



Bachelorarbeit

Marktstudie über laktosefrei produzierte Süßwaren mit dem Fokus auf der sensorischen Qualität von Vanilleeis

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Life Sciences
Department Ökötrophologie
Lohbrügger Kirchstraße 65
21033 Hamburg

Abgabedatum: 14.08.2012
Betreuende Prüferin: Prof. Dr. Mechthild Busch-Stockfisch
Zweite Prüferin Prof. Dr. Andrea Bauer

Vorgelegt von: Sabrina Erb,
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich für die fachliche Unterstützung bei Frau Prof. Dr. Mechthild Busch-Stockfish, Herrn Ehrhard Köhn und Frau Katrin Fühler bedanken.

Des Weiteren danke ich meiner Familie, die mir den Rücken gestärkt hat und mit Rat und Tat zur Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG.....	1
1.1	Laktoseintoleranz - Adaption im Lebensmitteleinzelhandel.....	2
1.2	Zielsetzung	3
1.3	Begriffsdefinitionen und Eingrenzung der Thematik	3
1.4	Aufbau und Vorgehensweise	3
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	4
2.1	Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen beim Einsatz von Laktose	4
2.2	Einsatz von Laktose in Süßwaren	5
3	MARKTSTUDIE.....	6
3.1	Laktosefrei produzierte Süßwaren im Einzelhandel.....	6
3.1.1	Laktosefreie Schokolade und Schokoladenerzeugnisse	6
3.1.2	Laktosefreie Backwaren	6
3.1.3	Laktosefreies Eis	7
3.1.4	Preisvergleich laktosehaltiger und laktosefreier Produkte	7
3.2	Zusammenfassung/Ergebnisdiskussion der Marktstudie	8
4	SENSORISCHE ANALYSE.....	10
4.1	Material.....	10
4.2	Konsumentenprüfung.....	11
4.2.1	Probenbeschaffung.....	11
4.2.2	Probenvorbereitung.....	11
4.2.3	Rekrutierung	12
4.2.4	Prüfraum.....	12
4.2.5	Verkostung.....	12
4.3	Untersuchungsmethode.....	13
4.3.1	Akzeptanztest	13
4.3.2	Just-About-Right Test.....	14
4.4	Statistische Auswertung.....	15
4.4.1	Akzeptanzdaten.....	15
4.4.1.1	Varianzanalyse	15
4.4.1.2	Tukey-Test	15
4.4.2	JAR-Daten.....	16
4.4.2.1	JAR- und Extremkategorien	16
4.4.2.2	Penalty Analyse	16
4.4.3	Qualitative Daten	18

4.5	Ergebnisse.....	19
4.5.1	Akzeptanzdaten.....	20
4.5.2	JAR-Daten.....	22
4.5.2.1	JAR-Daten Vanille.....	22
4.5.2.2	JAR-Daten Süße.....	24
4.5.2.3	JAR-Daten Konsistenz I.....	26
4.5.2.4	JAR-Daten Konsistenz II.....	28
4.5.2.5	JAR-Daten Fremd-/Nebengeschmack.....	30
4.5.3	Qualitative Daten.....	32
4.5.3.1	Likes.....	32
4.5.3.2	Dislikes.....	32
4.5.3.3	Kaufentscheidung.....	33
4.5.3.4	Erfahrungswerte.....	33
4.6	Zusammenfassung/Ergebnisdiskussion der sensorischen Analyse.....	34
5	FAZIT UND AUSBLICK.....	37
	KURZFASSUNG.....	38
	ABSTRACT.....	40
	Literaturverzeichnis.....	42
	Eidesstattliche Erklärung.....	45
	Anhang.....	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der Laktasepersistenz in Europa (<i>Burger, 2009</i>).....	1
Abbildung 2: Absatz laktosefreier Produkte (<i>Brechelmacher, 2011</i>)	2
Abbildung 3: Sieben-Punkt-Magnitudenskala, modifiziert (<i>Lill, et al., 2008</i>).....	13
Abbildung 4: Mittelwert der Gesamtbeliebtheit.....	20
Abbildung 5: Aggregation der Gesamtbeliebtheit in Missfallen-, Neutral- und Gefallenbereich .	20
Abbildung 6: JAR-Auswertung des Attributs "Vanille"	22
Abbildung 7: Penalty Analyse des Attributs "Vanille"	23
Abbildung 8: JAR-Auswertung des Attributs "Süße"	24
Abbildung 9: Penalty Analyse des Attributs "Süße"	25
Abbildung 10: JAR-Auswertung des Attributs "Konsistenz I"	26
Abbildung 11: Penalty Analyse des Attributs "Konsistenz I"	27
Abbildung 12: JAR-Auswertung des Attributs "Konsistenz II"	28
Abbildung 13: Penalty Analyse des Attributs "Konsistenz II"	29
Abbildung 14: JAR-Auswertung des Attributs "Fremd-/Nebengeschmack".....	30
Abbildung 15: Penalty Analyse des Attributs "Fremd-/Nebengeschmack"	31
Abbildung 16: Darstellung der absoluten Häufigkeiten der „Dislikes“ im 3-D-Diagramm.....	32
Abbildung 17: Kaufentscheidung bezüglich der Vanilleeisprodukte	33
Abbildung 18: Korrelation zwischen Produktattributen und Akzeptanzwerten.....	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Laktosequellen im Verzeichnis der Zutaten (<i>Keller, 2011</i>)	4
Tabelle 2: Preisvergleich laktosehaltiger und laktosefreier Produkte	7
Tabelle 3: Mengen- und Produktübersicht	11
Tabelle 4: Just-About-Right Skala modifiziert (<i>Popper, et al., 2005</i>)	14
Tabelle 5: Attributdiagnostik.....	14
Tabelle 6: Beurteilung der Einzelstrafen	17
Tabelle 7: Duncan Grouping der Vanilleeisprodukte auf Basis der Akzeptanzdaten	21
Tabelle 8: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Vanille"	23
Tabelle 9: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Süße"	24
Tabelle 10: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Konsistenz I"	26
Tabelle 11: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Konsistenz II"	28
Tabelle 12: Duncan Grouping der Produkte bezogen auf den Fremd-/Nebengeschmack	30

1 EINLEITUNG

Laktoseintoleranz ist die häufigste „Nahrungsmittelunverträglichkeit“ im Erwachsenenalter und betrifft rund 75% der Weltbevölkerung. Innerhalb Europas ist die Fähigkeit Laktose zu spalten (Laktasepersistenz) vergleichsweise weit verbreitet (vgl. *Abbildung 1*), dennoch sind circa 2% der Nordeuropäer, 15 bis 20% der Deutschen und mehr als 65% der Italiener Laktosemalabsorber und werden von den typischen klinischen Symptomen begleitet (*Terjung, et al., 2007*).

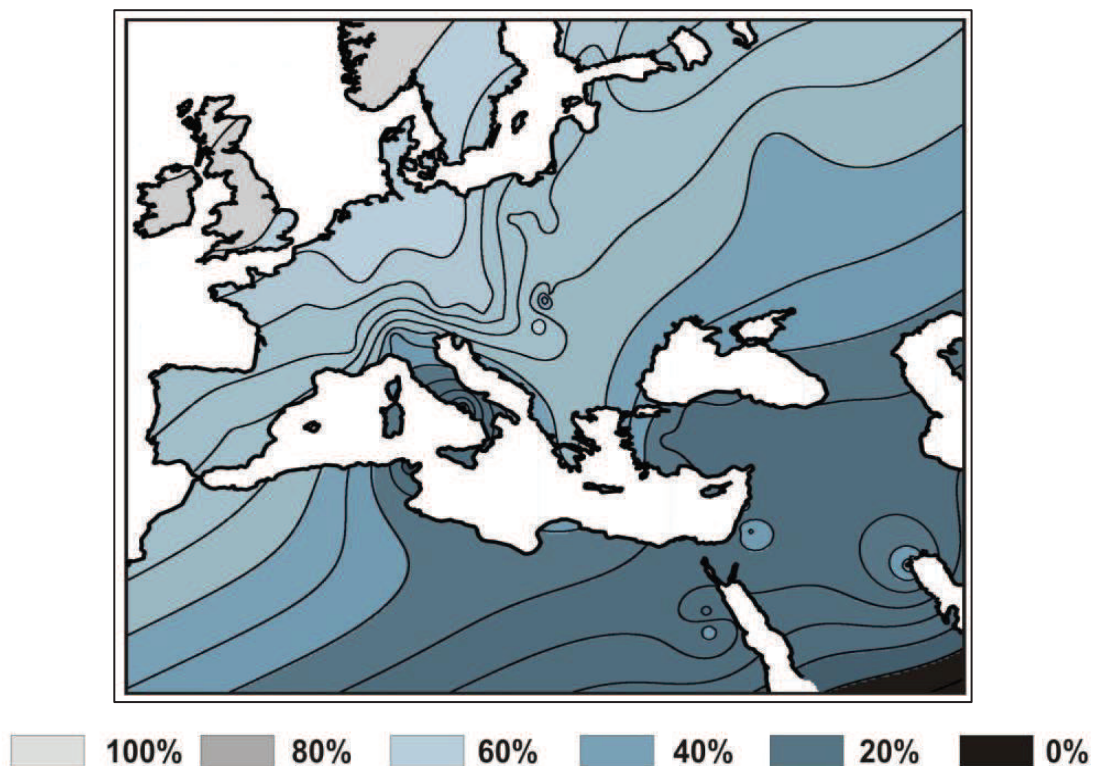


Abbildung 1: Verteilung der Laktasepersistenz in Europa (*Burger, 2009*)

Laktasepersistenz im Erwachsenenalter ist demnach ein Privileg. Die evolutionäre Manifestierung der Genmutation, die eine Laktoseabsorption bis ins hohe Alter ermöglicht, ist der Literaturrecherche nach insbesondere auf den ausgeprägten Verzehr von Milchprodukten im Zusammenhang mit der aufkommenden Viehwirtschaft vor etwa 7500 Jahren – in der Region zwischen dem zentralen Balkan und Zentraleuropa – zurückzuführen. Eine intensive Vieh- und Milchwirtschaft wurde wiederum hauptsächlich von laktasepersistenten Bevölkerungsgruppen betrieben (*gene-culture coevolutionary model*) und verbreitete sich innerhalb kurzer Zeit unter der gesamten mittel- und nordeuropäischen Bevölkerung (*Itan, et al., 2009 S. 1 ff.*).

1.1 Laktoseintoleranz - Adaption im Lebensmitteleinzelhandel

Die Tatsache, dass mittlerweile etwa jeder Siebte in Deutschland unter einer Milchzuckerunverträglichkeit leidet (*Bundesverband für Gesundheitsinformation und Verbraucherschutz, o.J.*), spiegelt sich auch in der Lebensmittelbranche wider. Im Jahre 2001 begann die Oberland-Milchverarbeitung Ravensburg GmbH Milch, Quark und Joghurt unter der Marke *MinusL* zu produzieren. Ihr Sortiment umfasst inzwischen mehr als 70 verschiedene Produkte für Supermärkte und Discounter (*OMIRA Oberland Milchverarbeitung GmbH*). Viele Lebensmittelhersteller schließen sich diesem Trend an. Dazu gehören in der Kategorie der Süßwaren unter anderem *Alnavit* oder *Schneekoppe*, die verschiedene laktosefreie Kekse, Schokolade und Schokoladenerzeugnisse sowie Snacks anbieten (*SchneeKoppe GmbH & Co. KG*). Innerhalb weniger Jahre fand eine rasante Entwicklung statt, sodass bereits im ersten Halbjahr 2011 mit 43.540 Tonnen mehr als das Dreifache an laktosefreien Lebensmitteln im Vergleich zum Jahre 2007 abgesetzt wurden (*vgl. Abbildung 2*).

	Jan. – Jul. 2007	Jan. – Jul. 2008	Jan. – Jul. 2009	Jan. – Jul. 2010	Jan. – Jul. 2011	VR 11:10 %
Menge in Tonnen	14.214	17.166	24.818	32.539	43.540	+34
Ø – Preis in €/kg	1,44	1,53	1,48	1,40	1,27	-9,5
Ø – Preis in €/kg nicht- laktosfreie Produkte	1,04	1,21	1,07	1,09	1,12	+3

Abbildung 2: Absatz laktosefreier Produkte (*Brechelmacher, 2011*)

Die Zahl der Haushalte, die milchzuckerfreie Produkte kaufen, verdoppelte sich innerhalb von vier Jahren auf 4,9 Millionen Käufer deutschlandweit (*zitiert nach Gesellschaft für Konsumforschung (Brechelmacher, 2011)*). Laktosefreie Milchprodukte werden nicht nur bei einer Intoleranz gekauft (21%); die Mehrheit kauft laktosefrei „weil's gut tut und schmeckt“ (*zitiert nach Gesellschaft für Konsumforschung (Meßing, 2011)*). Trotz des Preisrückganges von fast 10%, kosten laktosefreie Lebensmittel im Durchschnitt 1,4-mal mehr: Butter erhält einen Aufschlag von 217%, Käse von 122 (*Verbraucherzentrale Hamburg, 2012*) und Schokolade und Eis sind teilweise über 300% teurer (*vgl. Tabelle 2*).

