

# **Sensorische Analyse: Methoden- überblick und Einsatzbereiche**

## **Teil 6: Zeitintensitätsprüfung**



# SENSORISCHE ANALYSE: METHODEN-ÜBERBLICK UND EINSATZBEREICHE – TEIL 6: ZEITINTENSITÄTSPRÜFUNG

## 1. Ziel und Anwendungsmöglichkeiten

Aroma, Geschmack und Mundgefühl verändern sich während des Konsums von Lebensmitteln und Getränken. Nach dem Abschlucken halten manche Wahrnehmungen wie z.B. Schärfe, fettiges Mundgefühl oder der bittere Geschmack von Kaffee noch eine Weile an bzw. klingen unterschiedlich schnell ab. Um diese Veränderungen zu erfassen, bietet sich die Zeitintensitätsprüfung als geeignetes Prüfverfahren an.

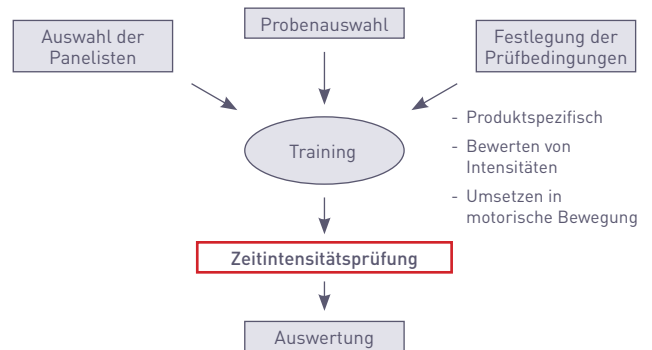
Die Zeitintensitätsprüfung ist den deskriptiven Verfahren der Lebensmittelsensorik zuzuordnen. Während es sich bei den meisten beschreibenden Methoden um statische Verfahren handelt (d.h., die Produkte werden zu einem festgesetzten Zeitpunkt bewertet), betrachtet man bei Zeitintensitätstests produktrelevante Attribute dynamisch, also über einen gewissen Zeitraum. (DERNDORFER, 2010) Zu festgesetzten Zeitpunkten oder kontinuierlich wird die Ausprägung der ausgewählten Eigenschaft(en) anhand einer vorgegebenen Intensitätsskala bestimmt.

In der Vergangenheit befassten sich Studien z. B. mit der Adstringenz von Wein während des Trinkens und nach dem Abschlucken. Ein anderes Forschungsthema stellte die Schärfe-wahrnehmung nach dem Verzehr von Pfeffer, Capsicum, Ingwer, Senf und Meerrettich dar. Der wohl klassischste Anwendungsfall ist die Kaugummiforschung. Hier ist immer wieder die Geschwindigkeit der Aromafreisetzung und v. a. eine möglichst lange Geschmackswahrnehmung Gegenstand der Untersuchungen. Aber auch außerhalb des Lebensmittelbereiches wird die Zeitintensitätsprüfung als Prüfverfahren genutzt. So wird in Langzeitstudien z. B. die Reduzierung trockener Haut durch die Verwendung von fetthaltigen Cremes untersucht (MEILGAARD et al., 1991).

## 2. Grundlegender Ablauf

Die Zeitintensitätsprüfung ist in der DIN 10970 geregelt. Stehen die zu untersuchenden Proben fest, sind geeignete Prüfer auszuwählen und die Prüfbedingungen festzulegen. Die Prüfer sind auf die Methode zu schulen. Sie müssen lernen, sich ganz auf das angegebene Attribut zu konzentrieren und nur dieses zu bewerten. Sie müssen sicher im Umgang mit der verwendeten Intensitätsskala sein und bei der kontinuierlichen Datenerfassung mit Computersystemen den Umgang mit der Technik erlernen bzw. wie man die Wahrnehmung in eine motorische Bewegung umsetzt. Zeigen die Prüfer im Training zufriedenstellende Leistungen, können die zu prüfenden Proben untersucht werden, wobei jede Probe von jedem Verkoster mindestens zweimal bewertet wird. Der Prüfungsleiter sichtet die erhaltenen Kurven auf Übereinstimmung. Die erhaltenen Kurvenparameter können statistisch mittels Varianzanalyse oder auch Friedman-Test ausgewertet werden, und nach einer

Abb. 1: Schematischer Ablauf der Zeitintensitätsprüfung



Normalisierung der Daten können Durchschnittskurven erstellt werden. (DIN 10970)

