

Früchte- und Kletzenbrot im Geschmackstest der Konsument:innen



Graz, Dezember 2023

Institut für Analytische Chemie
und Lebensmittelchemie, TU Graz
im Auftrag der Arbeiterkammer Steiermark,
Abteilung Marktforschung

AK-Hotline ☎ 05 7799-0
📶 **#deineStimme**



Steiermark 16.4. – 29.4.2024

Sensorische Bewertung von Früchte/Kletzenbrot

Verbrauchertest - Bericht

1. Zielsetzung

11 unterschiedliche Früchte- oder Kletzenbrote wurden durch Konsument*innen verkostet und in Hinblick auf ihre Akzeptanz bzw. Beliebtheit der Produkte beurteilt. Durch diese Vorgehensweise wurde erhoben, ob es signifikante Unterschiede zwischen den Produkten bzgl. der sensorischen Eigenschaften (z.B. Geruch und Geschmack) gibt und im speziellen, wie gut die untersuchten Produkte den befragten Konsument*innen schmecken.

Das Österreichische Lebensmittelbuch beschreibt im Kapitel „**B2 Backwaren**“ die Produktgruppen Früchtebrot und Kletzenbrot wie folgt.¹

- **Früchtebrot** ist durch seinen Gehalt an Dörrobst charakterisiert, wobei der Fruchtanteil gegenüber dem Anteil an Mahl- und Schälprodukten überwiegt. Man unterscheidet: Früchtebrote, die aus einer Teighülle und aus einer Fruchtfülle bestehen und solche, die aus einer Mischung aus Früchten mit Brotteig hergestellt werden. Die Fruchtbeigaben sind unter anderem Dörripflaumen, Feigen, Nusskerne oder Rosinen.
- **Kletzenbrot** enthält als charakteristische Fruchtbeigabe Dörrobirnen (Kletzen/Klötzen).

2. Probenmaterial

Früchte- und Kletzenbrote von 12 verschiedenen Anbietern wurden von der Arbeiterkammer gezogen und am Dienstag, 7. November 2023 an die TU Graz geliefert. Folgende Proben von folgenden Anbietern wurden geliefert:

- Bäckerei Bartl
- Bäckerei Gruber
- Bäckerei Kogler
- Bäckerei Cafe Pirker
- BILLA Genusswelt
- Hofer
- Interspar
- LIDL
- Möstl Renate, Bauernmarkt
- Penny/Ölz
- Unimarkt
- Denn's Biomarkt

Detaillierte Produktbeschreibungen und Fotos der Produkte sind im Anhang zu finden (Tabelle 2). Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Proben (dargestellt als Schnittbild). Diese Aufnahmen zeigen große Unterschiede zwischen den Produkten im Erscheinungsbild. 11 der Proben bestanden aus der

¹ Österreichisches Lebensmittelbuch, Kapitel B2 Backwaren,
<https://www.lebensmittelbuch.at/lebensmittelbuch/b-18-backerzeugnisse/2-backwaren.html>

Mischung zwischen Früchten und Brotteig; bei einer Probe (Unimarkt) war die Mischung der Früchte durch den Brotteig ummantelt. Je fünf Produkte waren als Kletzenbrot- bzw. Früchtebrot ausgewiesen; bei zwei Produkten gab es dazu keine Angaben.

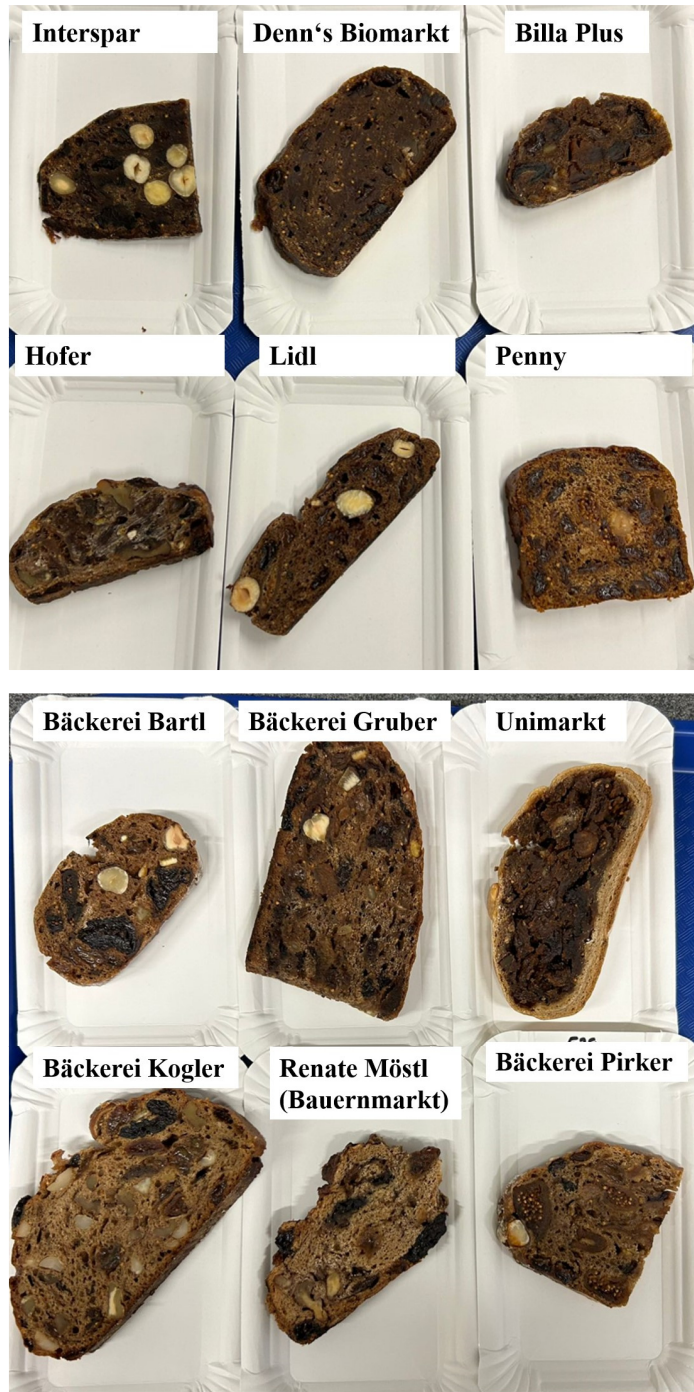


Abbildung 1: Überblick über die untersuchten Probenmaterialien (Schnittbilder), so wie sie auch zu den Verkostungen gereicht wurden.

Die Bewertungen der Probe, die am Bauernmarkt gezogen wurde („Renate Möstl, Bauernmarkt“) wurde nicht in die statistische Auswertung einbezogen, da diese Probe die einzige Probe von einem Bauernmarkt war und daher als nicht repräsentativ für Proben von Bauermärkten gesehen werden kann. Weiters war von dieser Probe je ein Laib und ein Stollen verfügbar, so dass nicht garantiert werden konnte, dass alle Prüfpersonen tatsächlich das gleicher Probenmaterial zur sensorischen Prüfung erhielten.

3. Durchführung der Befragung der Konsument*innen (Verkostungen).

3.1. Prüfpersonen

60 so genannte sensorische Laien (ungeschulte Prüfpersonen – Konsumentinnen und Konsumenten) wurden für diese Studie akquiriert^{2, 3, 4}. Eine weitere Unterteilung der Konsument*innen in etwaige Untergruppen erfolgte nicht. Die Erfassung aller Daten erfolgte anonym unter Einhaltung der DSGVO. Alle Prüfpersonen unterzeichneten eine Einverständniserklärung zur Erfassung der unbedingt notwendigen Daten.