1.2 Zielsetzung

Aufgrund der Tatsache, dass laktosefreie Produkte einen zunehmend höheren Stellenwert einnehmen und schrittweise im Lebensmitteleinzelhandel etabliert werden, folgt eine Marktstudie über das aktuelle Angebot, der Produktvielfalt und des Kaufpreises laktosefrei produzierter Süßwaren. Darüber hinaus wird die „sensorische Qualität“ von laktosefreiem Vanilleeis analysiert.

1.3 Begriffsdefinitionen und Eingrenzung der Thematik

LAKTOSEFREIE LEBENSMITTEL

Als laktosefreie Lebensmittel werden nachfolgend Produkte bezeichnet, die ursprünglich Laktose enthielten, jedoch durch den Einsatz von alternativen Zutaten wie z. B. pflanzlichen Ingredienzien oder durch Eliminierung der Laktose mittels biochemischer/physikalischer Verfahren als Enderzeugnis laktosefrei sind. Somit werden von „*Natur aus*“ laktosefreie Produkte wie u.a. Zartbitterschokolade, Sorbets, oder milchfreie Backwaren nicht berücksichtigt.

SÜßWAREN

Hierbei beschränkt sich die Analyse auf Schokolade, Schokoladenerzeugnissen, süße Backwaren sowie Eis als „Hauptlaktosequellen“ innerhalb des Süßwarenssegmentes.

SENSORISCHE QUALITÄT

In der Ausarbeitung steht der Begriff sensorische Qualität für die Vergleichbarkeit von laktosefreien mit laktosehaltigen Produkten hinsichtlich des Geschmacks und der Konsistenz.

VIELFALT

Die Vielfalt wird anhand der Auswahlmöglichkeiten im Einzelhandel bezogen auf die Geschmacksvariationen sowie der Anzahl unterschiedlicher Hersteller und Marken beurteilt.

1.4 Aufbau und Vorgehensweise

Um einen Überblick über laktosefrei produzierten Süßwaren zu erhalten, bietet sich eine Marktstudie in Form eines „Store Checks“ an. Hierbei wird das Segment der Schokolade und Schokoladenerzeugnisse sowie der süßen Backwaren und der Eissorten beleuchtet. Nicht nur die derzeitige Angebotsvielfalt, sondern auch die „sensorische Qualität“ von laktosefreiem Vanilleeis und der alternativ eingesetzten Zutaten wird näher betrachtet. Die Akzeptanz der Produkte wird auf der Basis der „*Hedonischen Prüfung*“ mit anschließendem „*Just-About-Right Test*“ zur näheren Attributdiagnostik ermittelt.

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen beim Einsatz von Laktose

Produkte, die durch das Spalten von Laktose speziell für Personen mit einer Milchzuckerunverträglichkeit hergestellt werden, bezeichnet man als *Speziallebensmittel*. Es ist gesetzlich vorgeschrieben, dass auf allen verpackten Lebensmitteln sämtliche Zutaten, die allergische oder Unverträglichkeitsreaktionen auslösen können, in entsprechender Reihenfolge – höchste Menge zu Beginn – aufgelistet werden. Laktose muss somit auch deklariert werden, wenn dieser nicht gezielt eingesetzt wird, eine Kreuzkontamination während der Produktion jedoch nicht ausgeschlossen werden kann. Auf dem Verzeichnis der Zutaten wird dann „Kann Spuren von Laktose enthalten“ ergänzt (*Eidgenössische Departement des Innern, 2012*).

Über die Laktosemenge muss das Etikett keine Auskunft geben. Milchzucker unterliegt als Nicht-Zusatzstoff auch keiner Anwendungsbeschränkung – außer bei Diabetiker-Lebensmitteln – und wird lebensmittelrechtlich als Zutat gesehen (*Schmitz-Hilferink, 2012*). Begriffe, die auf Laktose hinweisen, werden in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1: Laktosequellen im Verzeichnis der Zutaten (*Keller, 2011 S. 71*)

❖ (Süß)-Molke	❖ Milchserum
❖ (Voll-/Mager-) Milchpulver	❖ Molkereistoffe
❖ (entrahmte) Milch	❖ Topfen (Quark)
❖ Rahm	❖ Kasein/Kaseinate
❖ Schlagobers	❖ aufgespaltene Milcheiweiße
❖ Sahnepulver	❖ Milchfette
❖ Butter	❖ Laktalbumin
❖ Laktosemonohydrat	❖ Laktoglobulin

Beinhaltet die Zutatenliste Milchsäure (*E270*) oder deren Salze (*Laktate: E325 bis E327*), können diese bedenkenlos verzehrt werden (*Schmitz-Hilferink, 2012*). Im Gegensatz zu Gluten gibt es weder gesetzlich festgelegte international gültige Grenz- und Schwellenwerte noch eine national einheitliche Kennzeichnung. Die Laktose-Toleranzgrenze variiert individuell. Die Mehrheit der Betroffenen hat bei Dosen von 12 g Laktose kaum Beschwerden. Mit „*laktosefrei*“ dürfen Hersteller auf nationaler Ebene nur dann werben, wenn nicht mehr als 0,1 g Laktose pro 100 g Lebensmittel enthalten ist (*European Food Safety Authority, 2010 S. 6 ff.*). Allerdings ist „*laktosefrei*“ kein geschützter Begriff. Die Auslobung erfolgt auch bei Produkten, die von „*Natur aus*“ keine Laktose enthalten, wie beispielsweise bei Fruchtgummi, einigen Käsesorten, Sorbets oder Zartbitterschokolade.

2.2 Einsatz von Laktose in Süßwaren

Die Verarbeitung von Milchzucker in Süßwaren hat sowohl technologische als auch qualitative Vorteile: Milchzucker besitzt im Gegensatz zu Saccharose eine um 20% geringere relative Süße. So kann die Gesamtsüße reduziert und Laktose auch in Produkten mit geringer Süße eingesetzt werden. Bei einem kombinierten Einsatz von Laktose und Saccharose (Verhältnis ca. 3:1) kann bei Rühr- und Sandkuchen bis zu 50% Süße und Fett reduziert werden und somit eine Auslobung mit „fettreduziert“ erfolgen, ohne dass die Texturcharakteristik und der Geschmack für den Konsumenten wahrnehmbar beeinflusst wird. Des Weiteren bewirkt Laktose bei Hefengebäck-/teig eine bis zu 5% höhere „Ausbeute“, aufgrund der geringen Löslichkeit von circa einem Viertel und der höheren Flüssigkeitsaufnahme. Auch kürzere Gärzeiten und eine verbesserte Gärstabilität, infolge der hohen Wasseraktivität, sind vorteilhaft. Da Milchzucker die Reaktion mit Eiweißen (Maillard-Reaktion) fördert, wird der gewünschte Bräunungseffekt bei Backprozessen begünstigt (*Brack, 2002 S. 31 ff.*).

Bei Schokolade und Schokoladenerzeugnissen sowie bei Eis, sind die relativ niedrige Süßkraft und die aromaverstärkenden Eigenschaften von Vorteil. Milkschokolade ist mit einem Marktanteil von etwa 90% in Mittel- und Nordeuropa das marktbeherrschende Produkt im Schokoladensegment (*Bolenz, 2010 S. 10 ff.*). In Milkschokolade ist circa 9,5 g Laktose pro 100 g enthalten und in Eiscreme durchschnittlich 5,1 bis 7,0 g (*OMIRA Oberland Milchverwertung GmbH, o.J.*). Die Zugabe einer bestimmten Menge an Laktose verbessert die Textur dahingehend, dass die Zuckerkristallisation verzögert wird und das Produkt cremiger und glatter ist (*Boutin, 2005 S. 46 f.*). Das gesteigerte Wasserbindungsvermögen von Laktose, erhöht gleichzeitig die Viskosität und die Gefrier- und Schmelzstabilität von fertigen Eisprodukten durch Verringerung des Phasenüberganges von Wasser zu Eis und von Eis wieder zu Wasser. Dadurch bleiben die Eiskristalle klein, das Gefüge stabil und die glatte/cremige Konsistenz beibehalten, sofern Laktose nicht auskristallisiert und ein „sandiges Mundgefühl“ verursacht (*Young, 2007 S. 3 f.*).

3 MARKTSTUDIE

3.1 Laktosefrei produzierte Süßwaren im Einzelhandel

Um das Produktportfolio der Hersteller erschöpfend zu ermitteln, wird der „Store Check“ in folgenden Märkten unterschiedlicher Preissegmente und Angebotsvielfalt in Hamburg und Schleswig-Holstein durchgeführt: ALDI, LIDL (Discounter), REWE, EDEKA (Supermärkte), KAUF LAND, MARKTKAUF, FAMILA (Warenhäuser), ALNATURA und im REFORMHAUS ENGELHARDT (Fachgeschäft). Die Marktstudie wird anschließend durch eine Internetrecherche ergänzt. So werden auch die Produkte berücksichtigt, die aktuell nicht im Regal sind, jedoch generell angeboten werden. Nachfolgend sind die Ergebnisse aufgeführt (*Stand: Juni 2012*).

3.1.1 Laktosefreie Schokolade und Schokoladenerzeugnisse

Laktosefreie Tafelschokolade wird sowohl von den meisten Herstellern als auch in den verschiedensten Varianten offeriert. Neben Schokolade aus laktosefreiem Trockenmilcherzeugnis, wird Schokolade mit Reismilch und Schafvollmilch angeboten. Je nach Exklusivität, Zutaten und Produzent variiert der Preis von 0,89 €/100 g im Supermarkt (*Frankonia* Schokolade, laktosefreie Milch) bis hin zu 3,40 €/90 g (*Choco-Lina*, Schafvollmilchschokolade) in den Fachgeschäften. Des Weiteren sind Schokoladenriegel und Brotaufstriche in den Sorten Nuss-Nougat, Haselnuss/Haselnuss-Vanillecreme und „Schoko“ vertreten. Der Preis variiert zwischen 2 bis 4 €. Als „Laktoseersatz“ wird pflanzliches Öl, Soja oder Reispulver eingesetzt. Darüber hinaus werden Schoko-Puffreis, Schoko-Knusper, Drageemischungen in Vollmilchschokolade und Milch-Pralinés angeboten. Die ausführlichen Informationen sind im *Anhang A: Tabellen der Marktstudie „I. Laktosefreie Schokolade und Schokoladenerzeugnisse“* aufgeführt.

3.1.2 Laktosefreie Backwaren

Insgesamt betrachtet werden weniger laktosefrei produzierte Backwaren als Schokoladenerzeugnisse angeboten. Der Schwerpunkt liegt auf laktosefreien Keksen und Waffeln: *Schneekoppe* und *MinusL* bieten Kekse aus laktosefreiem Trockenmilcherzeugnis und laktosefreier Butter an. Im Reformhaus und bei Alnatura wird Marmorgebäck von *3Pauly* sowie Kekse mit Reismilchschokolade von *Bonvita* offeriert. Waffeln sind in den Sorten: „Schoko“, Haselnuss, Milch und Kakao erhältlich. Das Angebot an Backwaren ist weniger exklusiv (*vgl. Anhang A: Tabellen der Marktstudie „II. Laktosefreie Backwaren“*). Viele Backwaren sind von „Natur aus“ laktosefrei. Deshalb liegt der Fokus im Bereich der Backwaren derzeit eindeutig auf dem Aspekt „glutenfrei“.

