

Sensorik bei Feinen Backwaren



SENSORIK BEI FEINEN BACKWAREN

Feine Backwaren zählen nicht zu den Grundnahrungsmitteln, hier steht der Genusswert im Vordergrund. Süße Lebensmittel gehören inzwischen in jeden Speiseplan, von Jung bis Alt, der es erlaubt nicht nur „Morgens um halb 10“ etwas Süßes zu sich zu nehmen. Wie sagte doch schon Paracelsus - „All Ding' sind Gift und nichts ohn' Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist“. Ziel des Arbeitsblattes ist die exemplarische Darstellung sensorischer Methoden bei der Anpassung von Rezepturen im Bereich Feine Backwaren hinsichtlich Nachhaltigkeit. Einen detaillierten Einblick in die sensorischen Methoden geben die DLG-Expertenwissen 1/2010 sowie 2/2010 zu analytischen Methoden sowie 4/2010 zu hedonischen Methoden.

1. Rechtsgrundlagen

Seit 1991 gibt es für Feine Backwaren Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches. Feine Backwaren sind zusammengesetzte Lebensmittel, deren Zutaten vor allem „über die funktionellen Eigenschaften jeweiliger Inhaltsstoffe backtechnologisch wirksam werden“.

1.1 Grundlegende Definition

In den Leitsätzen für Feine Backwaren findet sich unter „Feine Backwaren“ eine Gebäckkategorie, welche „durch Backen, Rösten, Trocknen, Kochextrusion oder andere technologische Verfahren“ hergestellt werden. Diese Erzeugnisse zeichnen sich dadurch aus, dass ihr Gehalt an Fett und/oder Zuckerarten mehr als 10 Teile auf 90 Teile Getreide/ Getreideerzeugnisse und/oder Stärke beträgt. Für Produkte mit Kream werden zusätzlich Mindestanforderungen an namengebenden Zutaten gestellt. So muss eine Kakaocreme einen Gewichtsanteil von mindestens 2,5 % stark entöltes Kakaopulver aufweisen. „Kekse (Keks) sind aus kleinen oder mäßig großen Stücken bestehende, nicht süße, oder mehr oder minder süße Gebäcke aus meist fetthaltigem Teig, der ausgewalzt, ausgeformt, gespritzt ... oder geschnitten ... wird.“

1.2 Einteilung Feine Backwaren

Man unterteilt die Feinen Backwaren in folgende Gruppen:

1. Feinteige mit Hefe, z. B. leichte Hefefeingebäcke (Blechkuchen, Streuselkuchen, Rosinenstuten), schwere Hefefeingebäcke (Stollen, altdeutsche Napfkuchen), Plundergebäcke und Zwieback
2. Feinteigen ohne Backhefe, z. B. Mürbegebäcke, Hartkekse, Blätterteiggebäcke, Lebkuchen, Braune Lebkuchen
3. Feine Backwaren aus Massen mit Aufschlag: ohne weitere Zutaten in der Masse, mit Füllung und/oder Umhüllung, auch Auflage/Überzug, z. B. Biskuitmassen, Wiener Massen, Rührmassen, Sandmassen
4. Feine Backwaren aus Massen ohne Aufschlag: Flach- und Formwaffeln, Waffeln aus Rührmasse, Brüh- und Brandmassegebäcke

Der folgende Artikel beschäftigt sich mit der Gruppe der Feinen Backwaren aus Hartkeksteig, mit Füllung und/oder Auflage, auch Überzug oder Glasur.

2. Nachhaltigkeit

2.1 Begrifflichkeit

Das Thema Nachhaltigkeit und Palmfettanbau hält in der Lebensmittelindustrie Einzug und gewinnt zunehmende Bedeutung. Unter dem Begriff Nachhaltigkeit kann ein System, welches die drei Komponenten ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit vereint, verstanden werden. Die 1983 von den Vereinten Nationen eingesetzte Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED) sprach 1987 von einem Konzept der nachhaltigen Entwicklung, das „die gegenwärtige Generation ihre Bedürfnisse befriedigt, ohne die Fähigkeit der zukünftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können“. Der Fokus sollte nicht nur auf Generationengerechtigkeit, sondern auch auf globale Gerechtigkeit liegen.