Das Alter der Prüfpersonen lag zwischen 22 und 64 Jahren; 55% der Prüfpersonen waren weiblich, 45% männlich. Die Prüfpersonen wurden bzgl. ihren Verzehrshäufigkeit von Kletzen/Früchtebrot befragt (Abb. 1). Mehr als 50% der Prüfpersonen gab an, Kletzen- oder Früchtebrot in der Vorweihnachtszeit selten zu verzehren, 27% der Personen gaben sogar an, derartige Produkte nie zu konsumieren.

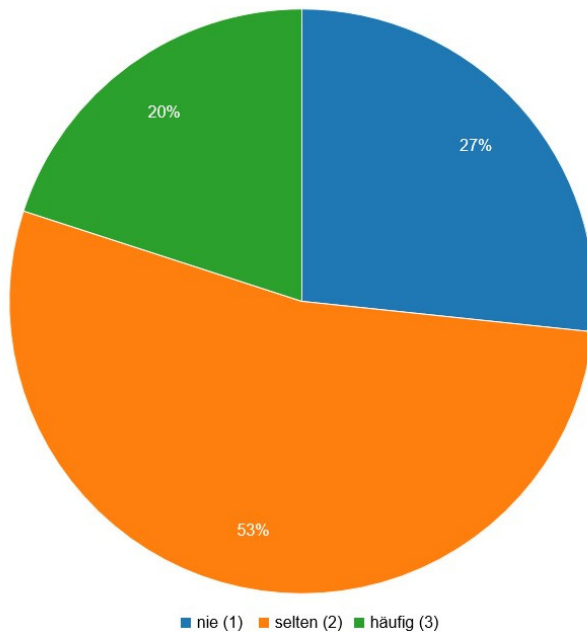


Abbildung 2: Verzehrshäufigkeit von Kletzen/Früchtebrot

² DIN 10974 Sensorische Analyse – Verbrauchertests

³ ÖNORM EN ISO 11136 Sensorische Analyse – Methodologie – Allgemeiner Leitfaden für die Durchführung hedonischer Prüfungen (Verbrauchertests) in einem kontrollierten Umfeld

⁴ Entsprechend der zitierten Normen darf die Mindeststichprobe nicht geringer als 60 Personen ausfallen.

3.2. Durchführung der sensorischen Prüfung

Die sensorische Bewertung der Kletzen- und Früchtebrote erfolgte im Sensoriklabor der Technischen Universität Graz unter standardisierten Bedingungen⁵. Das Sensoriklabor verfügt über 15 Verkostkjoen. Trennwände zwischen den Kostkjoen verhindern, dass die Prüfpersonen während der Verkostung miteinander Kontakt aufnehmen oder sich über die Proben austauschen. Alle Kostkjoen sind mit entsprechender Beleuchtung und einem Waschbecken/Wasserleitung zur Entnahme von Leitungswasser zur Neutralisation zwischen einzelnen Proben ausgestattet. Jede Kostkjoe ist weiters mit einem Tablet ausgerüstet – die Erfassung der einzelnen Verkostergebnisse erfolgt über die Sensoriksoftware „Compusense“⁶.

Alle Proben wurden blindverkostet – die Proben wurden auf neutralen Probentellern, die mit 3-stelligen Zufallscodes gekennzeichnet waren, vorbereitet und zur Verkostung gereicht. Die Reihenfolge der Proben war entsprechend des eingesetzten Versuchsplans vollständig randomisiert. Die in einer „Sitzung“ zu verkostenden Proben wurden vor der Verkostung für die Prüfpersonen in der entsprechenden Reihenfolge vorbereitet – durch die Verwendung der Sensoriksoftware wurden die Prüfpersonen auch dazu gezwungen, die vorgegebene Probenreihenfolge einzuhalten.

Den Normen^{2,3} entsprechend wurde für diese Studie eine Prüfgruppe von 60 Personen eingesetzt, wobei jede Person alle 12 Brote verkostete (vollständiger Versuchsplan, „complete balanced design“⁷). Aufgrund der großen Probenzahl wurden die Prüfpersonen gebeten, an zwei aufeinander folgenden Tagen zur Verkostung zu kommen; an jedem Tag wurden je 6 Produkte verkostet. Alle 60 Prüfpersonen kamen an beiden Tagen zur Verkostung, wodurch ein vollständiger Datensatz zur statistischen Auswertung zur Verfügung steht.

Die Prüfung erfolgt sequentiell monadisch³, d.h. dass die Prüfpersonen die Produkte einzeln und nacheinander bewerten mussten und während der Verkostung keinerlei Information über bereits bewertete Produkte erhielten. Nach Abschluss der Bewertung einer Probe konnten die Prüfpersonen auch später nicht mehr auf die abgegebene Bewertung dieser Probe zurückgreifen. Die Prüfpersonen mussten zwischen der Prüfung einzelner Früchte- und Kletzenbrote eine kurze Verkostpause einlegen und wurden dazu aufgefordert, den Mundraum mit Leitungswasser zu neutralisieren, bevor die nächste Probe geprüft wurde. Die Einhaltung dieses Verkostablaufs wurde durch die Benutzung der Compusense Sensorik-Software gewährleistet.

3.3. Fragestellungen

Zur Erfassung der Beliebtheit der Kletzen- und Früchtebrote durch die Konsument*innen wurden quantitativ hedonische Tests eingesetzt. Derartige Fragestellungen sind für die Prüfpersonen einfach zu beantworten. Die zu beurteilenden Eigenschaften werden an so genannten kategorischen Skalen

⁵ Das Sensoriklabor entspricht den Rahmenbedingungen der DIN EN ISO 8589 Sensorische Analyse – Allgemeiner Leitfadens für die Gestaltung von Prüfräumen

⁶ Die TU Graz ist Mitglied des ‚Compusense Academic Consortiums‘; <https://compusense.com/academic-consortium/>; die Erfassung und Speicherung der Daten erfolgt DSGVO konform.

⁷ Der Einsatz eines vollständigen Versuchsplans resultierte in 60 Einzelbeurteilungen pro Fragestellung und Produkt; in Summe wurden **5 040 Einzelbewertungen** zu den Produkten erfasst.

bewertet.^{8,9} Zusätzlich wurden die Prüfpersonen gebeten, die Früchte, die sie in den Produkten wahrnehmen, anhand des sog. Check-All-That-Apply (CATA) Test anzugeben.

Screenshots der Fragestellungen, wie sie für die Prüfpersonen aufschienen, sind dem Anhang zu entnehmen.

(1) **9-teilige hedonische Skala** (9-point hedonic scale, 9-PHS)¹⁰,

Der zu beurteilende Eindruck des Produktes ist an einer kategorischen 9-teiligen Skala von „gefällt mir überhaupt nicht“/„mag ich überhaupt nicht“ bis hin zu „gefällt mir sehr gut“/„mag ich besonders gerne“ zu bewerten.

Folgende Attribute wurden über den 9PH Test beurteilt:

- Aussehen: „gefällt mir überhaupt nicht“ → „gefällt mir außerordentlich gut“
- Geruch: „der Geruch spricht mich gar nicht an“ → „riecht außerordentlich gut“
- Geschmack: „schmeckt mir überhaupt nicht“ → „schmeckt mir außerordentlich gut“
- Gesamteindruck (Liking): „gefällt mir überhaupt nicht“ → „gefällt mir außerordentlich gut“

(2) **Just-About-Right (JAR Test)**^{11,12}

Mit Hilfe des JAR Tests kann die subjektive Einschätzung der Intensität verschiedener Produkteigenschaften bewertet werden. Dafür wird eine 5-teilige kategorische Skala eingesetzt, welche in der Mitte der Skala anzeigt, dass die gefragte Eigenschaft der Produkts als genau richtig („just about right“) eingeschätzt wird; im oberen Bereich der Skala wird die Intensität als zu stark, im unteren Bereich als subjektiv zu schwach bewertet.