3.1.3 Laktosefreies Eis

Im Einzelhandel wird laktosefreies Eis überwiegend auf Sojabasis (Pulvererzeugnis/Wasserextrakt) oder mit laktosefreier Milch angeboten. Eine Neuheit ist das Eis *Lupinesse* auf Lupinenbasis, das seit 2011 von der Prolupin GmbH hergestellt und vertrieben wird. Es enthält aufgrund des rein pflanzlichen Ursprungs weder Laktose, Cholesterin, Gluten noch tierische Eiweiße und Fette (Fraunhofer-Gesellschaft, 2011). Alnatura bietet *SoYeab* Eis auf Sojabasis an. Das laktosefreie Eis in der Sortenkombination „Fürst Pückler Art“, ist als Eigenmarke „frei von“ nur bei REWE erhältlich und gleichzeitig mit 2,49 €/900 ml das günstigste der Eisprodukte, das im Store-Check ausfindig gemacht wurde. Die Abfüllmenge variiert von 300 bis 1000 ml und der Preis zwischen 2 und 4 €. Weitere Eissorten sind in größeren Supermärkten und Warenhäusern erhältlich. Die Vielfalt, Marken und Preise sowie separate Internetrecherche der laktosefreien Eissorten ist im *Anhang A unter Tabellen der Marktstudie „III. Laktosefreies Eis“* ersichtlich.

3.1.4 Preisvergleich laktosehaltiger und laktosefreier Produkte

Laktosefreie Produkte sind deutlich teurer als vergleichbare laktosehaltige. Der Preisunterschied ist bei „No-Name“ Produkten offensichtlicher als bei hochpreisigen Artikeln: Vollmilchschokolade von *Gut&Günstig* kostet 0,49 € auf 100 g gerechnet, laktosefreier „No Name“ Schokolade von *Frankonia* 1,23 € je 100 g. Beim Vergleich von *Lindt* Schokolade mit laktosefreier Schokolade von *Rosengarten* als Produkte des hochpreisigen Segments, ist die laktosefreie nur um circa 0,40 € teurer (vgl. *Tabelle 2*). Schokoladenwaffeln und Vanilleeis sind teilweise über 300% teurer. Vergleichbar sind die Mehrkosten für Kekse und Schokoladenaufstrich:

Tabelle 2: Preisvergleich laktosehaltiger und laktosefreier Produkte

Produkte	laktosehaltig	Ø Preis*	Ø Preis*	laktosefrei
Vollmilchschokolade	Lindt	2,20	2,59	Rosengarten
	Gut&Günstig	0,49	1,23	Frankonia
Schokoladenriegel	Snickers	0,75	3,57	Bonvita
	Balisto	1,17	1,24	Frankonia
Schokoladenbrotaufstrich	Nutella	0,50	0,87	MinusL
	Gut&Günstig	0,27	1,24	Schneekoppe
Butterkekse	Bahlsen	0,54	1,55	MinusL
Doppelkekse	DeBeukelaer	0,42	0,76	MinusL
Schokoladenwaffeln	Manner	0,62	2,49	MinusL
Vanilleeis	Gut&Günstig	0,09	0,34	Swedish Glace
	Mövenpick	0,38	0,76	MinusL
	Langnese	0,25	1,33	Bruno Gelato

* Die Preise sind jeweils auf 100 g umgerechnet und entsprechen in den meisten Fällen nicht der ursprünglichen Verkaufsmenge.

3.2 Zusammenfassung/Ergebnisdiskussion der Marktstudie

Die Angebotsvielfalt variiert innerhalb des Einzelhandels und ist merklich von Filialgröße und Nachfrage abhängig: Je höher die Nachfrage, desto größer das angebotene laktosefreie Sortiment, sofern die Räumlichkeiten es zulassen. Häufig sind die Produkte zwischen den entsprechenden laktosehaltigen Lebensmitteln eingegliedert. Das macht es schwierig, laktosefreie Ware auf Anhieb zu finden, zumal diese nicht einheitlich gekennzeichnet wird.

Die Discounter LIDL und ALDI führen keine laktosefreien Süßwaren. Lediglich laktosefreie Milchprodukte wie H-Milch, H-Schlagsahne und Soja-Reismilch sowie von „*Natur aus*“ laktosefreie Produkte. Das Angebot an laktosefreier Schokolade, Schokoladenerzeugnisse und Backwaren bei REWE ist überschaubar und beschränkt sich derzeit in den untersuchten Filialen auf einige Produkte des Herstellers *Amavit*, auf Basis von Trockenmilcherzeugnis. Laut Angabe des Marktleiters wird das laktosefreie Süßwarensortiment mit der Einführung weiterer Produkte der Eigenmarke „*frei von*“ erweitert. Vollmilch und Haselnusschokolade sind bereits in vielen Filialen erhältlich. EDEKA führt vorrangig laktosefreie Produkte von *MinusL* und der Firma *Schneekoppe*. Das *MinusL* Portfolio bietet die größte Produktvielfalt im Süßwarenbereich an. Es basiert auf Trockenmilcherzeugnis aus laktosefreier Voll- oder Magermilch. Im REFORMHAUS ENGELHARDT werden laktosefreie Schokolade und Schokoladenerzeugnisse der Marke *Bonvita* auf Basis von Reismilchpulver, *Choco-Lina* Tafelschokolade mit Schafsvollmilch, Schokoladenbrotaufstrich von *mct-basis plus*, *Chocoreale*, *Rosengarten* und *Vitaquell* auf Sojabasis oder laktosefreiem Milchpulver angeboten. Produkte von *MinusL* und *Schneekoppe* sind nicht vertreten, es herrscht somit eine klare Abgrenzung zum „günstigen Sortiment“. Das Angebot im REFORMHAUS ist vergleichbar mit dem bei ALNATURA und vertritt das höhere Preissegment. In den Warenhäusern REAL, FAMILA, KAUFLAND und MARKTKAUF ist ein Teil der gesamten Produktpalette vertreten, jedoch wenig exklusive Produkte.

Das REFORMHAUS und ALNATURA bieten somit die größte Vielfalt bezüglich verschiedener Marken/Hersteller und Exklusivität beziehungsweise Geschmacksrichtungen an. Die Verkaufspreise der Produkte sind demzufolge durchschnittlich höher. Es befinden sich einige internationale Produkte im Sortiment, wie zum Beispiel der Schokoladenbrotaufstrich von *Chocoreale* und die Produkte von *Bonvita*, die in Niederlande hergestellt werden. Häufiger als im Supermarkt sind dort auch Produkte zu finden, die mehrere Zielgruppen gleichzeitig ansprechen und sowohl bei Laktoseintoleranz als auch bei Glutenunverträglichkeit und bei veganem Lebensstil verzehrt werden können.

Das Angebot von laktosefreiem Eis ist in großen Supermärkten und Warenhäusern wie FAMILIA oder REAL am umfangreichsten. Die Hersteller bieten meist mehrere Geschmacksrichtungen an sowie in „Eiswannen“ und am Stiel. Auch internationale Hersteller bestücken bereits die deutschen Tiefkühltruhen wie z. B. die Marken *Bruno Gelato*, *Swedish Glace*, *VALSOLA* oder *SoYeab*. Allgemein betrachtet ist laktosefreies Eis nur mit besonderer Aufmerksamkeit innerhalb der großen Vielfalt in den Tiefkühltruhen zu finden.

Der Verkaufspreis ist je nach Hersteller um ein Vielfaches teurer als der, der laktosehaltigen Varianten, insbesondere wenn alternative Zutaten wie Schafvollmilchpulver oder Reismilchpulver eingesetzt werden. Es kann jedoch geschlossen werden, dass auch der Preis von Angebot und Nachfrage abhängig ist: Je größer die Nachfrage, desto mehr Hersteller entwickeln laktosefreie Produkte. Die größere Konkurrenz führt zu einem höheren Preisdruck, was dazu führt, dass sich die Preise langsam den entsprechenden laktosehaltigen Produkten anpassen und zudem das Süßwarenssegment erweitert wird. Die allmähliche Preisreduzierung wird durch die Einführung von Eigenmarken, wie zum Beispiel „frei von“ (EDEKA) oder „real-Quality“ (REAL) sowie unbekannte „No-Name“ Marken (*Frankonia*) offensichtlich.

4 SENSORISCHE ANALYSE

Ziel der sensorischen Analyse ist herauszufinden, ob für den Verbraucher ein wahrnehmbarer Unterschied zwischen laktosehaltigem und laktosefreiem Vanilleeis besteht, welche Attribute sich möglicherweise signifikant unterscheiden, auf welche Zutaten dies zurückgeführt werden könnte und wie dadurch die Gesamtbefriedigung beeinflusst wird.

4.1 Material

Aus Zeit- und Kostengründen wurden nicht alle Vanilleeisprodukte untersucht, sondern jeweils ein Produkt mit laktosefreier Milch (*Vanille-Bourbon-Eiskrem/Minus L*), auf Lupinenbasis (*Vanilla Cherry/Lupinesse*) und auf Sojabasis (*Feine Vanille/Swedish Glace*). Als sensorisches Vergleichsmuster wird das laktosehaltige Bourbon Vanilleeis von *Gut&Günstig* analysiert.



Vanille-Bourbon-Eiskrem (Minus L), 1,99 €/300 ml

Laktosefreie, entrahmte H-Milch, Butterreinfett, Zucker, Glukose-Fruktose-Sirup, Füllstoff: Polydextrose; Emulgator: Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren; Stabilisatoren: Johannisbrotkernmehl, Guarkernmehl; natürliches Aroma, Farbstoff: Beta-Carotin; Bourbon-Vanilleschoten
Weitere Sorte: Erdbeer-Frucht-Eiskrem; <http://www.minusl.de/eiskrem.html>



Vanilla Cherry (Lupinesse), 2,99 €/450 ml

Wasser, Kirschsauce (9,5%) (Wasser, Glukose-Fruktose-Sirup, Zucker, Kirschsafkonzentrat, Sauerkirschmark, modifizierte Stärke, Stabilisatoren: Johannesbrotkernmehl, Pektin; Säuerungsmittel: Citronensäure, Holunderbeersaftkonzentrat, Aroma), Zucker, Maltodextrin, Pflanzenfett, Glukose-sirup, Dextrose, **Lupinenprotein (2,3%)**, Emulgatoren: Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, Stabilisatoren: Johannesbrotkernmehl, Guarkernmehl; natürliches Bourbon-Vanillearoma, Farbstoff Beta-Carotin, Vanilleschoten, Aroma, Speisesalz; Allergiehinweis: Enthält Lupine
Weitere Sorten: Choco Flakes, Strawberry Mousse, Vanilla Cherry, Walnut Dream. <http://www.lupinesse.de/>



Feine Vanille (Swedish Glace), 2,59 €/750 ml

Wasserextrakt von Premium **Sojabohnen**, Zucker, Dextrose, pflanzliche Fette, Vanillearoma (Vanillin, Vanille), Emulgatoren (Mono- und Diglyceride aus pflanzlichen Speisefettsäuren), Stabilisatoren (Johannisbrotkernmehl, Guarkernmehl, Karrageen), Salz, zerkleinerte Vanille, Farbstoff (Beta Karotin); *Weitere Sorten: Wild blueberry, Juicy Raspberry, Rich Chocolate, Peak and Pear Lollies, Neapoliton; <http://www.swedishglace.com/products/>*



Vanille (GUT & GÜNSTIG), 2,29 €/2500 ml

Entrahmte Milch, Glukose-Fruktose-Sirup, **Molkenerzeugnis**, pflanzliches Fett, Zucker, **6 % Schlagsahne**, Emulgator: Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren; Stabilisatoren: Johannisbrotkernmehl und Guarkernmehl; Bourbon-Vanille-Extrakt, gemahlene, extrahierte Vanilleschoten, färbendes Lebensmittel: Karottenextrakt.

4.2 Konsumentenprüfung

4.2.1 Probenbeschaffung

Um die benötigte Menge der verschiedenen Eissorten zu ermitteln, wurde das Eisvolumen für 70 Konsumenten mit nachfolgender Formel berechnet:

$$\text{Eisvolumen: } \frac{\text{Gewicht Eis} \cdot (\text{Aufschlag} + 100)}{\text{Dichte Mix} \cdot 100} \cdot \text{Anzahl Konsumenten} = \frac{30 \text{ g} \cdot (100 + 100)}{1,1 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 100} \cdot 70 = 3818,2 \text{ ml}$$

Der Aufschlag wurde aus Erfahrungswerten mit 100% und die Dichte des Eismixes mit 1,1 g/ml angesetzt. Für die Verzehrmenge wurden circa 30 g – entspricht etwa einer halben Kugel – einkalkuliert. Zur Sicherheit wird das benötigte Gesamtvolumen je nach Packungsmenge aufgerundet und folgende Mengen der jeweiligen Eissorten mit einem Kostenaufwand von 73 € für die Konsumentenverkostung bereitgestellt.