## 3. Prüferqualifikation und -anzahl

Als Prüfer kommen nur geschulte Personen in Frage. Sie sollten nach DIN 10961 trainiert sein und sich in besonderem Maße für deskriptive Prüfungen eignen. Sie müssen in der Lage sein, Attribute einer Probe treffsicher zu beschreiben, herauszufiltern und sich nur auf die geforderten Merkmale zu konzentrieren. Sie haben die Intensität auf einer Skala bei Messwiederholungen in (annähernd) gleicher Weise zu bewerten und so reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen. (DIN 10970)

Um interpretierfähige Ergebnisse zu erhalten, ist eine Mindestanzahl von sechs Prüfern erforderlich. Mehr Prüfer führen zu einem aussagekräftigeren Ergebnis. Wie in anderen deskriptiven Prüfungen ist eine Prüferzahl von 10 bis 12 Personen zu empfehlen. Da unter Umständen einzelne Prüfer aufgrund mangelnder Leistung auszuschließen sind oder es aus anderen Gründen wie z. B. Krankheit zu Ausfällen kommt, sollten in jedem Falle mehr Verkoster geschult werden, als für die Prüfung benötigt werden. (DIN 10970)

Da sich die Menge der Speichelproduktion auf die Freisetzung der aroma- und geschmackswirksamen Stoffe aus der Lebensmittelmatrix auswirkt, wird die Auswahl der Prüfer mitunter auch nach der Menge der Salivasekretion getroffen. Hierfür kann man die potenziellen Prüfer zwei bis fünf Minuten auf einem Stück Wachs oder auch Kaugummi kauen lassen, um so die Speichelsekretion anzuregen. Die Mundflüssigkeit wird in einem Plastikbecher gesammelt, und in der Folge werden die Prüfer ausgewählt, die eine mittlere Salivamenge produzieren.

## 4. Testbedingungen

Die Schulung der Prüfpersonen wie auch die Durchführung der Zeitintensitätstests sollte idealerweise in einem Prüfraum

Abb. 2: Computergesteuerte Datenerfassung an einem Sensorikprüftisch



nach DIN 10962 erfolgen. Der Raum muss ein konzentriertes Arbeiten ermöglichen, d. h. es sollten keine störenden Geräusche oder Gerüche vorhanden sein. Idealerweise sitzen die Prüfer in Prüfkabinen, so dass keine gegenseitige Beeinflussung erfolgen kann. (DIN 10970)

Die Proben sind zu verblinden und störende Farbeinflüsse gegebenenfalls durch Abdunkelung oder Rotlicht auszuschließen. Die Proben sollten balanciert und randomisiert gereicht werden. D.h., dass alle Möglichkeiten der Probenanordnung zu gleichen Teilen berücksichtigt werden und jeder Prüfer zufällig eine dieser Anordnungen zugewiesen bekommt. (DIN 10970)

Die Probenmenge bzw. -temperatur orientiert sich an den üblichen Verzehrsgewohnheiten in der Bevölkerung und ist für alle Prüfer gleich zu halten. Bei der Zeitintensitätsprüfung muss festgelegt werden, wie lange das Lebensmittel im Mund verbleibt, ob es abgeschluckt oder ausgespuckt wird und zu welchem Zeitpunkt die Datenaufzeichnung zu erfolgen hat. Beim Kaugummi kann beobachtet werden, dass unterschiedliche Personen unterschiedlich schnell kauen, was sich massiv auf die Aromafreisetzung bzw. den Longlastingeffekt auswirkt. Deshalb sollte das Kautempo vereinheitlicht werden, wobei ein Metronom sehr hilfreich ist. Mit Hilfe des Taktgebers kann getestet werden, mit welcher Kaufrequenz

Tab. 1: Balancierung von drei Proben bei 12 Prüfern (mit Randomisierung)

Nr.	Probenanordnung			Prüfer
1	P1	P2	P3	1
2	P1	P3	P2	5
3	P2	P1	P3	12
4	P2	P3	P1	7
5	P3	P1	P2	2
6	P3	P2	P1	9
7	P1	P2	P3	3
8	P1	P3	P2	8
9	P2	P1	P3	6
10	P2	P3	P1	10
11	P3	P1	P2	11
12	P3	P2	P1	4

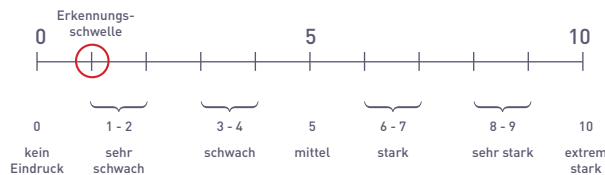
alle Prüfer zurecht kommen. Das Metronom sollte bei sämtlichen folgenden Tests zur Orientierung in der ermittelten Geschwindigkeit mitlaufen.