Folgende Attribute wurden über den JAR-Test beurteilt:

- Textur: „viel zu trocken“ → „viel zu saftig/klebrig“
- Süße: „viel zu wenig süß“ → „viel zu süß“

(3) **Check-All-That-Apply (CATA) Test:**¹³

Nachdem Früchte einen wesentlichen Bestandteil von Früchte/Kletzenbrotten darstellen, wurden die Prüfpersonen gebeten, in einem Art Multiple Choice Test die Früchte und Nüsse anzugeben, die sie im jeweiligen Produkt wahrnahmen. Zusätzlich wurden einige in derartigen Produkten übliche Gewürze aufgenommen.

(4) **Weitere Angaben:**

Die Prüfpersonen hatten weiters die Gelegenheit, Anmerkungen zu den Produkten abzugeben.

⁸ Bongartz A., Popp M., (2018) Grundlagen der Sensorik, in Michael Kleinert: Die Sprache des Brotes, Mathaes Verlag GmbH. ISBN 978-3875152128

⁹ DLG-Expertenwissen 6/2011, Statistische Methoden in der Sensorik (Teil 2): „Verbrauchertests“
https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen/lebensmittelsensorik/2011_6_Expertenwissen_Verbrauchertests.pdf

¹⁰ „The 9-Point Hedonic Scale“

<https://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/The%209-point%20Hedonic%20Scale.aspx>

¹¹ „Just About Right Scales“

<https://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Just%20About%20Right%20Scales.aspx>

¹² Lawless.H.T., Heymann H. (2010) Sensory Evaluation of Food, Springer Verlag, ISBN 978-1-4419-6487-8

¹³ CATA Test: <https://www.dlg.org/de/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen-sensorik/die-sensorische-schnellmethode-cata-check-all-that-apply>

3.4. Statistische Auswertung

Die große Zahl der Einzelergebnisse (5 040 Einzelwertungen) erfordert eine statistische Betrachtung der Ergebnisse. Die Auswertung der Ergebnisse auf die Bewertungen anhand der 9-Point Hedonic Scale erfolgt mittels Varianzanalyse (ANOVA, analysis of variance)¹², um festzustellen, ob innerhalb der geprüften Produkte statistisch signifikante Unterschiede bestehen. Um in weiterer Folge festzustellen, zwischen welchen Produkten statistisch signifikante Unterschiede bestehen, ist die Durchführung von so genannten post-hoc Tests notwendig⁹.

Die Ergebnisse zeigten, dass sehr große Unterschiede zwischen den Bewertungen der einzelnen Prüfpersonen liegen, was einerseits an einem unterschiedlichen „Liking“ für die Produkte liegen kann, aber auch an einer unterschiedlichen Nutzung der Skala. Dies ist bei hedonischen Prüfungen häufig der Fall. Um die Unterschiede zwischen den Produkten besser visualisieren zu können, ist eine Zentrierung der Daten um den Mittelwert für jede einzelne Prüfperson notwendig. Die Ergebnisdarstellung erfolgt daher nicht als Mittelwert auf der 9-teiligen Skala, sondern als Abweichung vom Mittelwert.¹⁴

Die Beurteilung der Ergebnisse aus den JAR Tests erfolgt über eine Betrachtung der Verteilungen und anschließender Penalty Analyse, über die festgestellt wird, ob statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen der Bewertung des Gesamteindrucks/„Liking“ und der über den JAR Test beurteilten Attribute vorliegen^{9, 12, 15, 16}. Für die Bewertung der Verteilungsmuster, die man aus JAR Tests erhält, gibt es keine klaren Richtlinien in der Literatur. Als Faustregel zur Bewertung dieser Daten werden in der Literatur zwei Werte genannt: (a) wenn mindestens 65% der Prüfpersonen ein Attribut mit „genau richtig“ (JAR) bewerten, dann besteht keine unmittelbare Notwendigkeit, an der Rezeptur etwas zu ändern¹⁷; (b) wenn mind. 80% der Prüfpersonen ein Attribut mit JAR bewerten, dann kann dieses Produkte als Benchmark gesehen werden¹². Um festzustellen, ob ein statistisch abgesicherter Zusammenhang zw. der Textur bzw. Süße und dem Gesamteindruck besteht, wurde eine Penalty Analyse durchgeführt.

Die Beurteilung der Ergebnisse, die über die CATA Analyse erfasst wurden, erfolgt über die statistische Betrachtung der Verteilung der Nennung der jeweiligen Attribute; nach Erstellung des sog. Contingency Tables erfolgt die statistische Betrachtung über Correspondance Analysis (CA) bzw. über eine Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis, PCA).

Die Ergebnisdarstellung sowie statistische Auswertung erfolgte über die Compusense Sensorik Software sowie über das MS Excel Add-In XLSTAT.

¹⁴ Zur Zentrierung der Daten bei Nutzung von 9PH Scales, siehe <https://help.xlstat.com/6784-analysis-liking-data-excel>

¹⁵ P. Narayanan, B. Chinnasamy, L. Jin, S. Clark (2014) Use of just-about-right scales and penalty analysis to determine appropriate concentrations of stevia sweeteners for vanilla yogurt, *J. Dairy Sci.* 97 :3262–3272

¹⁶ M. Ortega-Heras, I. Gómez, S. de Pablos-Alcalde, M.L. María Luisa González-Sanjose (2019) Application of the Just-About-Right Scales in the Development of New Healthy Whole-Wheat Muffins by the Addition of a Product Obtained from White and Red Grape Pomace, *Foods*, 8, 419.

¹⁷ Sensory Dimensions, „JAR Scales and Penalty Analyses“, <https://www.sensorydimensions.com/blog/just-about-right-scales-and-penalty-analysis/>

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Eigenschaften, die anhand der 9-Point Hedonic Scale bewertet wurden, sind in Tabelle 1 und den folgenden Abbildungen (Abbildung 3 bis Abbildung 6) dargestellt. Die Ergebnisse der statistischen Analyse in Tabellenform zu Aussehen, Geruch und Geschmack in Analogie zu Tabelle 1 sind dem Anhang zu entnehmen. Produkte, die keine statistisch signifikanten Unterschiede zueinander aufweisen, sind farblich zu Gruppen zusammengefasst.

Tabelle 1: Gruppierung der Produkte nach dem **Gesamteindruck** („Liking“); Mittelwerte auf der 9-Point Hedonic Scale der nach Zentrierung der Prüfpersonen (n=60). Die Prüfung auf statistische Unterschiede erfolgte durch ANOVA (p=0,05); die Zugehörigkeit zu statistischen Gruppen ist gekennzeichnet durch die Angabe der Buchstaben sowie durch die Markierung der Gruppen. Proben, die gleiche Buchstaben „tragen“, sind nicht statistisch signifikant unterschiedlich. Der paarweise Vergleich bei bestehenden Unterschieden und Prüfung auf Gruppenzugehörigkeit erfolgte durch Post-hoc Tests (Tukey’s HSD), p=0,05)

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups				
Bäckerei Pirker	0,836	0,215	0,414	1,258	A				
Bäckerei Gruber	0,820	0,215	0,398	1,242	A				
Bäckerei Bartl	0,686	0,215	0,264	1,108	A	B			
Lidl	0,436	0,215	0,014	0,858	A	B	C		
Bäckerei Kogler	0,253	0,215	-0,169	0,675	A	B	C		
Interspar	-0,130	0,215	-0,552	0,292	A	B	C	D	
Billa Plus	-0,180	0,215	-0,602	0,242	B		C	D	E
Denn's	-0,197	0,215	-0,619	0,225	B		C	D	E
Penny	-0,314	0,215	-0,736	0,108	C			D	E
Unimarkt	-1,097	0,215	-1,519	-0,675	D				E
Hofer	-1,114	0,215	-1,536	-0,692	D				E

Die Ergebnisse zeigen, dass im Gesamteindruck die Produkte der Bäckereien Pirker und Gruber am besten bewertet wurden, dicht gefolgt von den Produkten der Bäckerei Bartl, LIDL und Bäckerei Kogler. Den Produkten von Interspar, Billa Plus, Denn’s und Penny/Ölz stehen die Prüfpersonen eher neutral gegenüber, wohingegen das Produkt von Hofer, aber auch das Produkt von Unimarkt signifikant schlechter bewertet wurden.