Tabelle 3: Mengen- und Produktübersicht

Menge	Produkt	Hersteller
5 Pkg. à 900 ml	Feine Vanille	Swedish Glace
13 Pkg. à 300 ml	Vanille-Bourbon-Eiskrem	MinusL
9 Pkg. à 450 ml	Vanilla Cherry	Lupinesse
2 Pkg. à 2500ml	Vanille	Gut&Günstig

4.2.2 Probenvorbereitung

Am Vortag der Verkostung wurden die vier verschiedenen Eissorten für jeweils 70 Konsumenten in Probengefäße mit generierten dreistelliger Prüfnummer umgefüllt, mit Deckeln verschlossen, in balancierter, randomisierter Ordnung auf die Prüftabletts gestellt und über Nacht bei etwa -20 °C im Tiefkühlschrank gelagert. Die Probendarreichung erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Dadurch verteilen sich unbekannte personengebundene Störgrößen gleichmäßig und die Unabhängigkeit der Urteile ist sichergestellt (*Bongartz, et al., 2012 S. 95 ff.*). Des Weiteren wurden nach *DIN 10967-4* folgende Effekte verringert: Positionseffekt: entsteht, wenn die Probenanordnung einen Einfluss auf die Beurteilung hat; Nachwirkungseffekt: liegt vor, wenn eine Probe die Beurteilung der nachfolgenden beeinflusst; Kontrasteffekt: hierbei wird die erste Probe automatisch als Vergleichsmaßstab genommen (*DIN Deutsches Institut für Normung e.V.-DIN 10967-4, 2002 S. 2*). Die Probenvorbereitung wurde mit Hilfe von zwei studentischen Kräften durchgeführt, um die Unterbrechung der Kühlkette so kurz wie möglich zu halten.

4.2.3 Rekrutierung

Die Rekrutierung erfolgte durch das Versenden einer Rundmail an die Studierenden und Angestellten der HAW Hamburg. Darüber hinaus wurden Aushänge innerhalb der Hochschule angebracht (vgl. *Anhang B: Aushang*). Es werden mindestens 60 ungeschulte Konsumenten benötigt, um nach *DIN 10974* ein statistisch repräsentatives Ergebnis zu erhalten (*Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN 10974, 2008*). Da laut GfK auch bei Laktasepersistenz laktosefreie Produkte gekauft werden und Laktosemalabsorption im Alter zunehmend häufiger diagnostiziert wird, muss die Zielpopulation nicht laktoseintolerant sein und die Prüfer/Prüferinnen wurden nach dem Zufallsprinzip rekrutiert.

4.2.4 Prüfraum

Die Verkostung wurde vor dem ernährungswissenschaftlichen Labor der Hochschule durchgeführt. Aufgrund der Probenvorbereitung in einem getrennten Vorbereitungsraum in direkter Nähe, ist die Anonymität der Produkte gemäß *DIN 8589* gewährleistet. Auch Geruch, Lärm und Beleuchtung wurden so gut wie möglich den vorhandenen Gegebenheiten nach einer sensorischen Prüfung angepasst (*DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN 8589, 2010*). Auf den Tischen sind Trennwände zum Nachbarn aufgestellt worden, um weitestgehend unabhängige Antworten sicherzustellen.

4.2.5 Verkostung

Die Produkte werden semi-monadisch getestet: Jede Testperson beurteilt die vier Vanilleeissorten nacheinander (*Bongartz, et al., 2012 S. 95 ff.*). Des Weiteren dienen Matzen und Wasser zur Neutralisierung. Die Prüfer bewerten zunächst das „Gesamtgefallen“ anhand des Fragebogens. Anschließend werden Einzelattribute abgefragt. Dadurch wird der „Halo-Effekt“ minimiert und die Bewertung der Beliebtheit nicht im Voraus beeinflusst (*Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN 10974, 2008*). Die Fragebögen wurden jeweils vordnummeriert, um die Reihenfolge in der die Eissorten verkostet werden sollen sicherzustellen und zu vermeiden, dass der Probencode falsch oder nicht eingetragen wird. Zusätzlich wurde darauf hingewiesen, dass die Kirschsauce beim Lupinesse Eis nicht in die Bewertung miteinbezogen werden soll. Für die Prüfdauer wurden circa 20 Minuten eingeplant.

Im Anschluss sind die Fragebögen auf Vollständigkeit geprüft und in die zuvor angelegte „Session“ mittels der Software *FIZZ* übertragen worden, um die Auswertung mit dem Statistikprogramm *XLSTAT* ausführen zu können.

4.3 Untersuchungsmethode

4.3.1 Akzeptanztest

Hedonische Prüfungen nach *DIN 10974* spiegeln die Wahrnehmung des Verbrauchers wider. Sie ermitteln die subjektive Beurteilung mit entsprechenden Testverfahren, unter Einbeziehung der spontanen Empfindung und bisherigen Erfahrungen. Eine Form der hedonischen Prüfung ist der Akzeptanztest. Dieses Testverfahren ermittelt den Grad der Beliebtheit durch die Frage nach dem Gefallen der Probe und eignet sich demzufolge, um die vier verschiedenen Vanilleeissorten nach ihrem „Beliebtheitsgrad“ zu ordnen. Es wird eine numerische Sieben-Punkt-Magnitudenskala eingesetzt. Die „*Akzeptanzskala*“ besteht aus Kästchen – in diesem Fall von abnehmender Größe – zwischen den Skalenendpunkten 7 „gefällt mir sehr“ und 1 „missfällt mir sehr“ (*Lill, et al., 2008 S. 22*).

Wie gefällt die Probe insgesamt?

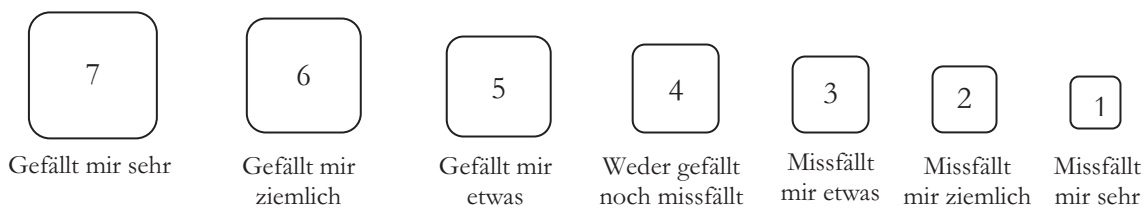


Abbildung 3: Sieben-Punkt-Magnitudenskala, modifiziert (*Lill, et al., 2008*)

Bei der Auswertung muss gegebenenfalls berücksichtigt werden, dass die Akzeptanzskala – insbesondere in den äußeren Punktebereichen – nicht äquidistant ist. Ein Beliebtheitsanstieg von 0,5 Skalenpunkten im Mittelbereich der Skala ist leichter zu erreichen (*Köbn, persönliche Mitteilung*). Um die Gründe für die Bewertung zu erfahren, werden die Konsumenten ergänzend gefragt, was sie an den Produkten als besonders positiv beziehungsweise negativ empfinden („*Likes/Dislikes*“) und ob sie bereit wären, diese zu kaufen. Die qualitativen Daten liefern weitere Informationen über Stärken und Schwächen der Vanilleeisprodukte. Um darüber hinaus noch einen Eindruck zu erhalten, wie viele Konsumenten bereits Erfahrungen mit dem Verzehr von laktosefreien Lebensmitteln gemacht haben, welche Produkte bereits verkostet wurden und wie diese beim Konsumenten ankommen, werden auch diese Aspekte erfragt (*vgl. Anhang C: Fragebogen*).

4.3.2 Just-About-Right Test

Der *Just-About-Right (JAR) Test* wird zur Attributdiagnostik bei hedonischen Prüfungen im Anschluss an den Akzeptanztest angewandt. Es werden die produktspezifischen Merkmale in ihrer „optimalen“ Intensität und dem persönlichen Ideal nach, durch die Einordnung in eine bipolare Skala beurteilt. Die „JAR-Skala“ reicht in den meisten Fällen von „zu wenig“ über „gerade richtig“ bis hin zu „zu viel“:

Tabelle 4: Just-About-Right Skala modifiziert (Popper, et al., 2005)

Wie empfinden Sie das Attribut x?

Probennummer	y
viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

Die zu bewertenden Attribute wurden nach einer vorherigen Verkostung der Produkte festgelegt. Zur Charakterisierung des allgemeinen Geschmacks dient der „*Vanillegeschmack*“, die „*Süße*“ und der „*Fremd-/Nebengeschmack*“. Die Textur wird durch die Bewertung der „*Konsistenz/Mundgefühl*“ untersucht. Die zu bewertenden Ausprägungsformen der Attribute werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt und wurden bezüglich der Konsistenz und des Fremd-/Nebengeschmacks modifiziert:

Tabelle 5: Attributdiagnostik

Geschmack	<i>Vanillegeschmack</i>	viel zu schwach – gerade richtig – viel zu intensiv
	<i>Süße</i>	viel zu schwach – gerade richtig – viel zu intensiv
	<i>Fremd-/Nebengeschmack</i>	nicht vorhanden – etwas vorhanden – stark vorhanden
Konsistenz/ Mundgefühl	<i>Konsistenz I</i>	viel zu sandig/kristallin – cremig/gerade richtig – viel zu schleimig
	<i>Konsistenz II</i>	viel zu wässrig – cremig/gerade richtig – viel zu fettig

4.4 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgt mit Microsoft EXCEL 2010 und dem Statistikprogramm XLSTAT Version 2012.1.01.

4.4.1 Akzeptanzdaten

Um die prozentuale Verteilung der Prüferantworten hinsichtlich der „Beliebtheit“ zu veranschaulichen, werden die Akzeptanzdaten grafisch in Form von Histogrammen dargestellt. Darüber hinaus werden die Mittelwerte der Gesamtbeliebtheit und die Standardabweichung, als Maß für die Streubreite der Beliebtheit, analysiert.

4.4.1.1 Varianzanalyse

Zur weiteren Auswertung des Akzeptanztests wird die zweifaktorielle ANOVA (*analysis of variance*) eingesetzt. Voraussetzung ist, dass jeder Prüfer jede Probe einmal testet und alle möglichen Verkostungsreihenfolgen gleich häufig vorkommen. Die Varianzanalyse testet, ob die Unterschiede zwischen den Mittelwerten bei einer statistischen Sicherheit von 95% (*Signifikanzniveau* $\alpha=0,05$) signifikant sind. Hierbei wird die Streuung der Bewertung von den Prüfern zwischen und innerhalb der Produktgruppen berechnet. Die Ausprägung der Differenzen ist auch auf die zu testenden Produkte, die Reihenfolge der Verkostung sowie vorhandener Umgebungseinflüsse wie Prüfklima, Lärm und Geruch zurückzuführen (*Bongartz, et al., 2012*).

4.4.1.2 Tukey-Test

Da die Konsumenten nicht geschult sind, ist es wichtig zu prüfen, ob deren Urteile tatsächlich vorhandene Unterschiede repräsentieren oder ob sie auf zufällige Effekte zurückzuführen sind. Bei einem signifikanten Unterschied zwischen den Mittelwerten, wird mit dem Tukey-Test untersucht, welche der Proben sich bedeutsam unterscheiden (*Howell, 2011 S. 406 f.*). Dieses Testverfahren vergleicht alle möglichen Probenkombinationen miteinander und identifiziert denjenigen Mittelwertunterschied, der bei einer statistischen Sicherheit von 95% mindestens erforderlich ist, um ein signifikantes Ergebnis zu erhalten. Ist die tatsächliche Differenz zwischen zwei Proben größer als der berechnete „*kritische Tukey-Wert*“, so besteht ein bedeutsamer Unterschied. Ist die Differenz kleiner, so ist der Unterschied nicht prägnant (*Rasch, et al., 2008 S. 46 ff.*).

4.4.2 JAR-Daten

4.4.2.1 JAR- und Extremkategorien

Bei der Auswertung des *Just-About-Right Tests* ist insbesondere von Interesse, welche der Produkte die meisten „just-about-right“ (JAR) Antworten bezogen auf die einzelnen Attribute erhalten und in welche Richtung eine Probe modifiziert werden sollte, wenn diese nicht JAR ist. Um zu ermitteln, ob eine Probe signifikant mehr JAR-Antworten erhält, werden die Daten transformiert, um in intervallskaliert Form die Voraussetzung der ANOVA zu erfüllen: 1 = gerade richtig; 0 = nicht richtig (nicht JAR-Antworten). Diese prüft im Anschluss, ob generell ein bedeutsamer Unterschied in der Häufigkeit der „gerade richtig“-Nennungen bezogen auf die Attribute vorhanden ist. Mit Hilfe des Tukey-Tests wird fortan bestimmt werden, welche Eisprodukte signifikant „richtiger“ bewertet werden und somit mehr „just about right“ sind (*Lesniasukas, et al., 2004 S. 895 f.*).

