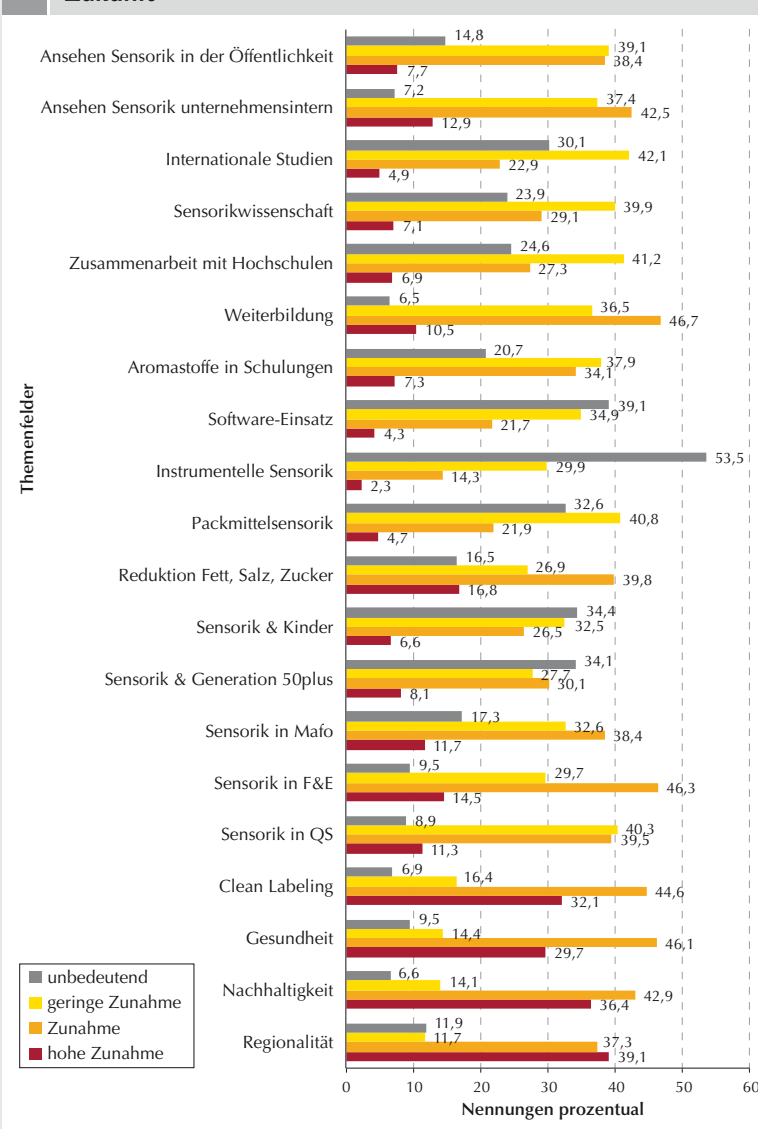
### • Panelmanagement

In der Humansensorik kommt dem Panelmanagement eine zentrale Rolle zu. Jede sensorische Prüfung erfordert die Auswahl, Schulung bzw. Einweisung und Motivation von Prüferpanels sowie die Prüfungsdurchführung und Ergebnisauswertung. Eine Vielzahl der Befragten sieht diesbezüglich im eigenen Unternehmen Verbesserungspotenzial und ist auf der Suche nach praxisgerechten, wissenschaftlich fundierten Leitlinien, Muster-Formularen, Fragebögen, Softwarelösungen und Auswertungsbeispielen, die die betriebliche Prüfungspraxis in der Sensorik erleichtern und helfen, ein Höchstmaß an Reliabilität (Zuverlässigkeit der Messung), Validität (Eignung des Messverfahrens hinsichtlich der Ausgangsfragestellung) und Objektivität als Basis für zuverlässige, verwertbare und eindeutige Auswertungen zu erzielen. Diesbezüglich sollte insbesondere auch die Anwendbarkeit in kleinen Unternehmen ( $\leq 10$  Mitarbeiter) berücksichtigt werden, wobei dort noch stärker der Zeitfaktor und Kostenaspekte im Fokus stehen. Auch die kontinuierliche Weiterbildung im Bereich der Sensorik ist ein wichtiges Thema, dem auch in der Investitionsplanung ein entsprechend hoher Stellenwert zukommt.