In Abbildung 5 bis Abbildung 6 sind die Ergebnisse der Bewertungen von Aussehen, Geruch und Geschmack dargestellt. Für einen einfacheren Vergleich sind die Betriebe in derselben Reihenfolge angeführt wie in Tabelle 1 und Abbildung 3. Es ist interessant zu sehen, dass die Bewertungen des Aussehens und vor allem des Geschmacks mit dem Gesamteindrucks/“Liking“ vergleichbar sind; die Bewertungen des Geruchs sind zum Teil stark davon abweichend von den anderen Bewertungen (z.B. Bäckerei Gruber – der Geruch dieses Produkts wurde vergleichsweise schlecht bewertet bei hoher Bewertung in Aussehen, Geschmack und Gesamtbewertung). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass der optische Eindruck und der Geschmack einen stärkeren Eindruck auf die Gesamtbewertung ausüben als der Geruch der Produkte. In Hinblick auf das Aussehen fällt die deutlich schlechtere Bewertung des Produkts von Unimarkt auf – diese Probe war das einzige Produkt, bei der die Fruchtfülle von Brotteig umhüllt war.

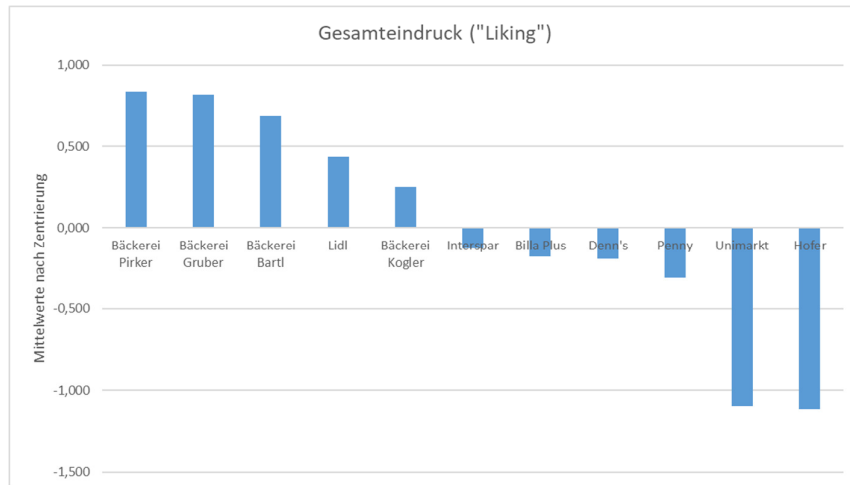


Abbildung 3: Bewertung des Gesamteindrucks ("Liking") dargestellt als Mittelwert nach Zentrierung der Prüfpersonen

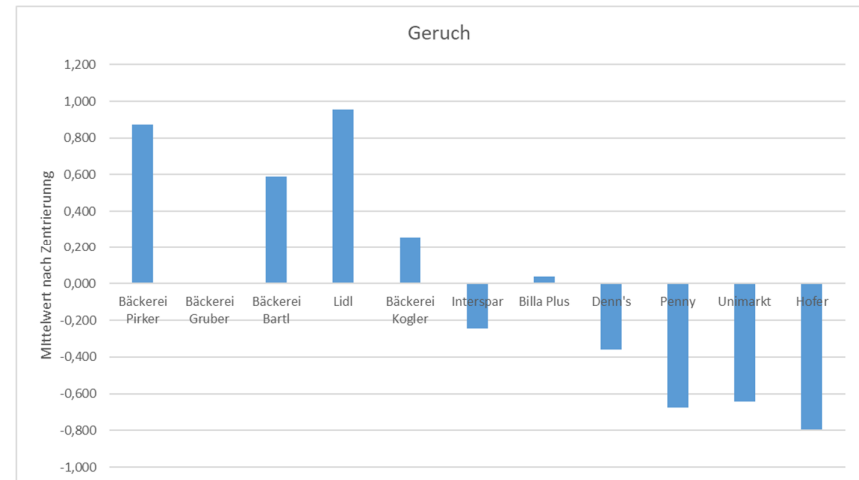


Abbildung 5: Bewertung des Geruchs dargestellt als Mittelwert nach Zentrierung der Prüfpersonen

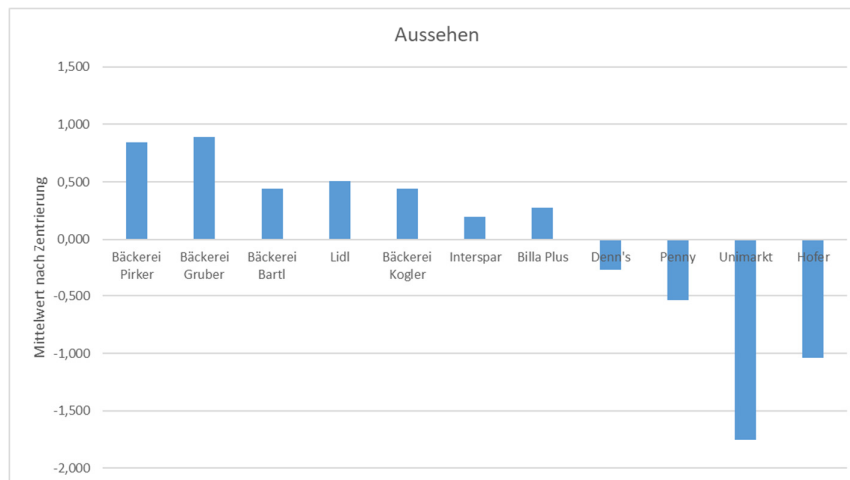


Abbildung 4: Bewertung des Aussehens dargestellt als Mittelwert nach Zentrierung der Prüfpersonen

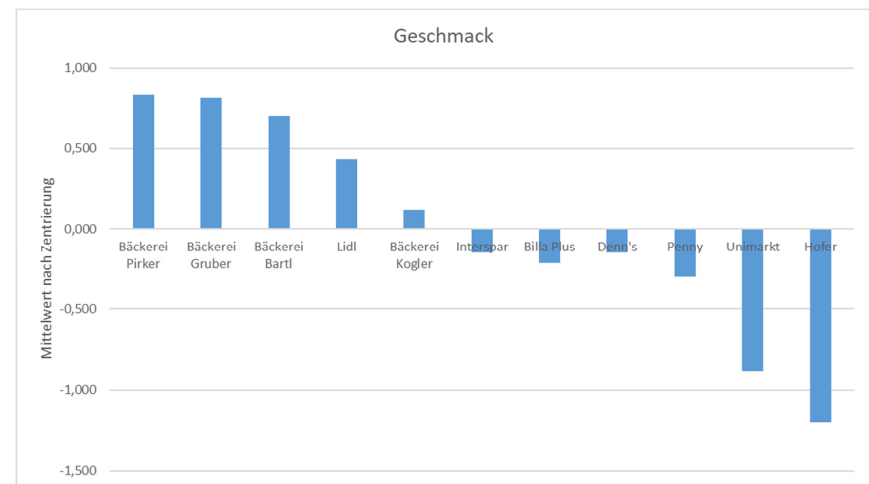


Abbildung 6: Bewertung des Geschmacks dargestellt als Mittelwert nach Zentrierung der Prüfpersonen

Die sensorischen Eigenschaften Textur und Süße wurden mittels JAR Test hinterfragt. In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse präsentiert; weiters wurde eine Penalty Analyse durchgeführt und den Einfluss von wahrgenommener Textur und Süße auf den Gesamteindruck zu untersuchen.