Liegt die Anzahl der JAR-Antworten unter 70%, werden die Extremkategorien (zu viel/zur wenig) näher betrachtet und analysiert, ob eine der beiden Kategorien erheblich mehr Antworten erhält, indem die absoluten Häufigkeiten der Extremkategorien „zu wenig“ und „zu viel“ addiert werden (*Stone, et al., 2004 S. 93 f.*). Anhand der Signifikanztafel für zweiseitige paarweise Prüfungen nach *DIN 5495* wird beurteilt, ob eine der Extremkategorien die Mindestanzahl an Urteilen für einen bedeutsamen Unterschied erreicht und das Attribut bei der jeweiligen Probe signifikant „zu wenig“ beziehungsweise „zu viel“ ausgeprägt ist (*Popper, 2004 S. 895 f.*).

4.4.2.2 Penalty Analyse

Wie stark die Gesamtbekanntheit durch die Ausprägung einzelner Attribute beeinflusst wird, lässt sich mit Hilfe der *Penalty Analyse* ermitteln. Die Prüfung offenbart, um welchen Wert die Bekanntheit eines Produktes auf der „Akzeptanzskala“ reduziert wird, wenn Attribute nicht „just about right“ sind. Diese Bekanntheitsreduzierung wird als Strafe bezeichnet. Die *Gesamtstrafe* spiegelt die maximal mögliche Anhebung der Gesamtbekanntheit wider, die möglich wäre, wenn alle Prüfer, die das Produkt mit „nicht richtig“ (zu stark/zur wenig) bewerteten, in die Kategorie „gerade richtig“ wechseln würden. Allerdings gibt die Gesamtstrafe nur Auskunft darüber, ob eine Produkteigenschaft modifiziert werden sollte. Anhand der *Einzelstrafen* der Extremkategorien sind die Modifizierungsrichtungen und gleichzeitig die Vorlieben und Abneigungen der Konsumenten erkennbar (*Lesniasukas, et al., 2004 S. 895 f.*). „Zur wenig“ von einem Attribut kann die Bekanntheit viel stärker beeinflussen als „zu viel“ oder umgekehrt.

Wenn die Gesamtstrafe alleine betrachtet werden würde, so käme es zu einer fehlerhaften Interpretation, denn sofern die Häufigkeiten in beiden Extremkategorien ähnlich sind, das Produkt also polarisiert, ist die Gesamtstrafe niedrig. In einigen Fällen hat die Abweichung vom „Ideal“ keinen Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit. Häufig werden Produkte die süß oder salzig sind als „zu süß“/„zu salzig“ beurteilt, da die Konsumenten glauben, dass diese Attribute gesundheitsschädlich seien. Den Konsumenten gefällt das Produkt jedoch – den Akzeptanzbewertungen nach zu urteilen – genauso wie denjenigen, die Süße als „genau richtig“ bewerten. (Kroll, et al., 2006). Der Grad der Süße/Salzigkeit kann somit trotz Strafpunkte für „zu süß“ als zufriedenstellend betrachtet werden.

Liegt die Gesamtstrafe unter 15 Punkte, braucht dem Attribut trotz Einzelstrafen keine große Beachtung beigemessen werde. Liegt sie über 30, besteht die Notwendigkeit das Produkt bezüglich dieses Attributs zu verändern. Für die Beurteilung der Einzelstrafen auf der Basis der 5-Punkte-JAR-Skala ist folgendes festgelegt (Busch-Stockfisch, persönliche Mitteilung):

Tabelle 6: Beurteilung der Einzelstrafen

Strafpunkte	Bedeutung
0-30 Punkte	vernachlässigbar
30-60	Eventuell ist eine Veränderung der Produkteigenschaft notwendig.
>60	Veränderung des Attributs zur Akzeptanzsteigerung dringend notwendig.

Werte der Einzelstrafen können positiv oder negativ sein, für die Interpretation sind jedoch nur die Zahlenwerte relevant. Die Durchführung der Penalty Analyse ist nur dann sinnvoll, wenn mindestens eine Extremkategorie eines Attributs 20% der Prüferantworten erhält (Lesnianskas, et al., 2004 S. 895 f.). Die effektivste Möglichkeit die Gesamtbeliebtheit eines Produktes zu erhöhen, ist die Veränderung des Attributs mit der größten Strafe (Lesnianskas, et al., 2004 S. 895 f.).

Zur Durchführung der Penalty Analyse werden die JAR-Daten zu einer 3-Punkte-Skala aggregiert werden: „zu schwach“ (= viel zu schwach + etwas zu schwach), „gerade richtig“ und „zu stark“ (= viel zu stark + etwas zu stark).

4.5 Ergebnisse

Die Ergebnisse basieren auf den Daten von 70 Konsumenten. Der Altersdurchschnitt liegt bei 27 Jahren, der/die jüngste Teilnehmer/in der Verkostung ist 19 und der/die Älteste 60 Jahre. Zwei Drittel der Prüfer sind weiblich, ein Drittel männlich. Die Akzeptanzdaten sind bimodal, mit Ausnahme der nach rechts verschobenen Verteilung des Gut&Günstig Eis, das nur wenige Skalen-Nennungen kleiner 5 erhält. Folglich sind auch die Standardabweichungen verhältnismäßig hoch und die Varianzen inhomogen (*vgl. Anhang D Akzeptanzdaten „I. Verteilung“*). Die Deviation von der Normalverteilung lässt sich insbesondere auf den Aufbau der „Sieben-Punkte-Skala“ zurückführen. Den Mittelpunkt der Skala bildet Note 4 mit „weder gefällt noch missfällt“ und wird häufig von den Prüfern mit „weiss nicht“ gleichgestellt. Die meisten Konsumenten vertreten jedoch eine Meinung, deshalb erhält diese Kategorie wenig Zustimmung (*Köbn, persönliche Mitteilung*).

Da keine absoluten Häufigkeiten von mindestens 30 Prüferantworten in den einzelnen Notenbereichen erreicht wurden, können die Daten nicht auf das „Zentrale Grenzwerttheorem“ der Statistik gestützt werden, was besagt, dass die Verteilung des Stichprobenmittelwertes annähernd normalverteilt ist, wenn eine zufällige Stichprobe aus einer beliebigen Grundgesamtheit ausreichend groß ist (*Zwergen, 2009 S. 343 f.*). In der Theorie wird eine Normalverteilung der Daten, Homogenität der Varianzen sowie zufällige Auswahl der Prüfer vorausgesetzt, um statistisch repräsentative Ergebnisse zu erzielen. Da die Varianzanalyse der Literaturrecherche nach sehr robust gegen nicht normalverteilte Daten ist, wird das Verfahren weiterhin zur Auswertung der Akzeptanzdaten eingesetzt (*Kraft, 2001*). Zusätzlich werden folgende Testmethoden ergänzt, um ein hohes Maß an statistischer Sicherheit beizubehalten. **Friedman-Test:** prüft, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den Rangdaten vorhanden ist, wenn die Normalverteilung stark „verletzt“ und die abhängige Variable nicht normalverteilt ist (*Schwarz, 2010*). **Bonferroni-Test:** sichert das Ergebnis des Tukey-Tests ab, durch Einkalkulierung der Erhöhung der α -Fehler-Wahrscheinlichkeit bei multiplen Paarvergleichen (*Rasch, et al., 2006 S. 4 f.*). **K-Verhältnistest:** ermittelt zusätzlich, ob ein Produkt signifikant mehr JAR-Antworten erhält. Hierbei werden die Häufigkeiten der JAR-Antworten in Verhältnis zur Stichprobengröße gesetzt und die Ergebnisse auf nachfolgende Verfahren gestützt: **Monte-Carlo Methode:** erzeugt verschiedene Kontingenztabelle mit gleichen marginalen Summen zur Einschätzung, wie „extrem“ die Kontingenztabelle ist und ob die Verhältnisse gleich sind oder sich wesentlich unterscheiden; **Marascuilo-Prozedur:** vergleicht alle Verhältnispaare und identifiziert, welche Proben sich signifikant hinsichtlich der Attribute unterscheiden (*XLSTAT, 2012*).

4.5.1 Akzeptanzdaten

7 = Gefällt mir sehr, 6 = Gefällt mir ziemlich, 5 = Gefällt mir etwas, 4 = Weder gefällt noch missfällt, 3 = Missfällt mir etwas, 2 = Missfällt mir ziemlich, 1 = Missfällt mir sehr

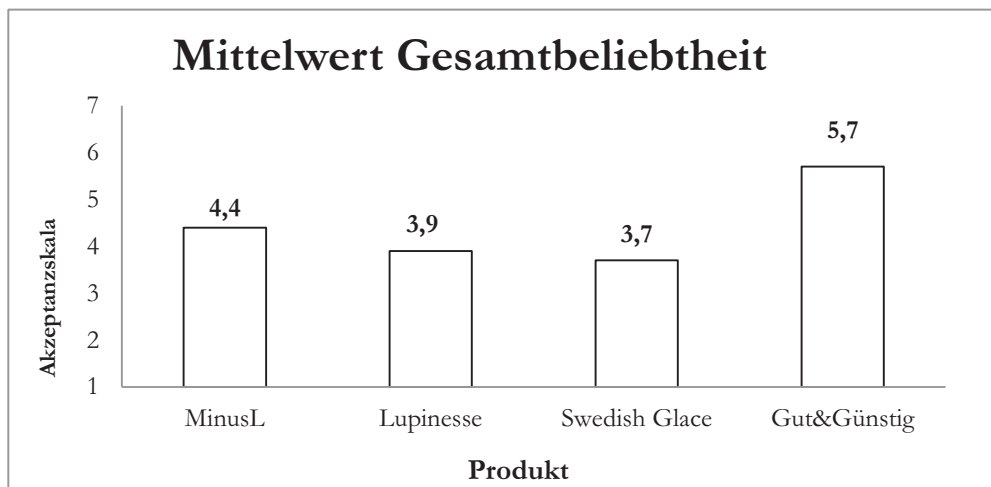


Abbildung 4: Mittelwert der Gesamtbeliebtheit

Das obige Diagramm stellt das mittlere Produkturteil der Konsumenten dar. Mit einer Gesamtbeliebtheit von 5,7 auf der Sieben-Punkt-Magnitudenskala erhält das laktosehaltige Vanilleeis von Gut&Günstig mit Abstand die beste Bewertung, gefolgt von dem laktosefreien Vanilleeis der Marke MinusL mit einer Beliebtheit von 4,4. Die beiden weiteren laktosefreien Eissorten der Marke Lupinesse (3,9) und Swedish Glace (3,7) liegen in der Beliebtheit dicht beieinander, im Mittelfeld der Skala und etwa zwei Akzeptanzpunkte von Gut&Günstig entfernt. Die absoluten und relativen Häufigkeiten in den einzelnen Notenbereich sind im *Anhang D: Akzeptanzdaten „II. Zusammenfassung der Häufigkeiten“* einsehbar. Anhand der aggregierten Akzeptanzdaten wird nachfolgend die prozentuale Aufteilung in den Kategorien „Missfallen“, „Neutral“ (weder gefällt noch missfällt) und „Gefallen“ veranschaulicht:

Missfallen = Skalenote 1, 2, 3; Neutral = Skalenote 4; Gefallen = Skalenote 5, 6, 7

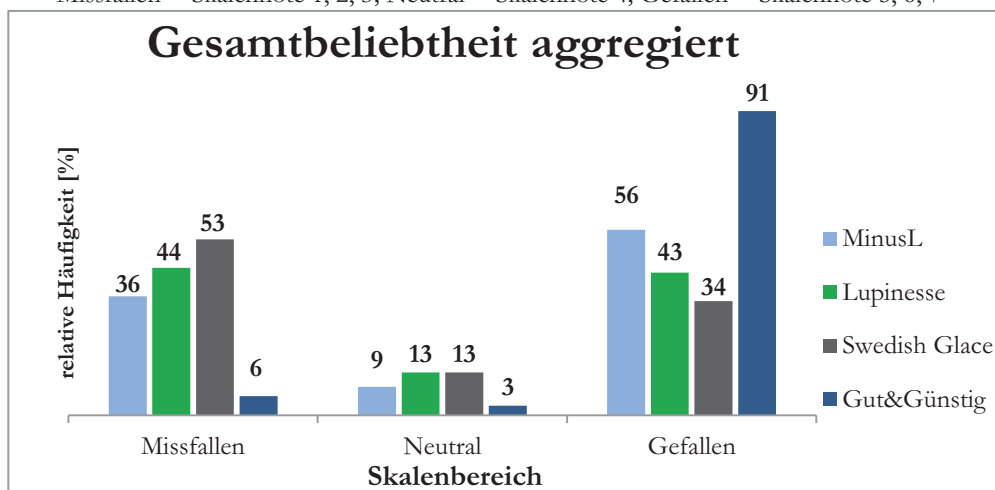


Abbildung 5: Aggregation der Gesamtbeliebtheit in Missfallen-, Neutral- und Gefallenbereich

Die Konsumenten bewerten die Produkte – wie bereits erwähnt – überwiegend im Gefallen- und Missfallenbereich. Kongruent der mittleren Gesamtbeliebtheit, liegen über 90% der Konsumentenantworten beim Vanilleeis von Gut&Günstig im Gefallenbereich. Das Eis von MinusL gefällt 56% der Prüfer und die beiden weiteren laktosefreien Produkte polarisieren, wobei das Eis der Marke Lupinesse fast gleich viele Bewertungen im Missfallen- (43%) und Gefallenbereich (44%) erhält und das Swedish Glace mit 50% im Missfallenbereich weniger akzeptiert ist.