### • Einfache und schnelle Sensorik-Methoden

Wie auch im Trendmonitor 2013 dreht sich ein weiterer Themenbereich um die in der analytischen Sensorik eingesetzten Verfahren. Neben einfachen, präzisen und kostengünstigen Methoden (sensorische Schnellmethoden) im Bereich der Profilprüfungen, sind viele Fragen und Anmerkungen der Beteiligten dem Thema „Instrumentelle Sensorik“ gewidmet. Die mechanische Texturmessung wirft hierbei, ebenso wie das fortlaufende Qualitätsmonitoring mittels der Aroma- und Fehlarnaanalyse unter Einsatz von Elektronischen Nasen, zahlreiche Fragen hinsichtlich geeigneter Möglichkeiten und Einsatzbereiche auf. Dabei geht es auch um Hilfestellungen für kleine und mittlere Unternehmen zur Unterstützung der betrieblichen Sensorik in Bezug auf Zeit- und Kostenaufwand sowie die Absicherung der Prüfergebnisse. Besonderes Interesse liegt im Bereich der Aroma- bzw. Fehlarnaanalytik und dem Einsatz „Elektronischer Nasen“, wo hinsichtlich des aktuellen Entwicklungsstandes noch Aufklärungsbedarf besteht, und bestehende Vorurteile sowie methodische Defizite abzubauen sind.

## 30 Entwicklung des Stellenwertes verschiedener Themen in der Zukunft





Unternehmen, die kontinuierlich und nachhaltig in die Sensorik investieren (Qualifizierung von Sensorikpersonal, Aufbau einer fachgerechten Ausstattung, sensorische Methoden) nutzen ihre Wertschöpfungspotenziale voll aus. Ihre Erfahrungen anhand von geringeren Flopraten und erfolgreichen Verkaufszahlen belegen, dass sich in Sensorik investiertes Kapital sehr rasch amortisiert, was sich letztendlich wieder positiv auf die vom Management gesteuerte Fortentwicklung der Sensorik im Unternehmen auswirkt. Es gilt diesen Tatbestand fortlaufend in den relevanten Personengruppen zu kommunizieren, um so die strategische Position der Sensorik im Unternehmen und in der öffentlichen Wahrnehmung zu festigen – so ein weiteres Fazit der Befragung.

Seitens der Produktkonzepte dominieren auch zukünftig Projekte in den Bereichen Regionalität und Nachhaltigkeit sowie Clean Labeling und Gesundheit. Der Sensorik kommt hier eine entscheidende Rolle zu, denn im Kontext von Wellness und Wohlergehen modifizierte oder neue Rezepturen müssen auch den sensorischen Anforderungen genügen, um beim Konsumenten erfolgreich zu sein. Damit unterliegen auch regionale Zutaten und/oder solche aus nachhaltiger Produktion fortlaufenden sensorischen Verkostungen und Prüfungsverfahren. Denn sie müssen vor dem Hintergrund einer zunehmend stärkeren Transparenz und des Clean Labeling beim Verzehrserlebnis das halten, was die Verpackungsdeklaration verspricht.

Die Ergebnisse des DLG-Trendmonitors 2016 geben erneut interessante Impulse für Verbesserungspotenziale und für die Entwicklung von Problemlösungen. Sie repräsentieren einen Einblick in und eine Standortbestimmung für die deutschsprachige Sensorik-Branche und stellen zugleich alle, die sich intensiv mit dieser lebensmittelwissenschaftlichen Disziplin beschäftigen, vor weitere Herausforderungen. Der DLG-Ausschuss wird sich in bewährter Form einem Teil der gestellten praktischen Aufgaben annehmen, um die Weiterentwicklung und zunehmende Professionalisierung der Sensorik in der Praxis mitzugestalten.

#### **Projekt-Team:**

- Mitglieder des DLG-Ausschusses Sensorik
- Prof. Dr. Ingrid Seuß-Baum, M.Sc. troph. Désirée Schneider, Hochschule Fulda, Fachbereich Lebensmitteltechnologie
- Bianca Schneider-Häder, Guido Oppenhäuser (DLG)

#### **Kontakt**

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



DLG e.V.  
Eschborner Landstr. 122  
60489 Frankfurt a. M.  
Tel.: +49 69 24788-0  
Fax: +49 69 24788-110  
info@DLG.org  
www.DLG.org