

# Multitalent Textur

Mehrdimensionaler Qualitätsparameter  
bei Lebensmitteln und wichtiges sensorisches  
Qualitätsmerkmal für Verbraucher



## Multitalent Textur

Mehrdimensionaler Qualitätsparameter bei Lebensmitteln und wichtiges sensorisches Qualitätsmerkmal für Verbraucher

### Autorin:

Dr.<sup>in</sup> Eva Derndorfer, Ernährungswissenschaftlerin und Sensorikexpertin,  
Fachbuchautorin, Beraterin und Lehrbeauftragte an mehreren Hochschulen, Wien/Österreich  
eva@derndorfer.at, www.evaderndorfer.at

### Kontakt:

DLG-Ausschuss Lebensmittelqualität und Sensorik  
Bianca Schneider-Häder (Projektleiterin), sensorik@DLG.org

Titelbild: © Kraiwit – stock.adobe.com

Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung.

Herausgeber:

DLG e.V.  
Fachzentrum Lebensmittel  
Eschborner Landstraße 122 · 60489 Frankfurt am Main

1. Auflage, Stand 11/2024

© 2024

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

Die Größe und Vielfältigkeit des Marktes für Zutaten, die dazu beitragen die Textur von Lebensmitteln und Getränken zu optimieren, steigt stetig. Denn nicht zuletzt auch forciert durch den Einsatz alternativer Proteine in der Lebensmittelverarbeitung ist das Rezepturmanagement gefordert, um die Erzielung gewünschter Texturen und eines ansprechenden Geschmackserlebnisses zu erreichen.



© Kzenon – stock.adobe.com

Wenn es um die Sinneswahrnehmung von Lebensmitteln geht, ist üblicherweise von fünf Sinnen die Rede: den Fernsinnen Sehsinn, Geruchssinn, Gehörsinn, sowie den Nahsinnen Geschmackssinn und Hautsinne. Letztere unterteilen sich in Tast-, Temperatur- und Schmerzsinne. Doch was umfasst die Textur eigentlich? Wie kann man sie messen? Und wie relevant ist sie für den Produkterfolg?

### 1. Definitionen – Was ist die Textur?

Texturen sind multimodal, also mit mehreren Sinnen, erfassbar. Man kann sie **sehen** (z. B. schrumpelige Karotte), man kann sie **hören** (z. B. knackiges Geräusch beim Brechen oder Kauen knuspriger Kekse), und man fühlt die Textur mit der Hand (z. B. Brot), sowie im Mund (z. B. Joghurt, Schokolade). Die Hand ist mit tausenden Tastkörperchen und zehntausenden freien Nervenenden ein besonders sensibles Sinnesorgan. Im Mund sind Lippen und Zähne, Gaumen sowie Fadenpapillen auf der Zunge an der Texturwahrnehmung beteiligt.

Die Textur umfasst nach DIN/EN/ISO 5492 (2009) mechanische Merkmale (z. B. Härte, Viskosität, Elastizität), geometrische Eigenschaften (z. B. Körnigkeit), oberflächenbezogene Merkmale (z. B. fettige oder feuchte Oberfläche) sowie körperbezogene Merkmale eines Produktes vom ersten Bissen bis zum abschließenden Schluckakt. Die Textur ist somit nicht kongruent mit dem **Mundgefühl**. Zu letzterem zählen neben jenen Textureigenschaften, die im Mund wahrgenommen werden, auch irritierende, trigeminale Eindrücke (z. B. Schärfe) sowie Temperaturempfindungen (z. B. heißes Getränk oder kühlendes Menthol). Das **Mundgefühl ist eine Mischung physikalischer und chemischer Reize**, die im Mund wahrgenommen werden, während die **Textur ausschließlich auf physikalischen Reizen** beruht.