Varianzanalyse

Das Ergebnis der durchgeführten Varianzanalyse verdeutlicht, dass bei einer statistischen Sicherheit von 95% ein signifikanter Unterschied zwischen den Probenmittelwerten besteht. Der Friedman-Test liefert das gleiche Resultat, die Akzeptanzdaten unterscheiden sich bedeutsam. Die statistischen Daten der Varianzanalyse, des Tukey und Bonferroni-Tests sind im *Anhang D: Akzeptanzdaten unter „III. Daten zur statistischen Auswertung“* einsehbar.

Tukey-Test

Die Auswertung des Tukey-Tests bestätigt, dass ein Unterschied zwischen den Proben vorhanden ist, der über den Zufall hinausgeht. Das laktosehaltige Eis von Gut&Günstig unterscheidet sich in der Beliebtheit signifikant von den anderen drei laktosefreien Produkten. Die laktosefreien Produkte unterscheiden sich laut Teststatistik nicht untereinander. Die Ergebnisse sind nachfolgend in Form des „*Duncan-Groupings*“ dargestellt, eine Gruppierung nach statistischer Signifikanz, wobei sich Produkte mit gleichen Buchstaben nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Tabelle 7: Duncan Grouping der Vanilleisprodukte auf Basis der Akzeptanzdaten

Kategorie	Mittelwert*	Duncan Grouping
Gut&Günstig	5,686	A
MinusL	4,357	B
Lupinesse	3,929	B
Swedish Glace	3,700	B

* Mittelwert $\cdot 100 =$ relative Häufigkeit (%) der JAR – Nennungen

Der Bonferroni-Test bestätigt das Ergebnis des Tukey-Tests. Die laktosefreien Produkte unterscheiden sich wesentlich in der Beliebtheit von dem laktosehaltigen Vanilleeis bei einem modifizierten Signifikanzniveau von 0,008.

4.5.2 JAR-Daten

Im Folgenden wird ein Überblick über die Ergebnisse der JAR-Analyse vermittelt. Hierbei stehen die einzelnen Attribute im Vordergrund und auf diesen basierend wird die Bewertung der vier verschiedenen Eissorten veranschaulicht. Die grafische Darstellung der einzelnen Produkte mit allen Attributen in einem Diagramm zusammengefasst sowie die Höhe der Strafpunkte und Effekte am Beliebtheitsmittelwert (Mittelwertabfall), befinden sich im *Anhang F „Just-About-Right Daten“*.

4.5.2.1 JAR-Daten Vanille

Das nachfolgende Diagramm veranschaulicht die Verteilung der relativen Häufigkeiten der Just-About-Right Daten für das Attribut Vanille. Über 80% empfinden den Vanillegeschmack vom Lupinesse Eis „zu schwach“. Es folgt das Swedish Glace Eis, dessen Vanillegeschmack von 56% als „zu schwach“ eingestuft wird. In der Kategorie „gerade richtig“ ist das Gut&Günstig Eis mit zwei Drittel der JAR-Antworten am stärksten vertreten. Ein „zu intensiver“ Vanillegeschmack wird dem MinusL Eis zugesprochen (36%).

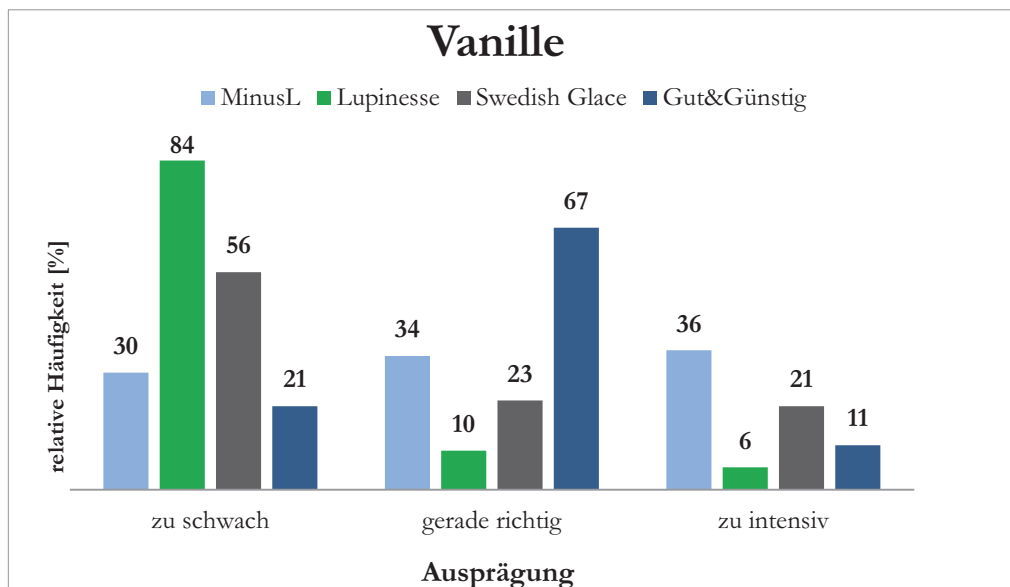


Abbildung 6: JAR-Auswertung des Attributs "Vanille"

JAR- und Extremkategorien Vanille

Gut&Günstig erhält signifikant mehr JAR-Antworten als die anderen Produkte bezüglich des Vanillegeschmacks. Das Lupinesse Eis (10%) unterscheidet sich von MinusL (34%) und erhält erkennbar weniger JAR-Antworten. Swedish Glace und MinusL unterscheiden sich nicht bedeutsam im Attribut Vanille (vgl. *Anhang E: Auswertung der JAR-Daten „I. Vanille“*).

Tabelle 8: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Vanille"

Produkt	Mittelwert- schätzer	Duncan- Grouping	Zu schwach (abs. H.)	Zu intensiv (abs. H.)	Σ Extrem- kategorien	signifikant	Signifikanz- Niveau (α)
Gut&Günstig	0,671	A	15	8	23	nein	-
MinusL	0,343	B	21	25	46	nein	-
Swedish Glace	0,229	B C	39	15	54	zu schwach	0,01
Lupinesse	0,100	C	59	4	63	zu schwach	0,001

Der konservative Bonferroni-Test zur Überprüfung des Tukey-Tests sowie der k-Verhältnis-Test als Alternative für die Auswertung der JAR-Kategorien mit anschließendem Monte-Carlo Test und Marascuilo-Prozedur bestätigen, dass sich die einzelnen Produkte in der dargestellten Weise hinsichtlich des Vanillegeschmacks unterscheiden. (vgl. Anhang E: Auswertung der JAR-Daten „I. Vanille“). Die Auswertung der Extremkategorien ergibt, dass der Vanillegeschmack von Lupinesse und Swedish Glace signifikant „zu schwach“ ausgeprägt ist.

Penalty Analyse Vanille

Im nachfolgenden Diagramm ist die Verteilung der Strafpunkte für das Attribut Vanille dargestellt. Die meisten Strafpunkte erhält das Eis, wenn der Vanillegeschmack „zu wenig“ ausgeprägt ist. „Zu viel“ Vanille wird kaum negativ bewertet. Nicht vernachlässigt werden kann die Einzelstrafe für „zu wenig“ von 216 Penalty-Punkten und die hohe Gesamtstrafe von 136 beim Lupinesse Eis. Der Mittelwertabfall ist folglich auch signifikant und liegt bei 2,6 Rating-Punkten. Beim Swedish Glace Eis ist dies ähnlich; der Vanillegeschmack wurde als bedeutsam „zu wenig“ beurteilt und auch die Strafpunkte für „zu wenig“ Vanille liegen über 90, die Gesamtstrafe weit über 60 Punkte und der Effekt am Mittelwert/Penalitäten bei 1,7. Demnach ist ebenfalls hier eine Modifizierung des Attributs zur Akzeptanzsteigerung sinnvoll. Die Gesamtstrafe des MinusL Eis ist kleiner als 10 und somit zu vernachlässigen.

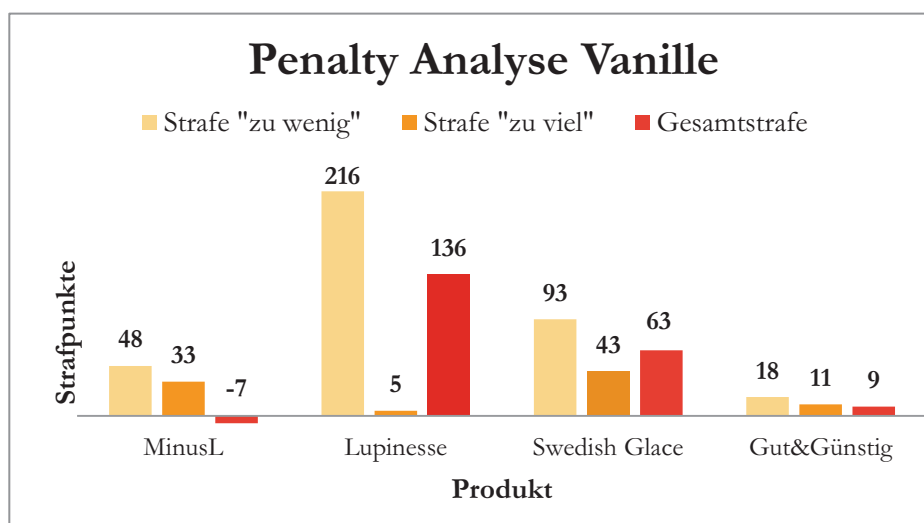


Abbildung 7: Penalty Analyse des Attributs "Vanille"

4.5.2.2 JAR-Daten Süße

Die Süße von Gut&Günstig empfindet ein Großteil der Konsumenten als „gerade richtig“. Das Vanilleeis von MinusL wird von fast 60% mit „zu süß“ bewertet. Sowohl das Swedish Glace als auch das Lupinesse Eis erhalten circa 40% JAR-Antworten und polarisieren in den Extremkategorien. Sie werden somit nahezu gleich häufig als „zu schwach“ und „zu intensiv“ süß beurteilt.

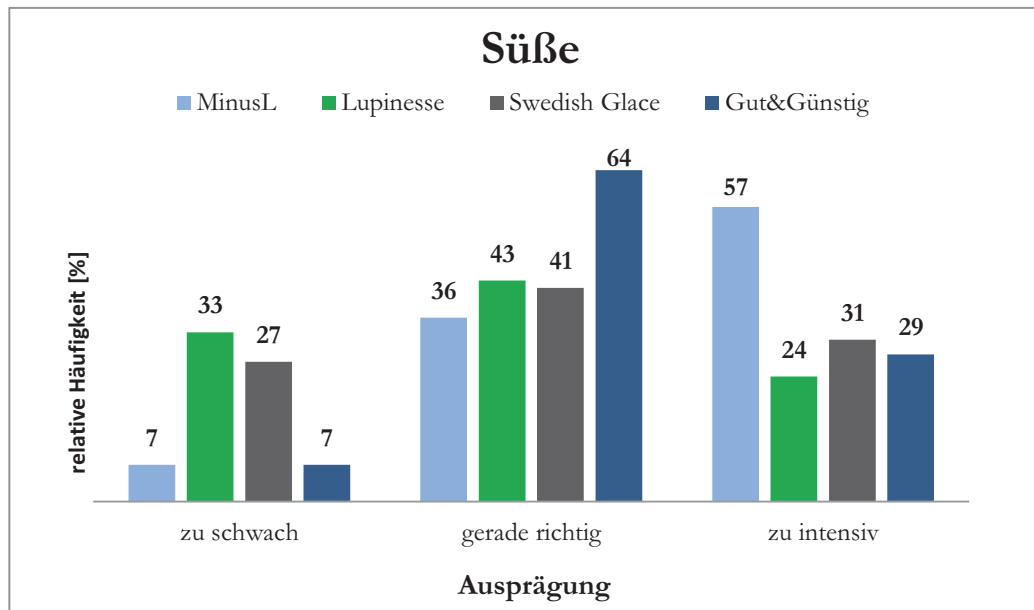


Abbildung 8: JAR-Auswertung des Attributs "Süße"

JAR- und Extremkategorien Süße

Das laktosehaltige Eis von Gut&Günstig erhält signifikant mehr JAR-Antworten beim Attribut Süße. Die laktosefreien Eissorten unterscheiden sich diesbezüglich nicht beträchtlich voneinander.