2.2 Nachhaltigkeitsstandards für Rohstoffe

Der Ursprung der Nachhaltigkeitsstandards liegt etwa 40 Jahre zurück. In den 1970er Jahren brachten Umweltschutzgruppen die ersten Bio-Standards auf den Markt. In den 80er Jahren begann die „Rainforest Alliance“ mit Zertifizierungen in der Forstwirtschaft. Der bekannteste Standard ist „Fairtrade“ und hat seinen Ursprung in den späten 1950er Jahren (Eine-Welt-Läden). In den letzten zwei Jahrzehnten schossen eine Vielzahl von staatlichen und privaten Nachhaltigkeitsstandards (Schätzungen gehen auf etwa 400 Standards) wie Pilze aus dem Boden. Dies führte zu hohen Verwaltungskosten und Verwirrungen hinsichtlich der Bedeutung und Schlüssigkeit. Deutschland und auch andere westliche Länder tragen eine große Verantwortung in Bezug auf Unterstützung einer nachhaltigen Beschaffung. Der Export aus den Entwicklungsländern hat stark zugenommen und vor allem die deutsche Lebensmittelindustrie muss dem Ruf nach Verantwortungsbewusstsein nachkommen, denn Deutschland ist einer der Hauptabnehmer von Kaffee, Kakao und Tee.

2.3 Umsetzung und Zertifizierung

Wie jeder Qualitätsstandard wird auch die Nachhaltigkeit durch unabhängige Akkreditierungsstellen zertifiziert. Der Rhythmus einer Zertifizierung liegt durchschnittlich bei etwa 3 – 5 Jahren.

3. Technologie Hartkeksteig (Sandwichgebäck)

Bei Hartkekse ohne besondere Zutaten sind Mindestmengen an Fett vorgeschrieben. So werden etwa 10 Teile Fett und 25 Teile Zucker verwendet. Gebäcke aus Hartkeksteigen bestehen aus relativ zutaten- und flüssigkeitsarmen Teigen. Hartkekse gelten daher als Dauerbackwaren. Der Wassergehalt ist niedrig und der aw-Wert liegt zwischen 0,20 und 0,75. Hartkekse können pur oder „veredelt“ (mit Füllung oder Überzug) hergestellt werden. Sandwichkekse werden ausgestochen und in einem Durchlaufofen gebacken. Anschließend durchlaufen sie eine Kühlstrecke, damit sie die Raumtemperatur erreichen.

Nach dem Auftragen der Füllung erfolgt eine weitere Kühlung. Anschließend geht es in die Verpackungsmaschine.

4. Nachhaltigkeit am Produkt Sandwichgebäck

4.1 Beispiel nachhaltiges Palmfett

Basis für nachhaltiges Palmfett bildet die Organisation RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil). Der runde Tisch für nachhaltiges Palmöl wurde im Jahr 2004 gegründet und ist ein Zusammenschluss von Produzenten, Palmöl-Händlern & Verarbeitern, Konsumgüterproduzenten, Händlern und diversen Organisatoren, wie dem WWF. Der RSPO engagiert sich weltweit für nachhaltige Anbaumethoden von Palmöl, um „den Anbau und die Verwendung von nachhaltigem Palmöl im Verlauf der gesamten Wertschöpfungskette durch Gespräche mit allen Marktteilnehmern zu fördern“ (vgl. Abb. 1). Es kann zwischen vier verschiedenen Arten nachhaltigen Palmfettes unterschieden werden:

- Identity Preserved (IP): Palmöl einer einzigen, definierten RSPO-zertifizierten Plantage
- Segregation (SG): Palmöl von verschiedenen RSPO-zertifizierten Plantagen
- Mass Balance (MB): definiertes Mischungsverhältnis nachhaltiger und nicht nachhaltiger Ware
- Book&Claim: Über greenpalm.org werden Zertifikate des RSPO gehandelt

Mass Balance bietet die Möglichkeit, durch Vermischung von zertifizierter und konventioneller Ware die Kosten für Transport und Produktion gering zu halten, insbesondere wenn noch nicht ausreichend zertifizierte Ware verfügbar ist. Bei geschmacksintensiven Rohstoffen, wie z. B. Kakao, ist ein weiterer Vorteil von Mass Balance, dass Geschmacksunterschiede durch Einsatz von Rohstoffen (zertifiziert und konventionell) aus verschiedenen Regionen, minimiert werden können.

Bei der Verarbeitung nachhaltigen Palmfettes müssen neben der chargenbezogenen Rückverfolgbarkeit und der Sortenreinheit (Rework) bei den Modellen Segregation und Identity Preserved auch die Trennung konventionelles und nachhaltiges Palmfett beachtet werden.