Der Begriff Textur wird umgangssprachlich oft synonym mit dem Begriff **Konsistenz** verwendet. Konsistenz leitet sich von konsistent, also in sich stimmig, ab. Das wiederum geht auf das lateinische *consistere* = sich hinstellen, standhalten, fortdauern zurück (Kluge 2002). Im DLG Fachvokabular Sensorik wird Konsistenz gemäß DIN EN IO 5492 (2009) als „Mechanische Merkmalseigenschaften, die durch Reizung der taktilen oder visuellen Rezeptoren wahrgenommen werden“ beschrieben. Die Wahrnehmung von mechanischen Reizen wird auch als **Mechanozeption** bezeichnet. Eine mögliche Differenzierung der beiden Begriffe Textur und Konsistenz liegt in der Art des Lebensmittels: im Lexikon der Ernährung wird Textur für Lebensmittel mit **fester** Netzwerkstruktur, Konsistenz hingegen für **fluide** Lebensmittel empfohlen ([www.spektrum.de/lexikon/ernaehrung](http://www.spektrum.de/lexikon/ernaehrung)). Diese Abgrenzung gibt es gelegentlich in der Literatur, sie zieht sich allerdings nicht durch.

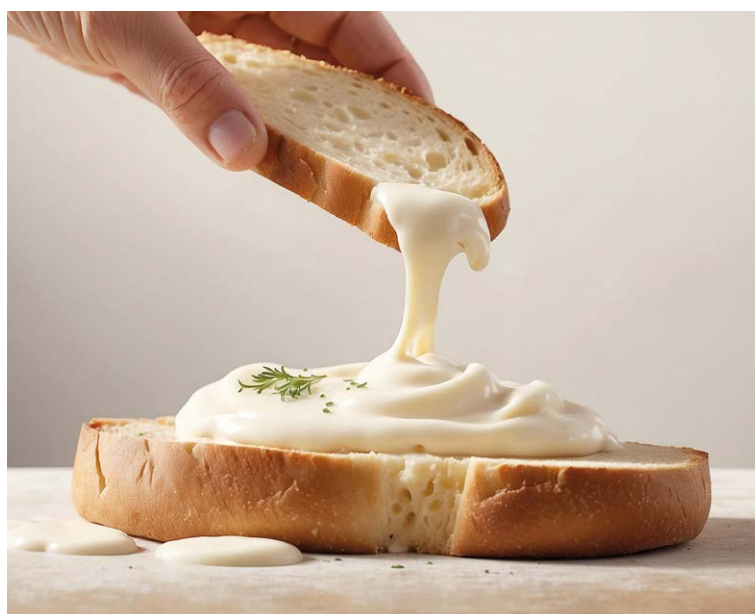
## 2. Was beeinflusst die Texturwahrnehmung?

### 2.1. Speichel

Die Wahrnehmung von Texturen unterscheidet sich von Person zu Person. Ein Grund ist die individuelle Speichelmenge und die Konzentration und Enzymaktivität des stärkeabbauenden Enzyms  $\alpha$ -Amylase. Dies ist zum Teil genetisch begründet, liegt aber auch an Umweltfaktoren wie Stresslevel, circadianem Rhythmus und Ernährungsform. Eine stärke-reiche Ernährung führt zu einer Hochregulierung der  $\alpha$ -Amylase. Bei Personen mit höherer Amylasekonzentration und Amylaseaktivität ändert sich die empfundene Viskosität von Stärke signifikant stärker und auch schneller als bei Personen mit niedrigeren Enzymlevels (Mandel et al. 2010). Die Amylaseaktivität wird möglicherweise auch von der Mundtemperatur beeinflusst.

### 2.2. Mundtemperatur

Die orale Temperatur wird beim Konsum von kalten oder warmen Produkten kurzfristig verändert und beeinflusst die Texturwahrnehmung einer Speise. Es wird spekuliert, dass eine höhere Mundtemperatur die Enzymaktivität der  $\alpha$ -Amylase steigern könnte und bei manchen stärkehaltigen Produkten zu einem rascheren Stärkeabbau führt. In einer Studie wurden zwei Produkte – Vanillepudding und Mayonnaise – jeweils in zwei Fettstufen – bei drei verschiedenen Temperaturen angeboten. Alle daraus resultierenden 12 Kombinationen wurden von einem trainierten Panel bei verschiedener oraler Temperatur verkostet. Dafür erhielten die Proband:innen Wasser zum Mundspülen, das Wasser hatte 10, 35 und 55 °C – was in Mundtemperaturen von 27, 35 und 43 °C resultierte. Beim Pudding führte höhere Produkttemperatur zu stärker schmelzendem Mundgefühl und stärker fettigem Nachgefühl, sowie zu weniger dickem Mundgefühl. Höhere Mundtemperatur steigerte ebenso das schmelzende Mundgefühl. Mayonnaise erzeugte bei höherer Produkttemperatur ein stärker heterogenes und weniger dickes Mundgefühl. Höhere Mundtemperatur reduzierte das heterogene als auch das glatte Mundgefühl (Engelen et al. 2003).