4.1. Beurteilung der Textur (JAR)

Die Bewertung des Attributs Textur erfolgte über den JAR Test. Abbildung 7 zeigt die Verteilungen der Bewertungen der Textur für die untersuchten Früchte/Kletzenbrote. Die mind. 80% JAR Bewertungen, für die keinerlei Veränderungen notwendig wären, um den Vorstellungen der Prüfpersonen zu entsprechen, erreichte kein einziges der untersuchten Produkte, genauswenig wurden die 65% JAR Bewertungen erreicht. Bei nur 3 Produkten (Bäckerei Gruber, Bäcker Pirker, Billa Plus) wurde die Textur von annähernd 60% der Prüfpersonen als genau richtig eingestuft. Die anderen Produkte wurden tendenziell als zu trocken eingestuft; das Produkt von Hofer sticht hier mit ausgeprägter Trockenheit hervor. Ein geringerer Anteil an Proben wurde als zu saftig/klebrig beurteilt (hier zu erwähnen wären die Produkte von Denn's, Unimarkt und Interspar).

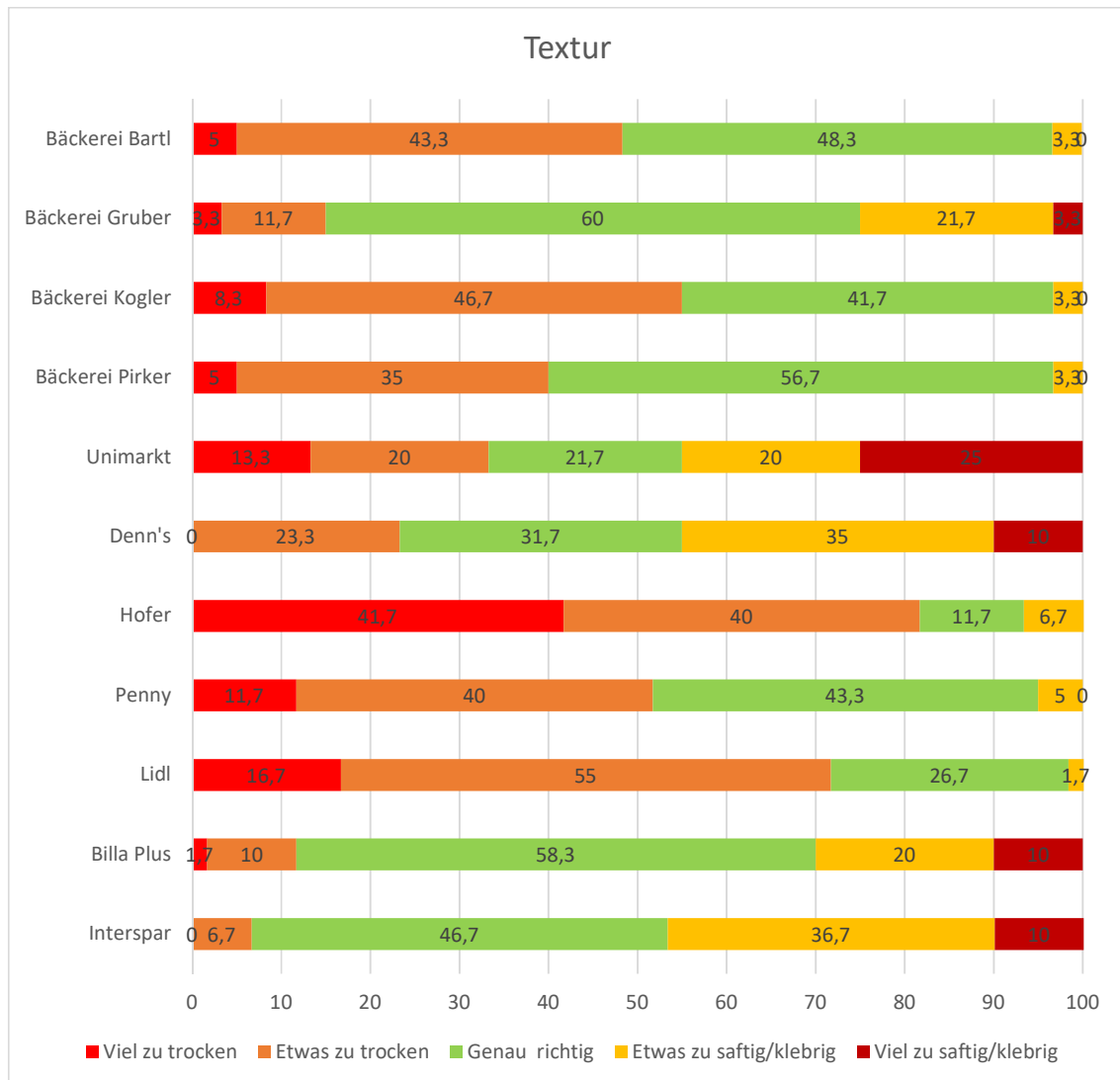


Abbildung 7: Ergebnisse der Bewertung der **Textur** über den JAR Test; die Säulen stellen die Verteilung der Antworten auf der 5-teiligen Skala dar (n=60), Angaben in %

4.2. Beurteilung der Süße

Die Bewertung des Attributs Süße erfolgte ebenfalls über den JAR Test. Abbildung 8 zeigt die Verteilungen der Bewertungen der Süße für die untersuchten Früchte/Kletzenbrote. Eine optimale Bewertung 80% JAR wurden von keinem Produkt erreicht, jedoch wiesen 4 Produkte (Bäckerei Bartl, Bäckerei Kogler, Bäckerei Pirker sowie das Produkt von LIDL) eine Süße auf, die von mehr als 65% der Prüfpersonen als „genau richtig“ eingestuft wurden.