4.2 Austausch Rohstoff 1 gegen nachhaltiges Palmfett

Nachhaltigkeit im Produkt beinhaltet nicht nur den Einsatz von nachhaltig angebauten Rohstoffen sondern auch Produkt-

Abbildung 1: Die Palmöl Supply Chain



optimierungen, beispielsweise hinsichtlich Lebensmittelsicherheit (3-MCPD-Ester etc.) oder dem Nährwertprofil (z. B. gehärtete Fette).

Im vorliegenden Beispiel wurden bei dem Produkt Sandwichkeks die Füllung und der Teig optimiert. Angestrebt wurde stets die Beibehaltung der typischen Produktcharakteristika von Textur und Geschmack. Dies wurde durch begleitende sensorische Tests und Lagerversuche sichergestellt. Im Laufe der Zeit wurden verschiedene Maßnahmen umgesetzt, wie z. B. der Austausch von gehärtetem Kokosfett gegen eine palmfettbasierte Fettmischung in der Füllung. Die weitere Optimierung der Fettmischung zur Minimierung der 3-MCPD-Ester erfolgte durch Reduzierung des Palmfettanteils und Einsatz von nachhaltig angebautem Palm- und Palmkernfett. Unter besonderer Beobachtung standen dabei stets der Geschmack und die Schmelzeigenschaften der Creme. Ähnlich wurde auch bei dem Keksvorfahren. Hier galt es bei der Fettoptimierung zur 3-MCPD-Esterreduzierung insbesondere auf die Konsistenz und Bruchstabilität der Kekse zu achten.

5. Anforderungen an einen nachhaltigen Rohstoff

5.1 Produktion und Qualitätsmanagement/Labor

Verarbeitung

Mit der Umstellung vom Standard-Rohstoff auf das optimierte Fett gehen unterschiedliche Bedingungen einher, welche es seitens des Verarbeiters zu beachten und zu erfüllen gilt. Es darf nur das Zuliefermodell im Produkt verwendet werden, was auch in der Rezeptur angegeben ist. Abweichungen müssen mit dem Qualitätsmanagement abgestimmt und eine Freigabe eingeholt werden. Werden verschiedene Modelle (Segregation, Identity Preserved) in den Produkten eingesetzt, muss eine saubere Produktion der Artikel sichergestellt sein. Dies bedeutet, dass Produktionen nur am Wochenanfang stattfinden können und nur mit sauberen Anlagen gearbeitet werden darf.

Bei Anlieferung der zertifizierten Fette müssen die Lieferpapiere – Zuliefermodell und Zertifizierungsnummer des Lieferanten – und die Palettenkennzeichnung geprüft werden.

Vermischung

Eine Vermischung mit konventionellen Produkten ist auszuschließen, eine Verunreinigungstoleranz von 5 % muss eingehalten werden. Bewusste Vermischungen verschiedener Zuliefermodelle führen zur Abwertung der Ware. Eine Vermischung bei IP-Ware darf nur dann stattfinden, wenn die angelieferten IP-Chargen von ein und derselben zertifizierten Plantage oder Mühle stammen. Lediglich bei MB-Ware besteht die Möglichkeit diese in unbegrenzter Menge mit SG-/IP-Ware zu vermischen. Eine chargenbezogene Rückverfolgbarkeit des zertifizierten Fettes muss in jedem Fall aber gewährleistet sein.

5.2 Produktionsplanung und Einkauf

Vor dem jährlich stattfindenden Audit müssen seitens der Produktionsplanung die verwendeten Mengen der RSPO-Rohstoffe des vorangegangenen Jahres und des aktuellen Warenbestandes ermittelt werden. Der Einkauf sollte eine Übersicht mit allen RSPO-zertifizierten Lieferanten, einschließlich der RSPO-Nummer und einer 3-monatlichen Prüfung der Aktualität vorweisen können. Alle erstellten Rechnungen seitens der Lieferanten müssen das Zuliefermodell und die RSPO-Nummer aufweisen.

5.3 Marketing

Vor allem hinsichtlich der Auslobung müssen einige Dinge beachtet werden. So ist wichtig, dass bei Produkten mit einer Auslobung eine Reinheit von $\geq 95\%$ des ausgelobten Zuliefermodells erreicht wird. Für die Verwendung eines Trademark-Logos ist eine Lizenz erforderlich.