© Kraiwi – stock.adobe.com

### 2.3. Crossmodale Interaktion

Unter crossmodaler Interaktion versteht man den Einfluss einer Sinnesmodalität auf eine andere. In der Literatur kennt man einige Beispiele, wie Geruch oder Geschmack, die Texturwahrnehmung modifizieren. Aromazusätze bei Äpfeln führen beispielweise zu einer reduzierten Wahrnehmung von Saftigkeit und Härte, Fruktose-Zusatz zur selben Frucht





© Justyna – stock.adobe.com

reduziert die wahrgenommene Knackigkeit und Mehligkeit, während der Zusatz von retronasal wirkenden Aromastoffen die wahrgenommene Viskosität und Cremigkeit von Milch erhöht (Dürschmid 2018). Vanille wird mit Cremigkeit assoziiert – und erhöht auch die empfundene Cremigkeit von Produkten (Mouritsen & Styrbæks 2017).

### 3. Wie beeinflusst die Textur Vorlieben?

Wie wichtig die Textur für die Akzeptanz ist, ist mit folgendem Beispiel offensichtlich: man nehme einen Burger und mixe ihn. Gleiche Zutaten, gleiche Geschmacksrichtungen, aber komplett unterschiedliche Textur. Das Mundgefühl kann geschmacklich nicht kompensiert werden. Und auch die visuell wahrgenommene Textur kann bereits vor der Verkostung Ablehnung erzeugen – und damit einem Verzehr entgegenwirken.

Auch Beschwerden in der Gastronomie betreffen gerne das Mundgefühl: zähes Fleisch, trockenes Brot, kalter Kaffee (Mouritsen & Styrbæks 2017).

Warum aber ist die Textur besonders auch für Kinder und ältere Menschen so entscheidend?

#### 3.1. Kinder

- **Orale Kontrolle:** Kinder haben noch keine so ausgeprägten Kaumuskeln und keine vergleichbare orale Koordinationsfähigkeit wie Erwachsene. Speisen, die klebrig, schleimig oder rutschig sind sowie ggf. unerwartete Partikel haben, erschweren die orale Kontrolle (Chow et al. 2022). Im Laufe ihrer Entwicklung erwerben Kinder die Fähigkeit, Lebensmittel im Mund zu verarbeiten. Dann verändert sich auch die Vorliebe von weich und leicht kaubar hin zu härteren und komplexeren Texturen. Diese Entwicklung ist nicht im Kleinkindalter beendet – die Beißkraft steigt kontinuierlich im Alter von 3 bis 14 Jahren an (Kamegai et al. 2005). Vorlieben für harte Lebensmittel hängen auch von der Beißkraft ab.
- **Gewöhnung:** Es gibt bei Kindern ein Zeitfenster, in dem stückige, feste Lebensmittel angeboten werden sollten. Bekommen Kinder diese erst nach mehr als 9 Lebensmonaten angeboten, sind sie auch im Alter von 7 Jahren noch heikler und essen weniger Obst und Gemüse als Kinder, die bereits zwischen 6 und 9 Monaten stückige Lebensmittel erhielten (Coulthard et al. 2009). Das heißt: eine frühzeitige Einführung fester Lebensmittel hat Langzeitwirkung.