Die Zahl der zu verkostenden Proben ist abhängig vom Probenmaterial und der Länge der einzelnen Prüfungen. Soll der Longlastingeffekt von Kaugummi betrachtet werden, so sollte in Vorversuchen ermittelt werden, wie lange der Geschmack maximal anhält. Bei fruchtigen Kaugummi können acht Minuten bereits ausreichen. Mehr als drei Prüfungen in Folge sind den Verkostern bei diesem Zeitrahmen nicht zuzumuten, da die Kaumuskelatur erheblich beansprucht wird. Sollen mehr Proben beurteilt werden, muss im Blockdesign getestet werden.

## 5. Intensitätsskala

Als Intensitätsskalen werden i.d.R. strukturierte oder unstrukturierte Skalen genutzt. Diese können von „nicht wahrnehmbar“ bis „sehr stark“ reichen oder auch mit Zahlen, z. B. von 0 (=nicht vorhanden) bis 10 (sehr stark) beschriftet sein.

Abb. 3: Beispiel für eine strukturierte Linienskala mit Erklärungen



## 6. Prüferschulung

Um die zu beurteilenden Attribute kennenzulernen, sind geeignete Referenzen zu reichen. Hierbei kann es sich um Einzelsubstanzen oder Extrakte in Form von Geruchsstofflösungen auf Riechstreifen handeln. Es können jedoch auch ganz „normale“ Lebensmittel genutzt werden, die von den Prüfern abgerochen oder verkostet werden.

Bevor Attribute im Zeitverlauf beurteilt werden, sollte die Nutzung der Intensitätsskala erst einmal statisch geübt werden. Die Abstufungen der Skala können recht einfach anhand einer Auswahl an Zucker- oder Zitronensäurekonzentrationen in Wasser demonstriert werden. Für die oben abgebildete Skala von 0–10 können die in Tabelle 2 gezeigten Konzentrationen genutzt werden.

Tab. 2: Konzentrationen von Zucker und Zitronensäure (ZS) in Wasser und die ihnen zugeordneten Intensitäten auf einer Skala von 0-10

Substanz	Konzentration in g/l H <sub>2</sub> O	Intensität	Substanz	Konzentration in g/l H <sub>2</sub> O	Intensität
Zucker	0	0	ZS	0	0
	4	1,5		0,25	1,5
	6	3,5		0,5	4,5
	15	5		0,75	6,5
	24	7,5		1,0	8,5
	40	8,5		2,0	10



Weiterführend kann das Intensitätstraining auch mit aromawirksamen Verbindungen durchgeführt werden. Beispielhaft sei hier Ethylbutyrat als Vertreter der Ester mit einem fruchtig-überreifen Aroma genannt. Der Aromastoff wurde 1%ig in Propylenglycol (PG) verdünnt und in unterschiedlichen Konzentrationen auf eine einfache Testlösung (TL: 6,4 % Zucker, 0,1 % ZS 1:1, Wasser) gesetzt. Wie diese Konzentrationen in ihrer sensorischen Intensität von einem geschulten, achtköpfigen Panel im Mittel bewertet wurden, ist in Tabelle 3 zu lesen.

Tab. 3: Intensitätsbewertung von Ethylbutyrat in TL auf einer Skala von 0-10:

Substanz	Dosierung in TL	Intensität
Ethylbutyrat, 1% in PG	0,05:1000	2,5
	0,5:1000	5,0
	1:1000	6,5
	3:1000	9,0

Sind die Prüfer sicher im Umgang mit der Intensitätsskala, kann man sich auf das eigentliche Testverfahren konzentrieren. Die Prüfer erlernen den Prüfungsablauf und sich auf mehrere Dinge gleichzeitig zu konzentrieren. So müssen sie z.B. die Probe in den Mund nehmen, gleichzeitig die Datenkollektion starten, im richtigen Tempo kauen und sich auf ihre Wahrnehmung konzentrieren. Anfänglich sind hier Schwierigkeiten zu erwarten, weshalb besonders die Anfangsphase verstärkt zu üben ist.