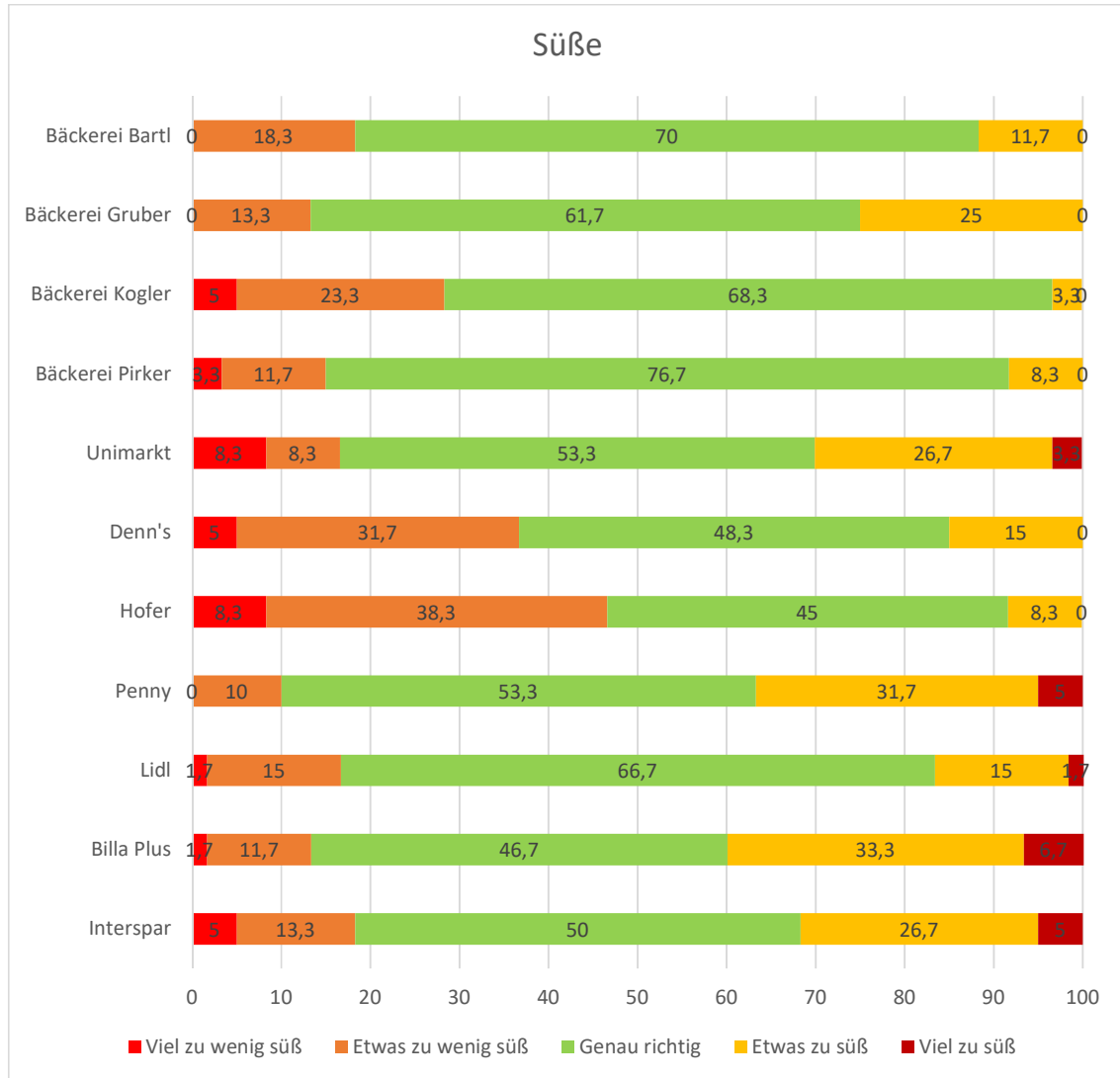


Abbildung 8: Ergebnisse der Bewertung der Süße über den JAR Test; die Säulen stellen die Verteilung der Antworten auf der 5-teiligen Skala dar (n=60)

4.3. Penalty Analysis – Verknüpfung der Gesamtbeurteilung („Liking“) mit den Attributen Textur und Süße

Um festzustellen, ob es einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Gesamteindruck der Kletzen- und Fruchtbrote und der Textur bzw. der Süße gibt, wurde eine so genannte Penalty Analyse durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die empfundene Süße als auch Textur einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Bewertung des Gesamteindrucks haben (Abbildung 9 – statistisch signifikanter Zusammenhang bei roter Färbung der Säulen):

- **Süße:** Früchte- und Kletzenbrote, die von den Prüfpersonen entweder als zu wenig süß oder als zu süß bewertet wurden, zeigen eine statistisch signifikant schlechtere Bewertung des Gesamteindrucks durch die Konsument*innen.
- **Textur:** eine zu trockene Textur der Früchte/Kletzenbrote bewirkt eine statistisch signifikant schlechtere Bewertung des Gesamteindrucks durch die Konsument*innen, wohingegen eine zu weiche Textur und Saftigkeit keinen statistisch signifikanten Einfluss mit sich bringt.

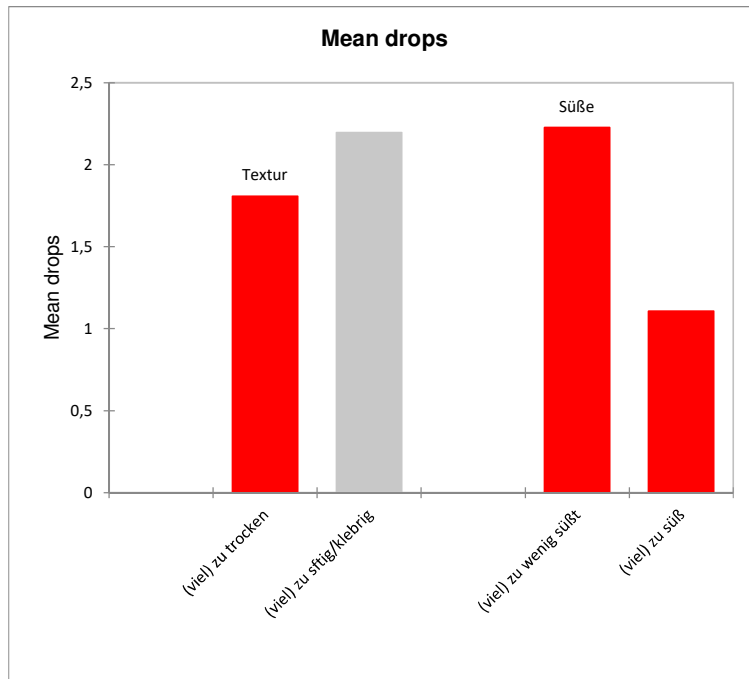


Abbildung 9: Ergebnis der Penalty Analyse (Verknüpfung der Daten für die Bewertung des Gesamteindrucks mit Textur und Süße); Farbkodierung: grau – kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den Bewertungen und dem Gesamteindruck; rot – statistisch signifikanter Zusammenhang ($p=0,05$)

4.4. Beurteilung der Wahrnehmung der Früchte und Gewürze

Die Prüfpersonen wurden gebeten, die Früchte, Nüsse und Gewürze anzugeben, die sie in den Produkten wahrnahmen. Abbildung 10 zeigt die Häufigkeiten der Nennungen. Rosinen, Feigen und Haselnüsse stellen die Früchte und Nüsse dar, die in bis zu 2 Drittel der Proben wahrgenommen wurden. Zimtaroma und Dörrzwetschken wurden in 40% der Produkte wahrgenommen. Alle anderen

Früchte wurden in nur max. einem Drittel der Produkte wahrgenommen. Das mag einerseits daran liegen, dass die Früchte im fertigen, doch recht komplexen Produkt schwer wahrzunehmen sind, oder dass die Früchte/Nüsse nicht anwesend waren. Interessant ist, dass Kletzen in nur 35% der Produkte angesprochen wurden, obwohl 45% der Proben als „Kletzenbrot“ ausgewiesen sind.

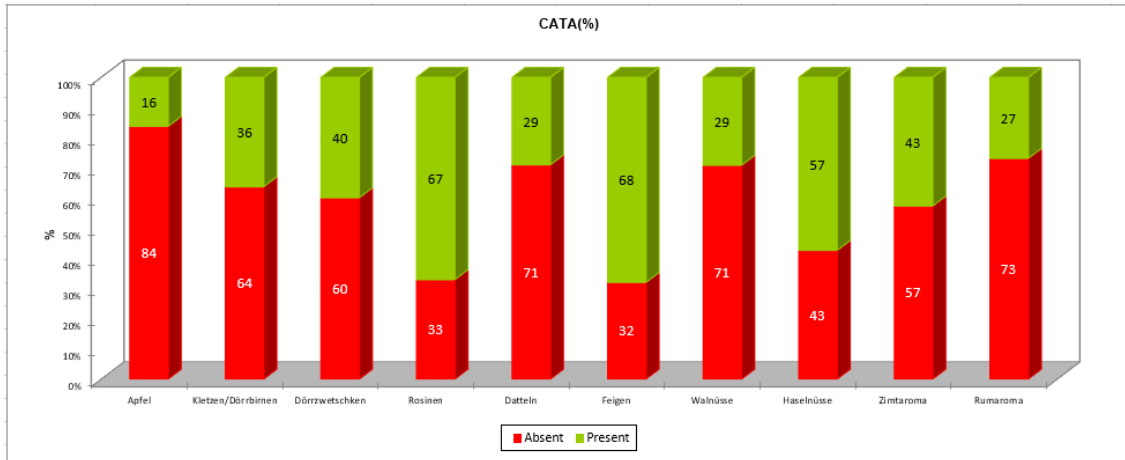


Abbildung 10: Verteilungen/Häufigkeiten der wichtigsten Früchte, Nüsse und Aromen

Die CATA Ergebnisse können statistisch mit dem Gesamteindruck/„Liking“ verknüpft werden. Das Ergebnis wird in Form eines Biplots als Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse dargestellt (Abbildung 11). Diese Abbildung zeigt, dass Produkte von den Prüfpersonen gut bewertet wurden, wenn Haselnüssen, Feigen und Rosinen sowie Zimt im Produkt wahrnehmbar waren.¹⁸ Äpfel, Kletzen, Dörrozweitschen, Datteln, Walnüsse sowie Rumaroma leisten wenig Beitrag für eine gute Bewertung der Produkte.