- **Sicherheit:** Viele jüngere Kinder verweigern Produkte, die Stücke enthalten, z. B. Fruchtojoghurt mit Fruchtstücken, während das passierte Fruchtojoghurt sehr wohl gegessen wird. Diese Ablehnung hängt mit einem Sicherheitsrisiko zusammen. Die Verschluckungsgefahr ist ungleich größer bei einem Produkt mit Partikeln. Je heterogener ein Lebensmittel, desto schwieriger ist die orale Kontrolle.
- **Neophobie** (siehe auch Derndorfer, DLG-Expertenwissen 01/2024) und **Picky eating:** sind mit der Ablehnung komplexer Texturen assoziiert. In einer Studie wurden 70 Kinder im Alter von 6-13 Jahren sowie jeweils ein Elternteil zur kindlichen Neophobie und zu Texturpräferenzen befragt. Die Eltern beantworteten zudem einen Fragebogen zur kindlichen sensorischen Sensibilität (z. B. Lichtempfindlichkeit, Barfuß gehen etc.). Kinder mit höherer sensorischer Sensibilität tendierten zu weicheren Texturen ohne Partikel. Kinder, die härtere Lebensmittel bevorzugten, waren eher neophil und weniger sensorisch sensibel (Cappellotto und Olsen 2021).
- **Kulturelle Unterschiede:** Innerhalb Europas gibt es bei Kindern im Alter von 9-12 Jahren ein Nord-Süd-Gefälle: in Finnland und Schweden bevorzugen mehr Kinder harte Lebensmittel als weiche, in südeuropäischen Ländern wie Italien oder Spanien werden weiche Lebensmittel von mehr Kindern bevorzugt (Laureati et al. 2020).



© Gpoint Studio – stock.adobe.com

### 3.2. Ältere Menschen

- Die **Kauleistung** wird im Alter schwächer – ältere Menschen mögen dennoch nicht immer weiche Texturen. In einer Studie bevorzugten selbst zahnlose Personen harte Brotsorten, während es bei Obst eine Abhängigkeit vom Zahnstatus gab: Ältere Personen mit Zähnen mochten eine feste Textur, während zahnlose Senior:innen saftige Konsistenzen bevorzugten (Michon et al. 2007). Die gewünschte Textur scheint somit trotz Kauschwierigkeiten produktspezifisch zu sein.
- Nicht zuletzt erscheint ein Blick auf altersbedingte oder krankheitsbedingte **Geruchs- und Geschmacksverluste** sinnvoll. Die Textur kann in diesen Fällen ein Schlüssel zu einem befriedigenden Esserlebnis sein.

## 4. Wie kann man Texturen sensorisch messen?

Texturprüfungen können sowohl humansensorisch als auch instrumentell erfolgen. Der Vorteil humansensorischer Messungen liegt u. a. darin, dass das Ergebnis auch den Einfluss anderer Sinnesmodalitäten auf die Texturwahrnehmung und somit den multisensorischen Eindruck repräsentiert. Außerdem ermöglichen sensorische Beschreibungen der Produktattribute ein besseres Produktverständnis und eine adäquate und verständliche Produktkommunikation. Der Vorteil instrumenteller Messungen liegt hingegen im Ausschalten subjektiver Einflüsse und im Vorliegen von analytisch erfassten Zahlen bzw. Messdaten.

### 4.1. Humansensorische Messung

Humansensorisch lassen sich Texturen mit Hilfe deskriptiver Prüfmethode beschreiben und im Falle mehrere Proben vergleichen. Die gewünschte Genauigkeit und die Wichtigkeit und Komplexität des jeweiligen Produktes bestimmen, ob sensorische Schnellmethoden dafür ausreichen, oder ob ein trainiertes Panel erforderlich ist.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Kulturen in ihrem Vokabular betreffend Textur unterscheiden. Im Japanischen gibt es 406 Begriffe für die Beschreibung von Texturen, in Österreich 105, in den USA 78 (Mouritsen & Styrbæks 2017). Tabelle 1 zeigt beispielhafte Begriffe zur Beschreibung der Textur von Schokolade & Kakaoerzeugnissen.

**Tabelle 1:** Beispielhafte Begriffe zur Beschreibung der Textur von Schokolade & Kakaoerzeugnissen

Eigenschaft	Beschreibung	Referenz
<b>Porös</b> (Struktur/Form)	Produkt, welches von vielen Hohlräumen durchsetzt ist und beim Kauvorgang eine leichte, luftige Empfindung hervorruft	Luftschokolade
<b>Grießig, sandig, rau</b> (Struktur, Form)	Ausmaß des gefühlten Abriebs einer Schokolade auf der Zunge. Kleine, feste Partikel sind im Mund spürbar. Die Partikel halten nicht zusammen	Schokolade mit sehr feinen Knusperelementen, z. T. auch Milkschokolade ohne Zusatz
<b>Knusprig</b> (Konsistenz)	Produkt, welches beim Kauen einen hörbaren, immer wiederkehrenden Bruch erfährt, kross, rösch	Knusperschokolade, Florentiner, Schokolade mit ganzen, gerösteten Mandeln
<b>Weich</b> (Konsistenz)	Produkt mit geringem Zusammenhalt, welches einer Verformung durch kauen kaum Widerstand entgegensetzt, zart, mürbe, Gegenteil von hart	Cremig gefüllte, handgeschöpfte Milkschokolade
<b>Klebrig</b> (Gefühl, taktil)	Produkt mit hohem Haftungsgrad, welches hartnäckig an Zähnen und der Mundhöhle haftet	Schoko-Karamellen, karamellgefüllte Schokolade, Florentiner
<b>Fettig/Ölig</b> (Gefühl, taktil)	Weiches Produkt mit anhaftendem / ausgetretenem Fett. Ein dünner Öl-/Fettfilm kleidet den Mund aus	Praline mit Ganache (Letztere besteht aus Kuvertüre und Sahne oder Butter)