6. Sensorische Prüfungen bei einem Rohstoffaustausch (nachhaltig)

Die Sensorik findet immer intensiver Einzug in die Lebensmittel-produzierenden Unternehmen. Ob großer Konzern oder kleiner Familienbetrieb, jedes Produkt wird regelmäßig im Rahmen der Qualitätsüberwachung verkostet. Die Produktentwicklung stellt ein weiteres Einsatzgebiet der Sensorik dar. Das wichtigste Qualitätskriterium für jeden Hersteller ist ein einwandfreies Produkt, welches weder unangenehm riecht, schmeckt oder aussieht, denn ein enttäuschter Verbraucher kauft das Produkt kein zweites Mal.

6.1 Triangel-Test

Die Dreiecksprüfung ist die in der Praxis am weitesten verbreitete sensorische Prüfung. Sie dient der Überprüfung von drei Proben zur Feststellung eines vorhandenen/nicht vorhandenen signifikanten Unterschieds. Der Test ist aussagekräftiger als beispielsweise der Duo-Trio-Test. Der Triangel-Test findet Anwendung zur Untersuchung von Produktunterschieden, zur Überprüfung der Rezeptur und auch als Trainingsmaßnahme von Prüfern.

Es werden drei Proben nach dem Zufallsprinzip aufgestellt, wobei zwei Proben identisch sind und nach der am stärksten abweichenden Probe gefragt wird. Aufgrund einer möglichen Inhomogenität des Prüfguts kann ein Unterschied auch bei vermeintlich gleichen Proben bestehen.

6.2 Duo-Trio-Test

Der Duo-Trio-Test ist dem Triangel-Test sehr ähnlich und dient sowohl der Prüfung auf Unterschied, als auch auf Ähnlichkeit. Bei diesem Test erhalten die Prüfpersonen drei Proben. Eine Prüfprobe ist als Referenzprobe gekennzeichnet, die beiden anderen Proben werden mit einer dreistelligen Zahl verschlüsselt dargereicht. Die Prüfer sollen bei der Testmethode ermitteln, welche Probe der Referenzprobe – Prüfung auf Ähnlichkeit – und welche dem Referenzmuster entspricht – Prüfung auf Unterschied.

Die Ratewahrscheinlichkeit liegt bei diesem Test bei 50 %, beim Dreieckstest liegt die Wahrscheinlichkeit, die richtige Probe zu erraten, bei 1/3.

6.3 In-/Out-Test

Der In-/Out-Test, im Allgemeinen Innerhalb-/Außerhalb-Prüfung genannt, dient der Überprüfung, ob sich das zu prüfende Produkt innerhalb (IN) oder außerhalb (OUT) der Spezifikation befindet. Die Testmethode kann in drei Tests unterschieden werden:

- Kategorischer IN-OUT-Test
- Skalierter IN-OUT-Test
- Deskriptiver IN-OUT-Test

Der Skalierte IN-OUT-Test, mit der 4-Stufen-Beurteilung „well in“, „just in“, „just out“ und „well out“, hat den Vorteil, dass man beginnende Qualitätsabweichungen frühzeitig erkennen kann.

6.4 Beliebtheitsprüfung

Mittels einer Beliebtheitsprüfung lässt sich im Verbrauchertest feststellen, wie das Rohstoff-seitig modifizierte neue Test-Produkt beim Verbraucher ankommt. Hierbei werden das bestehende Produkt gegen modifizierte Test-Produkte auf Unterschied und Bevorzugung getestet.

7. Sensorische Überprüfung der Haltbarkeit des Produktes

7.1 Allgemeine Anforderungen

Mit dem Rohstoffaustausch geht eine (qualitative) Veränderung des Produktes einher, dessen Einfluss auf die Haltbarkeit auf unterschiedlichste Weise überprüft werden kann. Die DIN-Norm 10968 legt Verfahrensweisen fest, mit denen die Mindesthaltbarkeit von Lebensmitteln sensorisch ermittelt und überprüft werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist die Überprüfung an Hand eines Lagerversuchs, bei dem das Produkt sensorisch in einem festgelegten Turnus geprüft wird. Die sensorische Überprüfung sollte das Aussehen, den Geruch und Geschmack, sowie die Textur beinhalten.