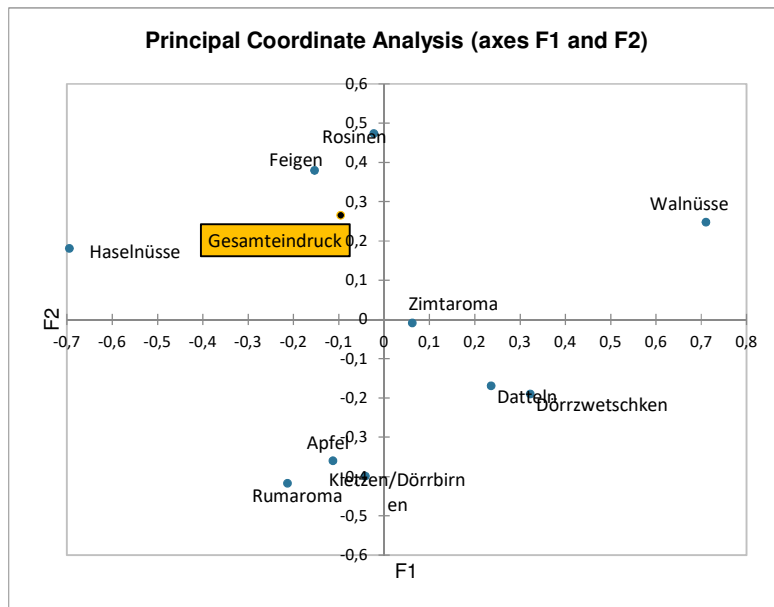


Abbildung 11: Hauptkomponentenanalyse der CATA Daten und des Gesamteindrucks („Liking“); Biplot dargestellt anhand der ersten Hauptkomponenten F1 und F2;

¹⁸ Zur Interpretation von Daten, die in einem Biplot dargestellt werden: je näher Daten in einem Biplot zueinander positioniert sind, desto stärker ist die Korrelation zwischen diesen Daten.

4.5. Zusätzliche Angaben durch die Prüfpersonen

Die Prüfpersonen hatten die Möglichkeit, zusätzliche, ergänzende Angaben zu den Früchte- und Kletzenbrotten zu machen. Einige Personen haben davon Gebrauch gemacht. Im Allgemeinen wurden allerdings nur Zusatzangaben gemacht, wenn Auffälligkeiten vorlagen. Der Geruch vom Produkt von Hofer wurde einige Male explizit angesprochen als zu intensiv, zu stark nach Rum und Nelken. Auch der Geruch vom Produkt von HOFER wurde über den 9PH Test vergleichsweise schlecht bewertet. Es kann festgehalten werden, dass die meisten Kommentare die Bewertungen an den Skalen widerspiegeln und keine Zusatzinformationen zu den Aussagen bzw. Produkten liefern.

5. Zusammenfassung

12 verschiedene Kletzen- und Früchtebrote wurden einer sensorischen Bewertung mit ungeschulten Prüfpersonen unterzogen. Eine Prüfgruppe von 60 Konsument*innen (22-64 Jahre, 55% weiblich, 45% männlich) bewertete die Produkte, wobei das Aussehen, der Geruch, der Geschmack, der sensorische Gesamteindruck/„Liking“ (diese 4 Attribute wurden über eine 9-Point Hedonic Scale bewertet) sowie die Textur und die Süße (diese 2 Attribute wurden über den Just About Test bewertet) beurteilt wurden. Weiters wurden die Prüfpersonen gebeten anzugeben, welche Früchte und Nüsse sie in den Broten wahrnahmen. Jede Prüfperson bewertete alle 12 Früchte/Kletzenbrote.

11 der Proben wurden bei Bäckereien und im Lebensmitteleinzelhandel gezogen. Nur eine Probe wurde auf einem Bauernmarkt gekauft. Da es dazu keine Vergleichsproben von anderen Anbietern von Bauermärkten zur Verfügung standen, wurde diese Probe nicht in den Produktvergleich miteinbezogen.

Die Ergebnisse zeigen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den geprüften Produkten in Hinblick auf alle hinterfragten Eigenschaften als auch in Hinblick auf den Gesamteindruck bzw. der Beliebtheit der Produkte. Allgemein kann man feststellen, dass Produkte, die hohe Bewertungen in Aussehen und Geschmack aufweisen, auch hohe Bewertungen im Gesamteindruck („Liking“) zeigen. Der Geruch der Produkte scheint für die Gesamtakzeptanz nicht so eine große Rolle zu spielen wie die anderen Produkteigenschaften.

Die gesonderte Analyse der Eigenschaften Textur und Süße zeigten, dass die Produkte keine hohe Beliebtheit aufweisen, wenn sie sehr trocken sind. Höhere Saftigkeit des Produkts hat hingegen keinen signifikanten Einfluss auf die Beliebtheit. In Hinblick auf die Süße fällt auf, dass die Konsument*innen offenbar eine genaue Vorstellung von der Süße der Produkte haben – sowohl Produkte, die als zu süß als auch Produkte, die als zu wenig süß empfunden wurden, wurden schlechter bewertet. Feigen, Rosinen und Haselnüsse sind die Früchte und Nüsse, die am häufigsten in den Produkten wahrgenommen werden. Wenn Feigen, Haselnüsse, Rosinen und auch Zimt wahrgenommen werden können, dann wirkt sich das positiv auf die Beliebtheit der Früchte/Kletzenbrote aus.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Früchte/Kletzenbrote von den Bäckereien Bartl, Gruber, Pirker und Kogler sowie die Probe von Lidl sehr gut bewertet wurden. Die Proben von Hofer und Unimarkt wurden am schlechtesten bewertet. Das Produkt von Hofer wurde als sehr trocken empfunden. Bei Produkt von Unimarkt ist anzumerken, dass es das einzige Produkt war, bei dem die Früchte nicht in den Teig eingearbeitet waren, sondern von einer Teighülle umschlossen waren und dadurch andere Eigenschaften aufwies. Dies spiegelt sich auch in einer schlechten Bewertung des Aussehens wider. Derartige Produkte sind in der Steiermark eher unüblich, was ein Grund für die schlechte Bewertung sein könnte.