(Quelle: Auszug aus E. Derndorfer, Kapitel Schokolade & Kakaoerzeugnisse, Fachvokabular Sensorik, DLG Verlag 2023)

#### Sensorische Methoden zur Texturbeschreibung

- Bei der **Schnellmethode CATA** (Check-all-that-apply) kreuzen untrainierte oder trainierte Testpersonen auf einer Liste vorgegebener Begriffe all jene an, die auf das jeweilige Produkt zutreffen. Es wird keine Intensitätsbewertung gemacht. Die Liste der Deskriptoren enthält auch Texturmerkmale. Als relevanteste Begriffe werden jene erachtet, die am häufigsten angekreuzt werden (Derndorfer, DLG-Expertenwissen 6/2020).
- Eine weitere **Schnellmethode** ist das **Pivot-Profil**. Hier werden Unterschiede zwischen einer Referenzprobe, dem Pivot, und den Prüfproben nacheinander beschrieben. Da ausschließlich Deskriptoren genannt werden, die Unterschiede zum Pivot betreffen, ist die Beschreibung als solche unvollständig. Wie bei CATA kann auch das Pivot-Profil mit untrainierten Prüfpersonen durchgeführt werden (Derndorfer & Buchinger 2020)



- Beim **konventionellen Profil** werden Produkte hingegen von einem geschulten Prüfppanel beschrieben und in der Intensität bewertet. Das erlaubt einen sehr genauen Produktvergleich und ermöglicht ein besseres Verständnis, wie sich Zutaten oder Prozesse auf sensorische Produkteigenschaften auswirken.
- Speziell zur Beschreibung von Texturen ist das **Texturprofil**. Für diese Methode gibt es eine eigene Norm (ISO 11036:2020).

#### 4.2. Instrumentelle Messung

Winopal et al. (2015) fassen die Möglichkeiten der instrumentellen Sensorik im DLG Expertenwissen „Mechanische Texturanalyse bei Lebensmitteln“ zusammen:

- **Texture Analyzer:** Universalprüfmaschinen, die mit vielen technischen Vorrichtungen ausgestattet werden, um Biss bzw. Kauvorgang zu simulieren.
- **Viskosimeter:** Messgeräte zur Viskositätsbestimmung von Flüssigkeiten.
- **Rheometer:** Messgeräte zur Viskositätsbestimmung von sogenannten nicht-newtonschen Flüssigkeiten. Man findet sie etwa in Farinographen (zur Untersuchung von Weizenmehl), Extensographen (zur Untersuchung der Dehnungseigenschaften von Weizenteigen) oder Amylographen (zur Untersuchung der Verkleisterungseigenschaften von Mehlen).

Einsatzmöglichkeiten der instrumentellen Analysen liegen in der Wareneingangskontrolle und Qualitätsbewertung von Rohstoffen, bei der Entwicklung von Lebensmitteln mit einer gewünschten Textur, beim Einsatz alternativer Zutaten, bei der Ermittlung des MHD, beim Benchmarking oder in der Produktion, wenn der Einfluss geänderter Prozessparameter wie Temperatur, Erhitzungsdauer o. a. auf die Textur untersucht werden soll. Details sind im DLG-Expertenwissen 3/2015 nachzulesen.