Um das Intervall festzulegen ist eine Abschätzung der zu erwartenden Haltbarkeit vorzunehmen. Bei der Überprüfung der Haltbarkeit ist wichtig, dass die Proben unter realen Bedingungen (Licht, Luftfeuchte, Temperatur) aufbewahrt werden. Ebenso ist es erforderlich das Prüfmuster gegen eine Referenz (bisheriger Standard, für jedes Prüfintervall frisch hergestelltes Muster) zu vergleichen.

7.2 Durchführung der sensorischen Prüfung

Mit der Anwendung von Unterschiedsprüfungen sollen die optimierten Fette auf mögliche sensorische Unterschiede überprüft werden. Ziel der Verkostungen ist der Ausschluss eines signifikanten Unterschieds (vor allem bezogen auf Konsistenz und Geschmack) zwischen den Proben. Erst wenn dieser gegeben ist, kann das Versuchsmuster in die weitere Produktentwicklungsphase übergehen.

Im vorliegenden Beispiel gab es im Laufe der Produktentwicklungsphase eine Vielzahl von Fettmischungen, die getestet und bewertet wurden.

7.2.1 Dreieckstest zur Überprüfung der Qualitätseigenschaften

Die Produkte mit dem Standard-Fett in der Creme werden gegen die Produktmuster mit optimiertem Fett durch das hausinterne Panel verkostet. Die hierbei gewonnenen Daten werden seitens der Prüfer in die vorliegenden Prüfformulare eingetragen. Die Angaben der Prüfer hinsichtlich der abweichenden Probe und bezüglich der Bevorzugungen werden, mit möglichen Begründungen, tabellarisch dargestellt. Der signifikante Unterschied kann mittels der Aussagen des Panels bekräftigt werden.

7.2.2 In-/Out-Test zur Bestätigung des MHD

Die zu bewertenden Prüfmuster werden zusammen mit den Referenzmustern bei definierten Lagerbedingungen, wie z. B. Raumtemperatur und Lagerdauer für den Versuch bereit gestellt. Ziel der Lagerversuche sollte sein, dass MHD des Referenzmusters von 10 Monaten mit den bestehenden Produkteigenschaften zu bestätigen. In einem Intervall von 4 Wochen werden die jeweiligen Muster (Referenz und Versuch) der Lagerversuche

mittels eines In-/Out-Tests sensorisch überprüft. Am Ende der vorgesehenen Lagerdauer werden die Ergebnisse zusammengetragen und ausgewertet.

7.2.3 Beliebtheitsprüfung an Hand einer Sensorikstudie

Mittels einer Studie durch ein beauftragtes Sensorik-Institut sollen die verschiedenen Muster des Entwicklungsproduktes, die jeweils die verschiedenen optimierten Fette beinhalten, auf Unterschied und Bevorzugung getestet werden. Der Test soll einen ersten Eindruck zu einem präferierten Fett geben. Es soll ermittelt werden, durch welche sensorischen Charakteristika sich die Produktentwicklungen auszeichnen – was ist das „Besondere“ an den Rezepturen? Wie werden die Produkte sensorisch beurteilt und welche Variante (Standard- oder Test-Produkt) wird präferiert?

Diese Studie soll dazu dienen, das bisherige Entwicklungsprodukt in seinen Eigenschaften zu bestätigen oder zu einer Weiterentwicklung hilfreiche Ansatzpunkte zu liefern.

7.3 Ergebnisdarstellung

7.3.1 Dreieckstest Creme

Im ersten Test konnte das Versuchsfett in der Creme nicht überzeugen. Keines der Muster entsprach hinsichtlich Konsistenz und Abschmelzverhalten dem Standard. Hingegen konnte ein anderes Palmfettgemisch in einem zweiten Test die Bevorzugung (divergentes Abschmelzverhalten) des Panels erreichen. In beiden Tests ist jedoch kein signifikanter Unterschied festzustellen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Unterschiede zwischen Prüf- und Referenzmuster in Bezug auf das eingesetzte Fett sehr gering sind.

7.3.2 In-/Out-Test Produkt

Im Fokus der Lagerversuche standen vor allem die Konsistenz und der Geschmack. Aber auch das Aussehen, sprich Fettreif, sollen bewertet werden.

– Lagerung bei Raumtemperatur (20 °C) und TK-Fach (-18 °C): Im hier aufgeführten Beispiel wurden während des Versuchsverlaufs keinerlei Unterschiede sichtbar. Sowohl im Geschmack als auch der Textur wurden keine Veränderungen festgestellt.