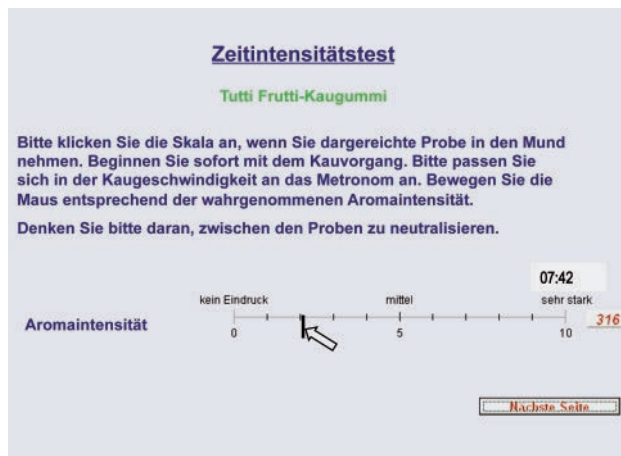
Im weiteren Trainingsverlauf absolvieren die Prüfer den Test auch über den gesamten Zeitverlauf. Die Übungen sind zu wiederholen. Der Prüfungsleiter dokumentiert die Schulungsergebnisse und überprüft sie auf ihre Reproduzierbarkeit. Ist eine zufriedenstellende Übereinstimmung erreicht, kann die Prüfung der zu testenden Muster vorgenommen werden. Erreicht ein Prüfer auch nach wiederholtem Training keine akzeptablen Ergebnisse, muss er aus dem Panel ausgeschlossen werden.

## 7. Testdurchführung am Beispiel Kaugummi

Am Tag der Prüfung kann vor dem eigentlichen Test noch eine kurze Übung zur Eichung der Verkoster erfolgen. Auch die Gabe einer Einschmeckprobe ist abhängig von den zu prüfenden Proben möglich. Bei fruchtigen Kaugummis kann man beispielsweise ein den Prüfmustern ähnliches Produkt nutzen, welches dann aber nicht über den gesamten Zeitraum, sondern z. B. nur zwei Minuten gekaut wird. Das ist insofern von Vorteil, als dass sich die Prüfer noch einmal das Vorgehen in Erinnerung rufen können. Handelt es sich um stark nachhängende Proben, sollte man besser auf das Einschmecken verzichten.

Moderne Sensoriklabore sind mit PCs und spezieller Sensoriksoftware (z. B. Fizz oder Compusense) ausgestattet, was eine kontinuierliche Erfassung der Daten ermöglicht. Über einen Monitor erhalten die Prüfer die Prüfanleitung, sie sehen die Intensitätsskala und je nach Einstellung eine Zeitanzeige (siehe Abb. 4). Die Datenkollektion beginnt, wenn der Prüfer die Probe in den Mund nimmt und zeitgleich die Skala mit einem Mausklick aktiviert. Nimmt er das Attribut stärker

Abb. 4: Beispiel für eine computergestützte Datenerfassung



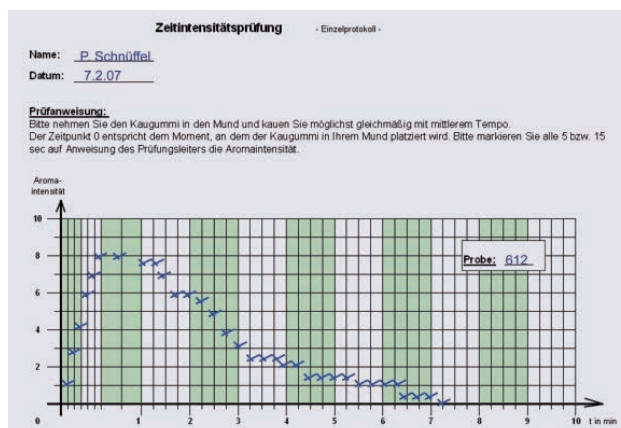
wahr, fährt er mit der Maus nach rechts. Nimmt die Intensität ab, bewegt er die Maus nach links. Die Prüfung ist beendet, wenn die Intensität 0 erreicht oder die Zeit abgelaufen ist. (DERNDORFER, 2010)

Sollte keine PC-Ausstattung vorhanden sein, kann die Prüfung auch mit Papierformularen durchgeführt werden. Diese können ähnlich wie Profilformulare aufgebaut sein, d.h., sie enthalten mehrere Skalen, wobei jede einen anderen Zeitpunkt repräsentiert. Eine andere Möglichkeit besteht darin, ein Koordinatensystem abzubilden, bei dem auf der x-Achse die Zeit abgetragen ist und die y-Achse die Intensitätsskala zeigt (siehe Abb. 5).

Nachteil der Papierversionen ist, dass hier keine kontinuierliche Aufzeichnung möglich ist. Insbesondere beim Koordinatensystem ist für die Prüfer ersichtlich, wie sich die Kurve entwickelt und entsprechend groß die Neigung, den Kurvenverlauf zu idealisieren. Der Vorschlag, für jeden Prüfzeitpunkt ein neues Formular zu nutzen, ist sicher nur bei relativ großen Zeitabständen und wenigen Messpunkten praktikabel und umweltverträglich.