© Winopal



© olinka2 - stock.adobe.com





© Pricha.RT – stock.adobe.com

## 5. Auswirkungen auf die Praxis

In der Produktentwicklung ist darauf zu achten, entsprechende Zutaten und Verarbeitungsverfahren auszuwählen, die genussvolle und/oder kontrastierende Texturen ergeben und somit das Genusserlebnis bei Konsumierenden unterstützen. Denn die Ablehnung von Produkten ist oft auf das Mundgefühl zurückzuführen. So kann auch eine begleitende sensorische Marktforschung dabei behilflich sein, die Textur zu optimieren. Aktuell ist diese Thematik vor allem bei **pflanzlichen Proteinquellen, vor allem jenen für vegane Fleischimitate**, von Bedeutung.

Bei **gesundheitsbezogenen Produkt-Reformulierungen** – etwa bei der Zuckerreduktion – wird nicht nur der Geschmack beeinflusst, sondern auch Aroma und Textur. Am Beispiel Fruchtyoghurt sei die multimodale (d. h. mehrere Sinnesmodalitäten betreffende) Wirkung und die crossmodale Interaktion dargestellt: Zucker schmeckt süß (Geschmackssinn), ist ein Füllstoff, der sich gleichzeitig in der Textur (Hautsinne) widerspiegelt, durch Zuckerreduktion verändert sich also auch das Mundgefühl. Durch crossmodale Interaktion kann aber mit Hilfe von Erdbeearoma Zucker gespart werden, da das Aroma nicht nur die Erdbeernote, sondern auch die Süßwahrnehmung intensiviert (Dürschmid 2018).

Seitens des **Marketing** können sensorische Produktauslobungen – **Sensory Claims** – auch zur Textur gemacht werden. Beliebte sind texturbezogene Claims wie „knusprig“ oder „zartschmelzend“. Beide sind nicht vergleichende Claims über eine Produkteigenschaft (Schneider-Häder et al. 2015).

In der **Gemeinschaftsverpflegung**, vor allem wenn diese für Kinder oder ältere Menschen zubereitet wird, ist aus den zuvor beschriebenen Gründen besonderer Wert auf die Textur zu legen.

Dass die Textur als ein wesentliches, die Kaufentscheidung von Verbraucher:innen bestimmendes Qualitätsmerkmal bei Lebensmitteln und Getränken gilt, belegen nicht nur die vielfältigen Marktforschungen, sondern auch die Absatzzahlen und Wiederkaufraten der Produkte am Markt. Das Multitalent Textur kann nicht nur beispielsweise durch Cremigkeit die Wahrnehmung des Geschmacks positiv beeinflussen, sondern auch über Knackigkeit oder Knusprigkeit weitere interessante Genuss-Kontraste erzeugen. Seitens der Zutaten und ihren gezielten Kombinationen sowie auch seitens der Verarbeitungstechnologie gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Produkttexturen zu beeinflussen und zu steuern. Es bleibt spannend zu verfolgen, welche Lösungen sich gerade auch im Kontext des Einsatzes alternativer Proteinquellen in den Produktrezepturen durchsetzen.