– Lagerung bei Raumtemperatur (20 °C):

Im Versuchsverlauf des ersten zu überprüfenden Fettes ist kein geschmacklicher Unterschied zu finden. In der Konsistenz unterscheidet sich das Versuchsmuster durch die etwas festere Crème, die sich bis Ende des Lagerversuchs bestätigt. Dies spiegelt sich auch im Wassergehalt des Kekses wider, der nach etwa 6 Monaten etwas stärker ansteigt als die Referenz.

Ein weiteres, in einem Prüfmuster eingesetztes Fett weist im Verlauf des Versuchs Abweichungen hinsichtlich einer geringfügig fester werdenden Konsistenz auf. Referenz- und Prüfmuster zeigen im Zeitverlauf zudem leichte Alterungserscheinungen im Geruch und Geschmack.

7.3.3 Beliebtheitsprüfung

Die Daten aus dem Konsumententest zeigen auf, dass sich die beiden Cremevarianten der Prüfmuster deutlich voneinander unterscheiden. Das Ziel, eine neue Rezeptur der Creme zu entwickeln, die sensorisch in etwa gleich gut dem aktuellen Standard entspricht, ist mit dem Entwicklungsprodukt nicht erreicht worden. Die befragten Konsumenten beschreiben unterschiedliche Geschmacksempfindungen bei der Verzehrsvariante „Eintauchen in eine Flüssigkeit“. Vor dem Eintauchen wird ein intensiverer Geruch und Geschmack wahrgenommen, als nach dem Eintauchen. Betrachtet man die Ergebnisse der befragten Konsumenten, so werden die beiden Entwicklungsprodukte auch hinsichtlich der Textur der Creme sehr unterschiedlich bewertet.

8. Abschlussbetrachtung

Im vorliegenden Beispiel wurden über den Produktrelaunch hin Zutatenmodifikationen hinsichtlich Nachhaltigkeit vorgenommen. Konkret ausgetauscht und getestet wurden dabei Versuchsfette unterschiedlicher Lieferanten und Qualitätsstufen. Die mittels verschiedener sensorischer Methoden erfassten Daten zeigen nur bei wenigen Versuchsfetten eine Bestätigung der Qualitätseigenschaften des Referenzproduktes im Vergleich zum ursprünglichen Produkt und dem Standard-Fett-Rohstoff.

Bei Produktanpassungen zur Verbesserung des Nachhaltigkeitsstatus (z. B. Austausch gehärteter Fette, Zusatzstoffe etc.) ist es Ziel, den typischen Produktcharakter beizubehalten. Um dies zu erreichen und ein optimales Produktergebnis zu erhalten, bedarf es vielseitiger Entwicklungs- und Testarbeiten unter Einsatz sensorischer Methoden.

Autor: Dipl.-Oecotroph. (FH) Stefanie Knust, stellv. Leitung Qualitätsmanagement & Labor, Griesson – de Beukelaer GmbH & Co. KG, Werk Polch; E-Mail: s.knust@griesson.de

Weiterführende Literatur:

- Wilfried Seibel: Feine Backwaren, B. Behrs Verlag GmbH & Co. KG, Hamburg, 2. Auflage, 2001
- Oliver von Hagen, Prof. Dr. Stephan Manning, Juliane Reinecke: Nachhaltige Beschaffung in der Lebensmittelindustrie – Globale Herausforderungen und Praktiken, „Moderne Ernährung“ Wissenschaftlicher Pressedienst – Prof. Dr. R. Matissek (Hrsg.), Oktober 2010
- Eva Derndorfer: Lebensmittelsensorik, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, 3. Auflage, 2006
- Mechthild Busch-Stockfisch: Praxishandbuch Sensorik, B. Behrs Verlag, Hamburg, Loseblattsammlung, 27. Aktualisierung 02/12
- WCED: Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Verfügbar unter: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> (Stand: 17.03.2012)
- Rainforest Alliance. <http://www.rainforest-alliance.org/de>. Verfügbar unter: <http://www.rainforest-alliance.org/de>. (Stand: 23.03.2012)
- Greenpalm und Palmöl. Verfügbar unter: <http://www.greenpalm.org/de/startseite>. (Stand: 23.03.2012)



DLG e.V., Ausschuss Sensorik

Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main

Telefon: 069/24788-360, Fax: 069/24788-8360

E-Mail: B.Schneider@DLG.org; Internet: www.DLG.org/sensorikausschuss.html