Anhang

A1 Probenmaterial

Tabelle 2: Probenmaterial mit den Angaben zu den Produkten und Herstellern (soweit auf den Etiketten ersichtlich)

Interspar

Bäckerei Steiermark, Hafnerstr. 20,
8055 Graz/Puntigam

Kletzenbrot



Denn's Biomarkt

BIO-Hofbäckerei „Mauracher“
GmbH, Pogendorf 8
A-4152 Sarleinsbach

Bio Kletzenbrot



Billa Plus

Hergestellt von Fürst-Brot GmbH,
Marktplatz 21, A-3261
Steinakirchen für BILLA AG, IZ NÖ-
Süd, Str. 3, Obj. 16,
A-2355 Wr. Neudorf

Früchtebrot



Hofer

Bäcker Bachmeier GmbH & Co KG,
Lauterbachstraße 55,
DE-84307 Eggenfelden

Früchtebrot



Lidl

TM Handels GmbH,
Landesstraße 16
6176 Völs

Früchtebrot



Penny

Ölz Meisterbäcker GmbH & Co
KG, Achstrasse 9,
A-6850 Dornbirn, Austria

Früchtebrot



Unimarkt

Bäckerei & Konditorei Moser
GmbH, Schaunbergstraße 2,
4081 Hartkirchen

Früchtebrot



Bäckerei Bartl

8530 Deutschlandsberg,
Hauptplatz 12

Kletzenbrot



Bäckerei Gruber

Kletzenbrot



Bäckerei Kogler,

8151 Hitzendorf 60



Renate Möstl

(ohne weitere Angaben)



Bäckerei Pirker

Kletzenbrot



A2 Screenshots der Fragestellungen

Fragestellungen, die anhand der 9-Point Hedonic Scale zu beantworten waren:

Wie beurteilen Sie das **Aussehen** des Produktes?

gefällt mir überhaupt nicht								gefällt mir außerordentlich gut
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Wie beurteilen Sie den **Geruch** des Produktes?

der Geruch spricht mich gar nicht an								riecht außerordentlich gut
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Wie beurteilen Sie das **Geschmack** des Produktes?

schmeckt mir überhaupt nicht								schmeckt mir außerordentlich gut
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Wie gefällt Ihnen das **Produkt als Ganzes**?

gefällt mir überhaupt nicht								gefällt mir außerordentlich gut
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fragestellungen, die anhand des JAR Tests zu beantworten waren:

Wie beurteilen Sie die **Textur** des Produktes?

Viel zu trocken	Etwas zu trocken	Genau richtig	Etwas zu saftig/klebrig	Viel zu saftig/klebrig
1	2	3	4	5

Wie beurteilen Sie die **Süße** des Produktes?

Viel zu wenig süß	Etwas zu wenig süß	Genau richtig	Etwas zu süß	Viel zu süß
1	2	3	4	5

CATA Test zur Beurteilung der Anwesenheit von Früchten, Nüssen und ausgewählten Gewürzen:

Welche Früchte, Nüsse oder Gewürze nimmst du wahr? Bitte entsprechend ankreuzen!

<input type="checkbox"/> Apfel	<input type="checkbox"/> Kletzen/Dörrbirnen
<input type="checkbox"/> Dörrzwetschken	<input type="checkbox"/> Rosinen
<input type="checkbox"/> Datteln	<input type="checkbox"/> Feigen
<input type="checkbox"/> Walnüsse	<input type="checkbox"/> Haselnüsse
<input type="checkbox"/> Zimtaroma	<input type="checkbox"/> Rumaroma

A3 Ergebnisse der statistischen Auswertung und Gruppierungen zu den Fragestellungen nach der Akzeptanz von Aussehen, Geruch und Geschmack

Tabelle 3: Gruppierung der Produkte nach dem Aussehen; Mittelwerte auf der 9-Point Hedonic Scale der nach Zentrierung der Prüfpersonen (n=60). Die Prüfung auf statistische Unterschiede erfolgte durch ANOVA ($p=0,05$); die Zugehörigkeit zu statistischen Gruppen ist gekennzeichnet durch die Angabe der Buchstaben sowie durch die Markierung der Gruppen. Proben, die gleiche Buchstaben „tragen“, sind nicht statistisch signifikant unterschiedlich. Der paarweise Vergleich bei bestehenden Unterschieden und Prüfung auf Gruppenzugehörigkeit erfolgte durch Post-hoc Tests (Tukey's HSD), $p=0,05$

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups				
Bäckerei Gruber	0,894	0,212	0,477	1,311	A				
Bäckerei Pirker	0,844	0,212	0,427	1,261	A				
Lidl	0,511	0,212	0,094	0,927	A	B			
Bäckerei Bartl	0,444	0,212	0,027	0,861	A	B			
Bäckerei Kogler	0,444	0,212	0,027	0,861	A	B			
Billa Plus	0,277	0,212	-0,139	0,694	A	B	C		
Interspar	0,194	0,212	-0,223	0,611	A	B	C		
Denn's	-0,273	0,212	-0,689	0,144	B		C	D	
Penny	-0,539	0,212	-0,956	-0,123	C			D	
Hofer	-1,039	0,212	-1,456	-0,623	D				E
Unimarkt	-1,756	0,212	-2,173	-1,339	E				

Tabelle 4: Gruppierung der Produkte nach dem Geruch; Mittelwerte auf der 9-Point Hedonic Scale der nach Zentrierung der Prüfpersonen (n=60). Die Prüfung auf statistische Unterschiede erfolgte durch ANOVA ($p=0,05$); die Zugehörigkeit zu statistischen Gruppen ist gekennzeichnet durch die Angabe der Buchstaben sowie durch die Markierung der Gruppen. Proben, die gleiche Buchstaben „tragen“, sind nicht statistisch signifikant unterschiedlich. Der paarweise Vergleich bei bestehenden Unterschieden und Prüfung auf Gruppenzugehörigkeit erfolgte durch Post-hoc Tests (Tukey's HSD), $p=0,05$

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups					
Lidl	0,956	0,199	0,565	1,347	A					
Bäckerei Pirker	0,873	0,199	0,482	1,263	A	B				
Bäckerei Bartl	0,589	0,199	0,199	0,980	A	B	C			
Bäckerei Kogler	0,256	0,199	-0,135	0,647	A	B	C	D		
Billa Plus	0,039	0,199	-0,351	0,430	B		C	D	E	
Bäckerei Gruber	0,006	0,199	-0,385	0,397	B			C	D	E
Interspar	-0,244	0,199	-0,635	0,147	C				D	E
Denn's	-0,361	0,199	-0,751	0,030	D				E	
Unimarkt	-0,644	0,199	-1,035	-0,253	D				E	
Penny	-0,677	0,199	-1,068	-0,287	E					
Hofer	-0,794	0,199	-1,185	-0,403	E					

Tabelle 5: Gruppierung der Produkte nach dem **Geschmack**; Mittelwerte auf der 9-Point Hedonic Scale der nach Zentrierung der Prüfpersonen (n=60). Die Prüfung auf statistische Unterschiede erfolgte durch ANOVA ($p=0,05$); die Zugehörigkeit zu statistischen Gruppen ist gekennzeichnet durch die Angabe der Buchstaben sowie durch die Markierung der Gruppen. Proben, die gleiche Buchstaben „tragen“, sind nicht statistisch signifikant unterschiedlich. Der paarweise Vergleich bei bestehenden Unterschieden und Prüfung auf Gruppenzugehörigkeit erfolgte durch Post-hoc Tests (Tukey's HSD), $p=0,05$

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups						
Bäckerei Pirker	0,833	0,214	0,412	1,254	A						
Bäckerei Gruber	0,817	0,214	0,396	1,238	A	B					
Bäckerei Bartl	0,700	0,214	0,279	1,121	A	B	C				
Lidl	0,433	0,214	0,012	0,854	A	B	C	D			
Bäckerei Kogler	0,117	0,214	-0,304	0,538	A	B	C	D			
Denn's	-0,150	0,214	-0,571	0,271		B	C	D	E		
Interspar	-0,150	0,214	-0,571	0,271		B	C	D	E		
Billa Plus	-0,217	0,214	-0,638	0,204			C	D	E		
Penny	-0,300	0,214	-0,721	0,121				D	E	F	
Unimarkt	-0,883	0,214	-1,304	-0,462					E	F	
Hofer	-1,200	0,214	-1,621	-0,779							F