Die Zeitmessung kann bei größeren Abständen durch die Prüfer selbst erfolgen, bei relativ kurzen Abständen erfolgt die Bewertung besser auf Anweisung des Prüfungsleiters.

Abb. 5: Beispiel für eine Datenaufzeichnung über ein Papierformular

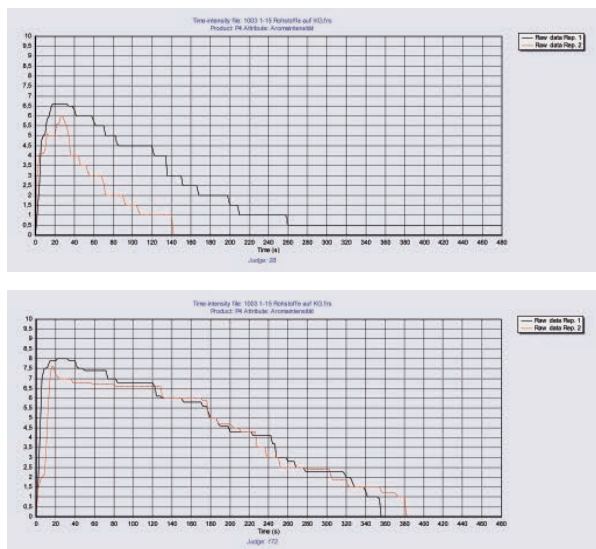


## 8. Auswertung

### 8.1 Visueller Vergleich

Nach erfolgter Messung ist als erstes eine visuelle Inspektion der Kurven durchzuführen. (DIN 10970) Hierbei überprüft man zum einen die Kurven aus den Messwiederholungen. Jeder Verkoster sollte für beide Messungen einer Probe einen ähnlichen Verlauf erzeugen. Weichen die Kurven zu stark voneinander ab, sollten sie in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt werden (Beispiele in Abb. 6).

Abb. 6: Beispiele für eine nicht akzeptable und eine ausreichende Übereinstimmung in den Messwiederholungen



Zum anderen ist die Übereinstimmung der Kurven zwischen den einzelnen Prüfern zu vergleichen. Typischerweise entwickelt jeder Verkoster einen ihm eigenen Kurvenverlauf. Man spricht hier von der sogenannten „curve signature“. (DIN 10970) D.h., sehr ähnliche Kurven sind in der Regel

nicht zu erwarten (Beispiele in Abb. 7). Die Prüfer sollten jedoch die gleiche Probe z. B. als besonders intensiv oder langanhaltend bewerten.

Letztlich ist also die Übereinstimmung der Messwiederholungen eines Prüfers wichtiger als die genaue Übereinstimmung der Kurvenverläufe innerhalb des Panels. Ursachen für die stark variierenden Testergebnisse können neben der bereits angesprochenen unterschiedlich starken Speichelsekretion auch die Temperatur im Mund und unterschiedliche Kraftaufwendung beim Kauvorgang sein.

### 8.2 Statistische Auswertung

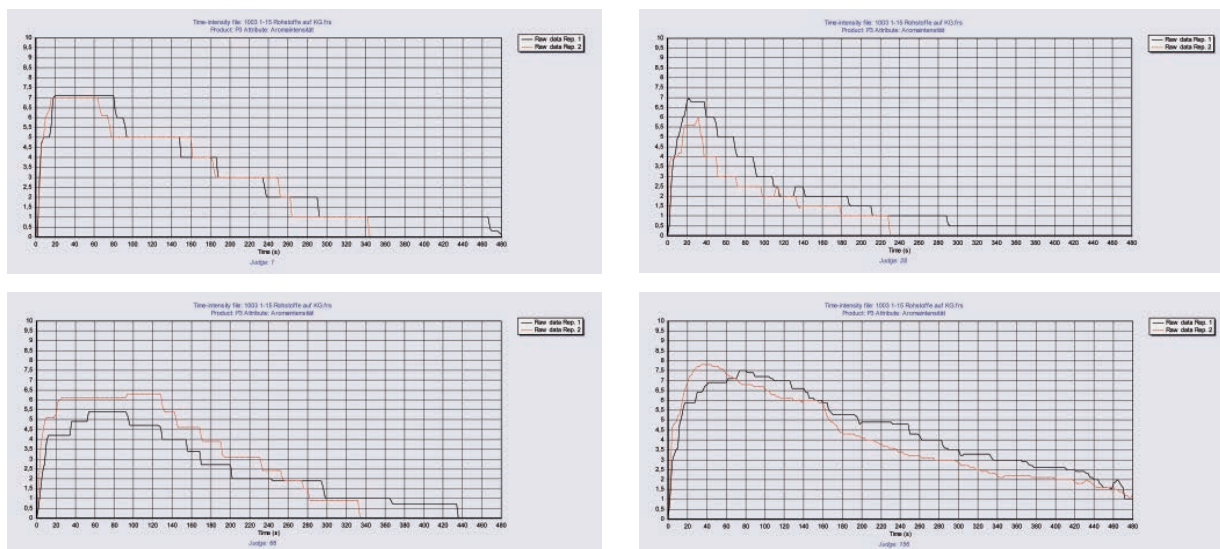
Aus den gesammelten Daten lassen sich zahlreiche Kurvenparameter bestimmen:

- Intensität der Wahrnehmung zu den unterschiedlichsten Zeitpunkten
- Zeitpunkt Beginn der Wahrnehmung
- Zeitpunkt des Erreichens der maximalen Intensität
- Zeitpunkt des Erreichens und Endes einer Plateauphase
- Zeitpunkt der maximalen Neigung bei Anstieg bzw. Abstieg
- Zeitpunkt des Wahrnehmungsendes
- Dauer des Anstieges, der Plateauphase, des Abstieges bzw. der gesamten Wahrnehmung
- Fläche unter der Kurve bzw. bestimmten Kurvenabschnitten

Für die statistische Auswertung sollten die Parameter betrachtet werden, die für das jeweilige Produkt von Belang sind. Im Falle des Anwendungsbeispiels Kaugummi können Dauer des Anstieges, maximale Intensität, Plateaudauer und Gesamtdauer der Wahrnehmung bereits ausreichend sein und so die Datenflut auf ein überschaubares Maß reduzieren.

Die ausgewählten Kurvenparameter werden analog zur Profilprüfung ausgewertet. D.h., wie in der Profilprüfung kann eine Varianzanalyse oder auch eine Hauptkompo-

Abb. 7: „Curve signature“ - Kurvenverläufe von vier Prüfern für das gleiche Produkt



nentenanalyse durchgeführt werden, wobei die einzelnen Parameter den bewerteten Attributen der Profilprüfung entsprechen. Für die Varianzanalyse ist zu beachten, dass die Prüfpersonen als Varianzverursachender Faktor berücksichtigt werden, wobei durchaus mit hochsignifikanten Unterschieden zwischen den Prüfern zu rechnen ist. (DIN 10970)

Alternativ können die Daten auch in Rangfolgedaten umgewandelt werden. Für jeden Kurvenparameter wird dann die Reihenfolge der Proben ermittelt. So wird beispielsweise der Probe mit der geringsten maximalen Intensität der Rangplatz 1 zugewiesen, die Probe mit der höchsten maximalen Intensität erhält den letzten Rangplatz. Anschließend werden die Proben für jeden Kurvenparameter mittels Friedman-Test verglichen.

### 8.3 Erstellung der Durchschnittskurve

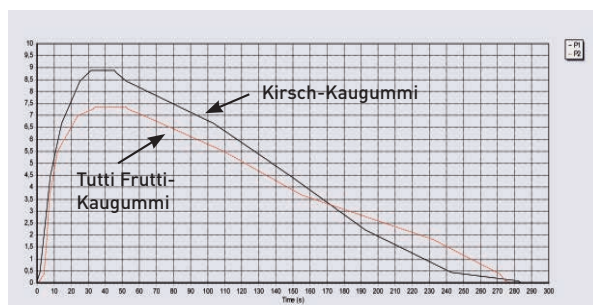
Theoretisch könnte man die Intensitätsbewertungen je ausgewähltem Erhebungszeitpunkt mitteln. Aufgrund der stark individuellen Kurvenverläufe resultiert dieses Vorgehen jedoch in eine Kurve, die so von keinem Prüfer abgebildet wurde. Daher unterzieht man die Kurven mehreren Transformationen, man „normalisiert“ sie. Hierfür gibt es verschiedene Vorgehensweisen. (DIN 10970)

Eine Möglichkeit ist, die Kurve in eine Anstiegs- und eine Abstiegsphase zu teilen, welche durch den Zeitpunkt der maximalen Intensität bzw. die Plateauphase getrennt werden. Als nächstes wird das geometrische Mittel der maximalen Intensität berechnet und sämtliche individuelle Kurvenwerte auf diesen Mittelwert umskaliert bzw. ins Verhältnis gesetzt.