Tabelle 9: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Süße"

Produkt	Mittelwert-schätzer	Duncan-Grouping	Zu schwach (abs. H.)	Zu intensiv (abs. H.)	Σ Extremkategorien	signifikant	Signifikanz-Niveau (α)
Gut&Günstig	0,643	A	5	20	25	zu intensiv	0,01
Lupinesse	0,429	B	23	17	40	nein	-
Swedish Glace	0,414	B	19	22	41	nein	-
MinusL	0,357	B	5	40	45	zu intensiv	0,001

Allerdings besagt der Bonferroni-Test, dass sich Lupinesse und Gut&Günstig nicht signifikant in der Anzahl der JAR-Antworten hinsichtlich der Süße unterscheiden. Dies bestätigt der k-Verhältnis-Test, der zudem ermittelt, dass sich auch Swedish Glace und Gut&Günstig nicht wesentlich in der „Süße“ unterscheiden (vgl. Anhang E: Auswertung der JAR-Daten „II. Süße“).

Demnach ist ein signifikanter Unterschied der JAR-Antworten hinsichtlich der Süße nicht eindeutig gegeben und das Ergebnis entsprechend den Testmethoden verschieden. Gut&Günstig erhält jedoch bedeutend mehr JAR-Antworten als MinusL. Die Süße von Gut&Günstig und MinusL wird als signifikant „zu intensiv“ bewertet. Da das Vanilleeis von Gut&Günstig jedoch 64% JAR-Antworten trotz zu intensiver Süße erhält, gefällt einem Großteil der Konsumenten „zu süß“ und es beeinflusst nicht wesentlich die Gesamtbeliebtheit. Anders beim MinusL Eis: Dieses erhält eine Gesamtstrafe von fast 50 Punkten für die „zu intensive Süße“ und wird tatsächlich durch einen signifikanten Mittelwertabfall von etwa einem Skalenpunkt für „zu süß“ penalisiert.

Penalty Analyse Süße

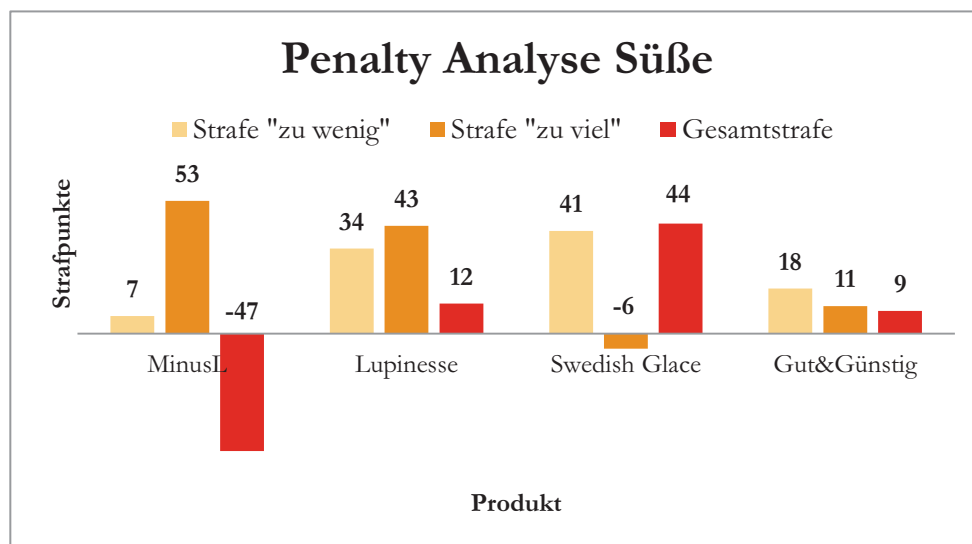


Abbildung 9: Penalty Analyse des Attributs "Süße"

Das Lupinesse Eis polarisiert und erhält höhere Strafpunkte für „zu viel“, jedoch eine Gesamtstrafe kleiner 15. Demnach ist es nicht dringend notwendig das Attribut zu modifizieren. MinusL erhält Strafpunkte von fast 53 für „zu viel“ und eine Gesamtstrafe von 47. Somit wäre eine Modifizierung zu überdenken, zumal es als signifikant „zu süß“ bewertet wurde. Der Effekt am Beliebtheitsmittelwert beträgt circa 1 Skalenpunkt. Swedish Glace erhält eine Einzelstrafen größer 40 für „zu wenig“ und „zu viel“ süß. Der Mittelwertabfall liegt bei annähernd 1,5 Punkten, somit würde eine Modifizierung in Richtung „gerade richtig“ zur Akzeptanzsteigerung führen. Gut&Günstig muss hinsichtlich der „Süße“ nicht weiter verändert werden, die Einzelstrafen sind kleiner 15. Die „Süße“ ist insgesamt betrachtet schwieriger zu beurteilen, da nicht eindeutig ist, inwiefern die Konsumenten ihrer Präferenz oder dem gesundheitlichen Aspekt nach urteilen.

4.5.2.3 JAR-Daten Konsistenz I

Das Vanilleeis der Marke Lupinesse wird von jeweils etwa einem Drittel der Konsumenten als „zu sandig/kristallin“ und „zu schleimig“ empfunden. Fast zwei Drittel der Konsumenten empfinden auch das Swedish Glace Eis als zu „sandig/kristallin“. Das MinusL Eis hingegen wird von 61% als „gerade richtig“ bewertet und das Eis von Gut&Günstig von fast 90% der Prüfer. Damit gilt Gut&Günstig hinsichtlich dieses Attributs als akzeptiert, denn es erhält mehr als 70% JAR-Antworten.

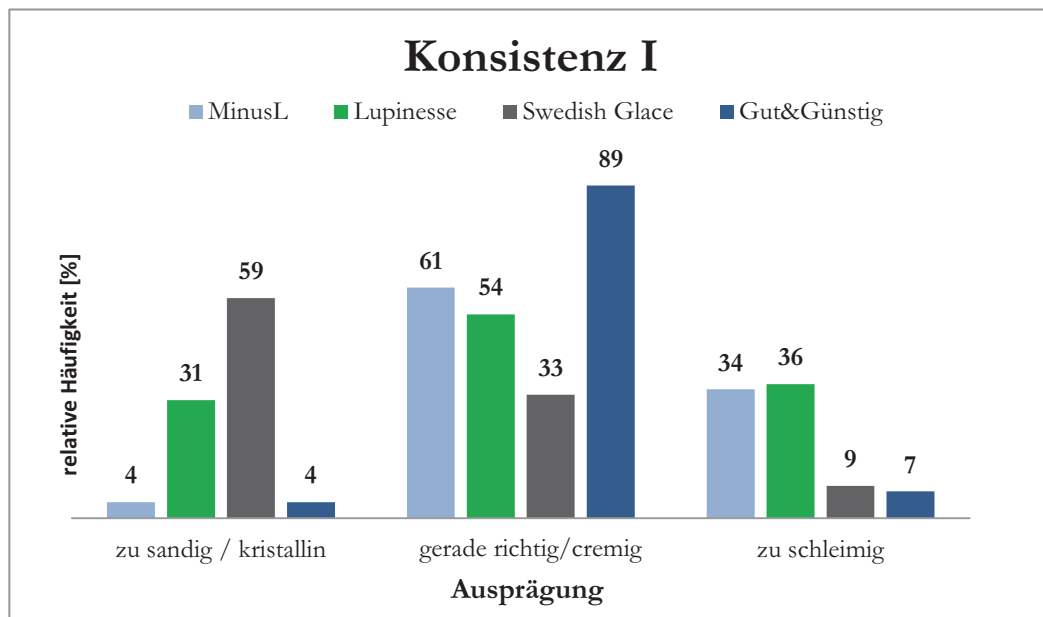


Abbildung 10: JAR-Auswertung des Attributs "Konsistenz I"

JAR- und Extremkategorien Konsistenz I

Das Gut&Günstig Eis erhält erheblich mehr JAR-Antworten bezüglich der Konsistenz I als die anderen Eisprodukte. MinusL, Lupinesse und Swedish Glace werden wiederum signifikant mehr Bewertungen in der JAR-Kategorie erteilt als dem Swedish Glace Eis.

Tabelle 10: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Konsistenz I"

Produkt	Mittelwert-schätzer	Duncan-Grouping	Zu sandig/kristallin (abs. H.)	Zu schleimig (abs. H.)	Σ Extremkategorien	signifikant	Signifikanz-Niveau (α)
Gut&Günstig	0,886	A	3	5	8	-	-
MinusL	0,614	B	3	24	27	zu schleimig	0,001
Lupinesse	0,543	B	22	25	47	nein	-
Swedish Glace	0,329	C	41	6	47	zu sandig/ kristallin	0,001

Der konservative Bonferroni-Test – zur Überprüfung des Tukey-Tests – bestätigt das dargestellte „Duncan-Grouping“. Der k-Verhältnis-Test als Alternative für die Auswertung der JAR-Kategorien ergibt, dass Lupinesse und Swedish Glace keinen signifikanten Unterschied in der Konsistenz I aufweisen (*vgl. Anhang E: Auswertung der JAR-Daten „III. Konsistenz I.“*).

Das MinusL Eis ist erkennbar „zu schleimig“ und das Swedish Glace signifikant „zu sandig/kristallin“. Lupinesse polarisiert und erhält fast gleich viele Strafpunkte in der Kategorie „zu sandig/kristallin“ (16) und „zu schleimig“ (18). Die Einzel- und Gesamtstrafen sind jedoch niedrig.

Penalty Analyse Konsistenz I

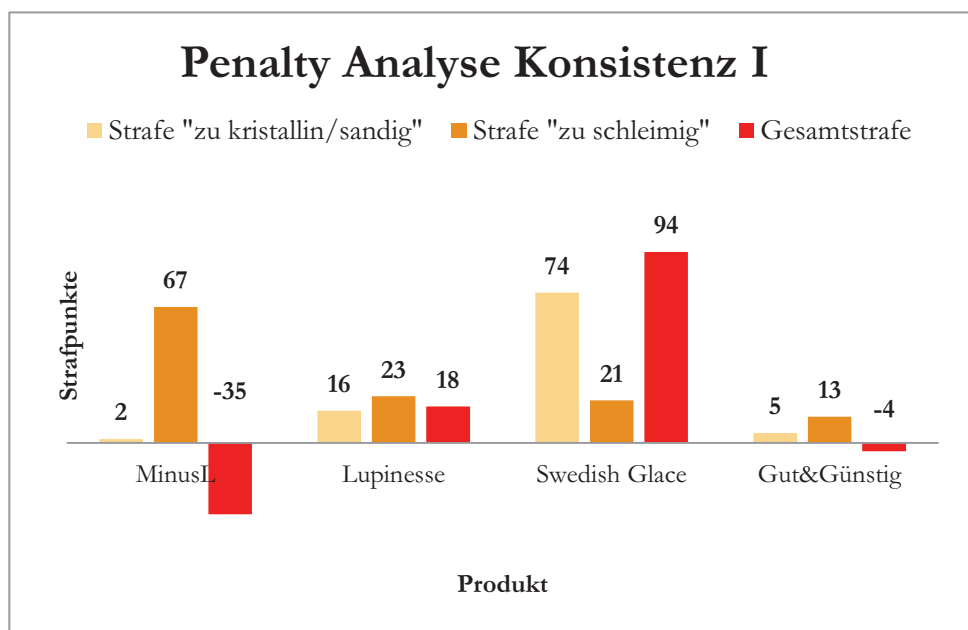


Abbildung 11: Penalty Analyse des Attributs "Konsistenz I"

Das Vanilleeis von Swedish Glace erhält eine hohe Zahl an Strafpunkten für „zu sandig/kristallin“. Dies spiegelt sich in der Gesamtstrafe von 94 Punkten wider. Hierbei wäre eine Modifizierung des Attributs sinnvoll und ein Effekt am Beliebtheitsmittelwert von 1,3 Skalenpunkte realisierbar. Das Eis der Marke Lupinesse polarisiert. Dies kann aber aufgrund der Strafpunkte kleiner 30 vernachlässigt werden. MinusL erhält Penalty-Punkte von 67 für „zu schleimig“. Hier müsste die Konsistenz genauer analysiert werden. Einerseits urteilen fast zwei Drittel mit „gerade richtig“ und die Gesamtstrafe liegt bei 35 Punkten, andererseits ist der Mittelwertabfall – bei abweichender Konsistenz vom „Ideal“ – mit 2 Punkten signifikant.