## Literatur

- Cappellotto M, Olsen A. Food texture acceptance, sensory sensitivity, and food neophobia in children and their parents. *Foods*, 10(10), 2327, 2021.
- Chow CY, Skouw S, Bech AC, Olsen A, Bredie WLP. A review on children's oral texture perception and preferences in foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64(12), 3861-3879, 2022.
- Coulthard H, Harris G, Emmett P. Delayed introduction of lumpy foods to children during the complementary feeding period affects child's food acceptance and feeding at 7 years of age. *Maternal & Child Nutrition* 5 (1): 75–85, 2009.
- Derndorfer E. Kapitel Schokolade & Kakaoerzeugnisse, *Fachvokabular Sensorik*, DLG Verlag, 2015.
- Derndorfer E. Lebensmittel-Neophobie. *DLG-Expertenwissen* 01/2024.
- Derndorfer E. Die sensorische Schnellmethode CATA (Check all that apply), *DLG-Expertenwissen* 06/2020.
- Derndorfer E, Buchinger E. *Schnellmethoden der Lebensmittelsensorik*. Springer Spektrum, 2020.
- DLG e.V. – Ausschuss Sensorik (Hrsg.) *Fachvokabular Sensorik*. DLG Verlag, 2015.
- Dürrschmid K. Reduktionsstrategien für Fett, Zucker und Salz. Teil 3 – Multimodale Wahrnehmungen und crossmodale Interaktionen. *DLG-Expertenwissen* 4, 2018.
- Engelen L, de Wijk RA, Prinz JF, Janssen AM, Weenen H, Bosman F. The effect of oral and product temperature on the perception of flavor and texture attributes of semi-solids. *Appetite*, 41(3), 273-281, 2003.
- DIN/EN/ISO 5492 (2009) *Sensorische Analyse – Vokabular*.
- ISO 11036 (2020) *Sensory analysis - Methodology - Texture profile*.
- Kamegai T, Tatsuki T, Nagano H, Mitsuhashi H, Kumeta J, Tatsuki Y, Kamegai T, Inaba D. A determination of bite force in northern Japanese children. *European Journal of Orthodontics* 27 (1): 53–7, 2005.
- Kluge F. *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. Bearbeitet von Elmar Seebold. De Gruyter, 24. Auflage, 2002.
- Laureati M, Sandvik P, Almli VL, Sandell M, Zeinstra GG, Methven L, Wallner M, Jilani H, Alfaro B, Proserpio C. Individual differences in texture preferences among European children: Development and validation of the Child Food Texture Preference Questionnaire (CFTPQ). *Food Quality and Preference*, 80: 103828, 2020.
- Mandel AL, Peyrot des Gachons C, Plank KL, Alarcon S, Breslin PA. Individual differences in AMY1 gene copy number, salivary  $\alpha$ -amylase levels, and the perception of oral starch. *PloS one*, 5(10), e13352, 2010.
- Michon C, Flynn A, Allen F, Delahunty CM: Eating difficulties in the elderly population and their consequences on liking of different types of texture. 7th Pangborn Sensory Science Symposium, Minneapolis 2007.
- Mouritsen OG, Styrbæk K. *Mouthfeel. How texture makes taste*. Columbia University Press, 2017.
- Schneider-Häder B, Hamacher E, Beeren C. *Sensory Claims – Methodische Vorgehensweise zur Entwicklung und Untermauerung*. *DLG-Expertenwissen* 15/2015.
- Winopal R-A, Drobny L, Schneider-Häder, B. *Mechanische Texturanalyse bei Lebensmitteln*, *DLG-Expertenwissen* 03/2015.
- N.N. <https://www.spektrum.de/lexikon/ernaehrung/>

# DLG-Expertenwissen. Wissen für die Praxis.

## Lebensmitteltechnologie

- DLG-Expertenwissen 7/2022  
**Roboter in der Lebensmittelindustrie**
- DLG-Expertenwissen 4/2022  
**Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen**
- DLG-Expertenwissen 2/2022  
**Extrusion**
- DLG-Expertenwissen 5/2020  
**Weltweite Reduktionsstrategien im Vergleich –  
Großbritannien, Australien und die USA**
- DLG-Expertenwissen 5/2019  
**Predictive Maintenance**

## Lebensmittelsensorik

- DLG-Expertenwissen 1/2024  
**Lebensmittel-Neophobie**
- DLG-Expertenwissen 8/2022  
**Fehleransprachen bei der sensorischen  
Beurteilung von Süßwaren**
- DLG-Expertenwissen 5/2022  
**Paneltraining und COVID-19**
- DLG-Expertenwissen 3/2022  
**Food Fraud Teil 3**
- DLG-Expertenwissen 6/2020  
**Die sensorische Schnellmethode CATA  
(Check all that apply)**

## Food Chain

- DLG-Expertenwissen 2/2023  
**Vertical Farming: Mögliche Unterschiede von  
Rohstoffen aus Indoor- und Outdoor-Anbau**
- DLG-Expertenwissen 3/2021  
**Spirulina als Lebensmittel**
- DLG-Expertenwissen 2/2021  
**Data Analytics**
- DLG-Expertenwissen 1/2020  
**Onlinehandel mit Lebensmitteln und Getränken –  
Erfolgsfaktoren für mehr Qualität & Sicherheit**
- DLG-Expertenwissen 6/2019  
**Blockchain in der Food Supply Chain**

Download unter [www.DLG.org/Expertenwissen](http://www.DLG.org/Expertenwissen)



DLG e.V.

Fachzentrum Lebensmittel

Eschborner Landstraße 122 · 60489 Frankfurt am Main

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

FachzentrumLM@DLG.org · [www.DLG.org](http://www.DLG.org)