Jede individuelle Kurve wird in mindestens 20 gleichlange Zeitabschnitte vor und nach dem individuellen Intensitätsmaximum eingeteilt. Dann wird für jeden Zeitabschnitt das Mittel der umskalierten Intensitätswerte berechnet und entsprechend in einem Koordinatensystem abgetragen. Tritt eine Plateauphase auf, so muss die Dauer ebenfalls über alle Kurven gemittelt und entsprechend abgetragen werden. (DIN 10970)

Das Sensorikprogramm Fizz verfolgt hier einen anderen Ansatz. Statt der gleichlangen Zeitabschnitte berechnet die Software, wann für jede Kurve 1 %, 5 %, 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 90 %, 95 % und 99 % des individuellen Intensitätsmaximums beim An- bzw. Abstieg erreicht wurde und mittelt die erhaltenen Zeiten. (FIZZ, 2008)

Abb. 7.1: Vergleich zweier Fruchtkaugummis (Durchschnittskurven)



## 9. Varianten und alternative Methoden

### 9.1 Single Attribute Time Intensity und Dual Attribute Time Intensity

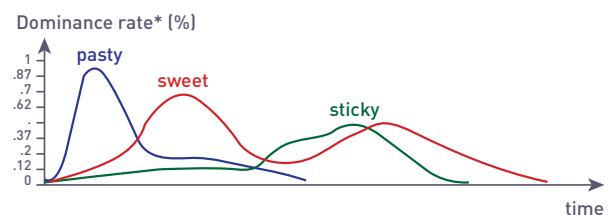
In der Regel wird bei der Zeitintensitätsprüfung nur ein Merkmal betrachtet. Man spricht dann von Single Attribute Time Intensity (SATI). Um Zeit zu sparen, können auch zwei Attribute simultan geprüft werden (Dual Attribute Time Intensity - DATI). Bei diesem Vorgehen kann dann allerdings nur diskontinuierlich geprüft werden und die Zeitabstände müssen die gleichzeitige Bewertung zweier Attribute erlauben. Handelt es sich um leicht identifizierbare Eigenschaften, kann die Methode durchaus zu validen Ergebnissen führen, wie eine Studie von DUIZER et al. (1996) anhand von Pfefferminzkaugummis zeigte.

Eine Studie von CLARK und LAWLESS (1994) wies darauf hin, dass die Prüfer Schwierigkeiten mit der simultanen Bewertung zweier Attribute haben können. Als Probe diente eine mit Aspartam gesüßte Lösung mit Erdbeergeschmack. Für diese sollte einmal nur die Entwicklung des Süßgeschmacks eingeschätzt werden. In einem zweiten Versuch wurde zeitgleich die Fruchtigkeit bewertet. Im ersten Fall war für die Süße ein klarer Anstieg erkennbar, im zweiten Fall kein oder allenfalls ein schwacher Anstieg.

### 9.2 TDS (Temporal Dominance of Sensation)

Da die Zeitintensitätsprüfung sehr zeitaufwendig ist, wird immer wieder nach effektiveren Methoden gesucht, mit denen sich zeitliche Attribute erfassen lassen. Eine relativ neue Methode ist die TDS (Temporal Dominance of Sensation). Hier wählen die Prüfer aus einer Liste von bis zu zehn Attributen über einen bestimmten Zeitraum jeweils die dominante Eigenschaft aus und bewerten diese in ihrer Intensität. (DERNDORFER, 2010) Anhand der hier gesammelten Daten kann für jedes Attribut eine Kurve erstellt werden und zum besseren Vergleich in einem Diagramm abgebildet werden (siehe Abb. 8).

Abb. 8: Beispiel für eine TDS-Kurve (Quelle: PINEAU et al., 2009)



Die dominante Eigenschaft muss hierbei nicht zwangsläufig die stärkste Intensität besitzen. Vielmehr geht es um das Attribut, das zum jeweiligen Zeitpunkt die Aufmerksamkeit auf sich zieht. So kann in einem Milchprodukt „Butter“ die stärkste Eigenschaft sein. Nichtsdestotrotz kann während der Verkostung ein schwächeres Attribut, z. B. „fruchtig“ zum Vorschein kommen. In diesem Fall muss der Prüfer „Butter“ zu Beginn der Prüfung bewerten, das Attribut „fruchtig“, sobald es wahrgenommen wird. (PINEAU et al., 2009)



## Fazit

Die Zeitintensitätsprüfung ist eine sensorische Methode, die berücksichtigt, dass die sensorische Wahrnehmung zeitabhängig ist. Mit ihr lässt sich die Ausprägung einer einzelnen produktrelevanten bzw. qualitätsbestimmenden Merkmalseigenschaft im Zeitverlauf ermitteln, indem die wahrgenommene Intensität kontinuierlich oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit Hilfe einer Intensitätsskala festgehalten wird.

Klassische Profilmethoden ermöglichen die Darstellung von Produktunterschieden, allerdings ohne die Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufs. Somit sind sie nicht dazu geeignet, die Aromaintensität im Zeitverlauf des Verzehrs zu messen und zu beurteilen. Charakteristisch für die bekannten Profilmethoden ist, dass hierbei in der Regel Augenblickaufnahmen mehrerer Merkmalseigenschaften, sogenannte Unipointmessungen gemacht werden. Die Prüfer fassen die bei der Verkostung erkannten und sich ändernden Sinneseindrücke über die Zeit zu einem einzelnen Ergebniswert zusammen. Da häufig der Zeitpunkt der zu beurteilenden Wahrnehmung nicht genau definiert ist, bleibt es jedem Prüfer selbst überlassen, zu welchem Zeitpunkt der Verkostung er den Sinneseindruck erfasst und wann er dessen Intensität beschreibt. Die Intensitäten ändern sich jedoch im Zeitverlauf der Verkostung, so dass häufig seitens des Prüfers der Mittelwert der Intensität als Prüfergebnis fixiert wird. Folglich gehen wertvolle Daten verloren und dies kann u.U. je nach Fragestellung zu fehlerhaften Ergebnissen führen.

Zeitintensitätsmethoden schaffen hierbei Abhilfe, denn mit der dabei gewählten Vorgehensweise lassen sich die ausgewählten Attribute über den Zeitverlauf, d.h. vom Beginn der Aufnahme bis zum Abklingen der sensorischen Wahrnehmung beurteilen. Somit gehen alle Daten in die Beurteilung ein und wichtige Aspekte die Sensorik der Prüfprobe betreffend gehen nicht durch Aggregation zu einem einzelnen Wert verloren. Zeitintensitätskurven ergeben Informationen sowohl über die Intensität der maximalen Wahrnehmung über die Zeit bis zum Erreichen des Maximums und über die Gesamtdauer des Sinneseindrucks. Zeitintensitätsmessungen sind damit von besonderer Bedeutung für die Beurteilung der Nachhaltigkeit sensorischer Reize, da das zeitliche Anhalten eines Sinneseindrucks ebenso entscheidend wie seine maximale Intensität ist.

Nachteile der Zeitintensitätsprüfung sind die Limitation auf die gleichzeitige Betrachtung von maximal zwei Produkteigenschaften sowie der hohe zeitliche Aufwand. Sollen mehr

Produkteigenschaften in ihrem Zeitverlauf untersucht werden, könnte die relativ neue Methode der Temporal Dominance of Sensation eine Alternative darstellen.

Einsatzbereiche der Zeitintensitätsprüfung sind v.a. die Charakterisierung und Fixierung von Produktstandards, der detaillierte Produktvergleich und die Produktentwicklung bzw. Optimierung bestehender Rezepturen.

**Autorin:** Ines Strobl, Dipl.-Oec.troph. (FH), Sensory Manager Silesia G. Hanke GmbH & Co. KG, Neuss, E-Mail: I.Strobl@silesia.com

### Weiterführende Literatur:

- CLARK, C.C., LAWLESS, H.T. (1994): Limiting response alternatives in time-intensity scaling: an examination of the halo dumping effect. In: Chem. Senses, 19, S. 583-594
- DERNDORFER, Eva (2010): Lebensmittelensorik, 3. Auflage, facultas.wuv, Wien
- DIN 10961: Schulung von Prüfpersonen für sensorische Prüfungen (1996-08)
- DIN 10962: Prüfbereiche für sensorische Prüfungen – Anforderungen an Prüfräume (1997-10)
- DIN 10970: Sensorische Prüfverfahren – Zeitintensitätsprüfung (2002-09)
- DUIZER, L.M., BLOOM, K., FINDLEY, C.J. (1997): Dual-attribute time-intensity sensory evaluation: A new method for temporal measurement of sensory perception. In: Food Quality and Preference Vol. 8, No. 4, S. 261-269
- FIZZ (2008): Reference Manual Calculations, Version 2.40
- LAWLESS, Harry T., HEYMANN, Hildegard (1999): Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland
- MEILGAARD, Morten, CIVILLE, Gail Vance, CARR B., Thomas (1991): Sensory Evaluation Techniques, 2. Auflage, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida
- PINEAU, N. SCHLICH, P., CORDELLE, S., MATHONNIÈRE, C., ISSANCHOU, S., IMBERT, A., ROGEAUX, M., ETIÉVANT, P., KÖSTER, E., (2009): Temporal Dominance of Sensations: Construction of TDS curves and comparison with time-intensity. In: Food Quality and Preference 20, S. 450-455



**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](http://www.DLG.org/sensorikausschuss.html)