4.5.2.4 JAR-Daten Konsistenz II

Bezogen auf die Wässrigkeit und Fettigkeit werden die einzelnen Produkte unterschiedlich bewertet. Zwei Drittel empfinden Gut&Günstig als „gerade richtig“ und die restlichen Prüfer eher „zu fettig“ (24%) als „zu wässrig“ (11%). MinusL und Swedish Glace werden von der Hälfte als „gerade richtig“ beurteilt. Die Konsumenten bewerten Swedish Glace weiterhin fast gleichermaßen als „zu wässrig“ (24%) und „zu fettig“ (27%). Das MinusL Eis hingegen wird von einem Drittel als „zu fettig“ empfunden und von nur 11% als „zu wässrig“.

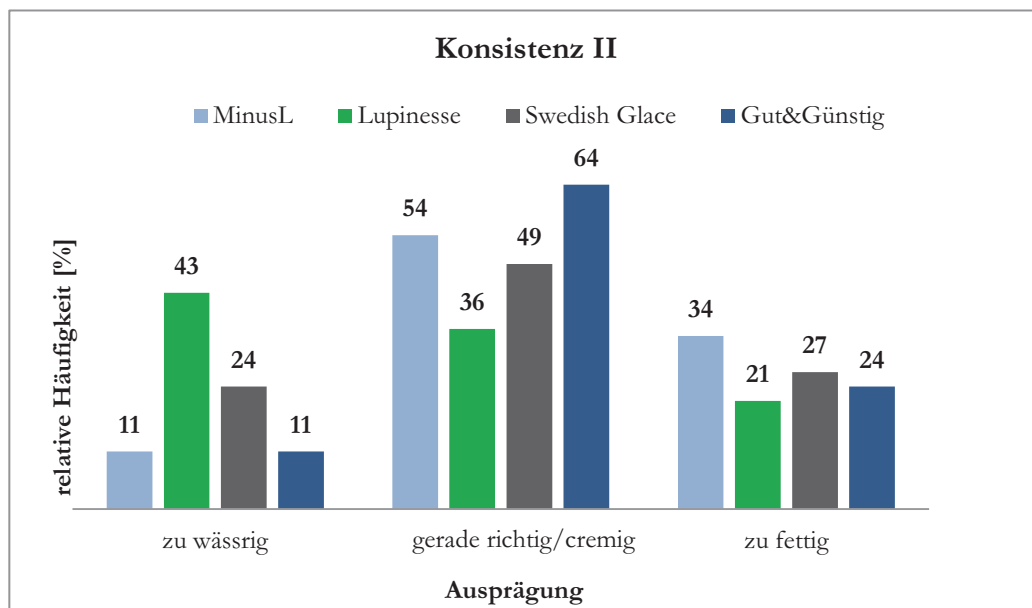


Abbildung 12: JAR-Auswertung des Attributs "Konsistenz II"

JAR- und Extremkategorien Konsistenz II

Nur das Eis von Gut&Günstig und Lupinesse unterscheiden sich signifikant in der Anzahl der „JAR“-Antworten hinsichtlich der Konsistenz II.

Tabelle 11: Auswertung der JAR- und Extremkategorien des Attributs "Konsistenz II"

Produkt	Mittelwert-schätzer	Duncan-Grouping	Zu wässrig (abs. H.)	Zu fettig (abs. H.)	∑ Extremkategorien	signifikant	Signifikanz-Niveau (α)
Gut&Günstig	0,643	A	8	17	25	zu fettig	0,2
MinusL	0,543	A B	8	24	32	zu fettig	0,01
Swedish Glace	0,486	A B	17	19	36	nein	-
Lupinesse	0,357	B	30	15	45	zu wässrig	0,05

Der konservative Bonferroni-Test zur Überprüfung des Tukey-Tests sowie der k-Verhältnis-Test als Alternative für die Auswertung der JAR-Kategorien mit anschließendem Monte-Carlo Test und Marascuilo-Prozedur bestätigen, dass sich die einzelnen Produkte in der dargestellten Weise hinsichtlich der Konsistenz II unterscheiden (vgl. Anhang E: Auswertung der JAR-Daten „IV. Konsistenz II.“).

Das Lupinesse Vanilleeis ist deutlich „zu wässrig“ und Gut&Günstig sowie MinusL „zu fettig“. Obwohl das Swedish Glace Eis mehr Antworten in der Kategorie „zu fettig“ erhält, ist dieses Ergebnis nicht signifikant, da zusätzlich fast gleich viele Konsumenten das Eis als „zu wässrig“ bewerten. Dadurch ist die Summe der Extremkategorien hoch und es werden insgesamt mehr Antworten in den Kategorien „zu viel“ beziehungsweise „zu wenig“ benötigt, um ein signifikantes Ergebnis zu erhalten.

Penalty Analyse Konsistenz II

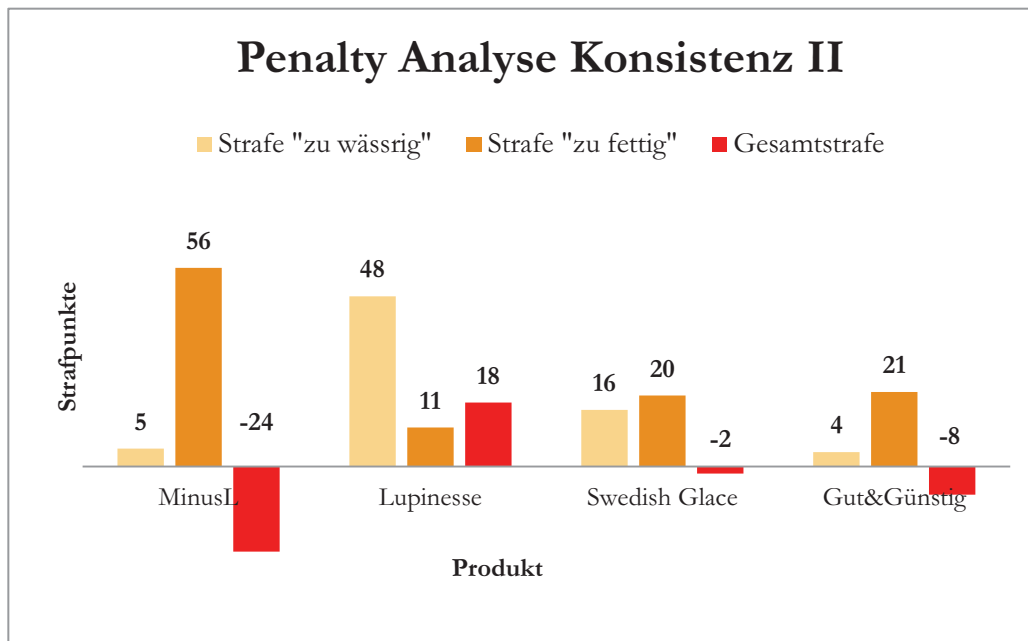


Abbildung 13: Penalty Analyse des Attributs "Konsistenz II"

Das Swedish Glace Eis polarisiert in den Extremkategorien. Aufgrund der niedrigen Strafpunkte und dem nicht signifikanten Effekt am Mittelwert der Gesamtbefehtheit, kann dies jedoch vernachlässigt werden. Die Einzelstrafpunkte beim MinusL Eis für die „zu fettige“ Konsistenz und bei Lupinesse für „zu wässrig“ sind unter 60 und befinden sich in der „Grauzone“. Es ist eventuell eine Veränderung der Produkteigenschaft sinnvoll, jedoch nicht von dringender Notwendigkeit, aufgrund der Gesamtstrafe kleiner 30 Punkte. Das Gut&Günstig Eis wird für die Ausprägung Richtung „zu fettig“ kaum bestraft.

4.5.2.5 JAR-Daten Fremd-/Nebengeschmack

Allen Produkten wurde ein Fremd-/Nebengeschmack zugeordnet. Gut&Günstig verhältnismäßig selten von circa einem Drittel der Konsumenten. Es folgt das Vanilleeis von MinusL mit fast 50% und fast jeder Konsument empfindet, dass das Swedish Glace (90%) und Lupinesse Eis (85%) einen produktuntypischen Geschmack vorweisen, wobei mehr als die Hälfte diesen als starken Fremd-/Nebengeschmack bewertet.

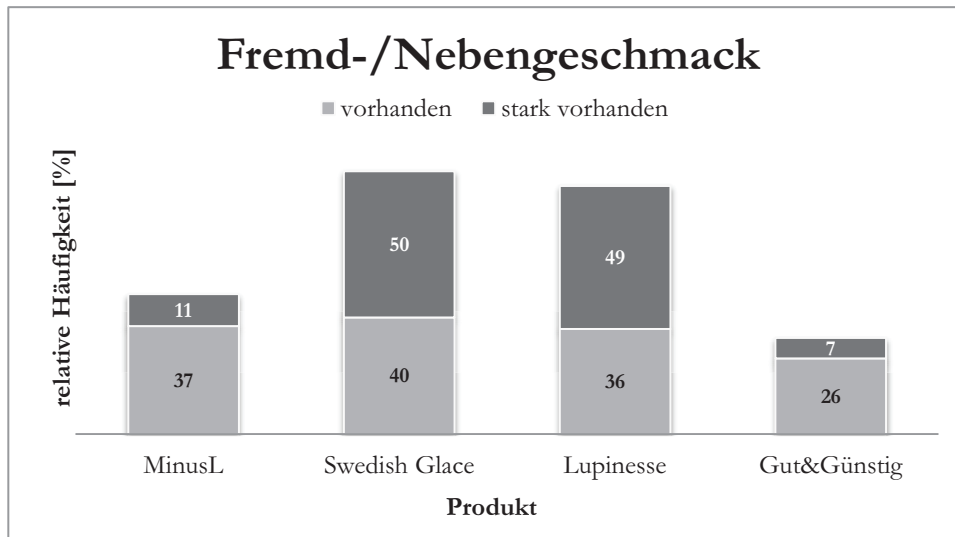


Abbildung 14: JAR-Auswertung des Attributs "Fremd-/Nebengeschmack"

JAR- und Extremkategorien Fremd-/Nebengeschmack

MinusL und Gut&Günstig erhalten signifikant mehr „JAR“-Antworten, in der Kategorie kein Fremd/Nebengeschmack.

Tabelle 12: Duncan Grouping der Produkte bezogen auf den Fremd-/Nebengeschmack

Produkt	Mittelwertschätzer	Gruppen
Gut&Günstig	0,671	A
MinusL	0,514	A
Swedish Glace	0,157	B
Lupinesse	0,100	B

Der konservative Bonferroni-Test zur Überprüfung des Tukey-Tests sowie der k-Verhältnis-Test als Alternative für die Auswertung der JAR-Kategorien mit anschließendem Monte-Carlo Test und Marascuilo-Prozedur bestätigen, dass sich die einzelnen Produkte in der dargestellten Weise hinsichtlich des Fremd-/Nebengeschmackes unterscheiden (vgl. Anhang E: Auswertung der JAR-Daten „V. Fremd-/Nebengeschmack“).

Da beim Attribut Fremd-/Nebengeschmack keine Extremkategorien vorliegen, wird zwischen „nicht vorhanden“(JAR) und vorhanden/stark vorhanden unterschieden. Der Effekt am Mittelwertabfall ist beim MinusL (1,4) und Gut&Günstig (1,2) Eis signifikant. Dies ist jedoch auch darauf zurückzuführen, dass der Mittelwert der Gesamtbeliebtheit bereits um 1 bis 2 Punkte höher liegt, als bei den zwei anderen Eissorten.

Penalty Analyse Fremd-/Nebengeschmack

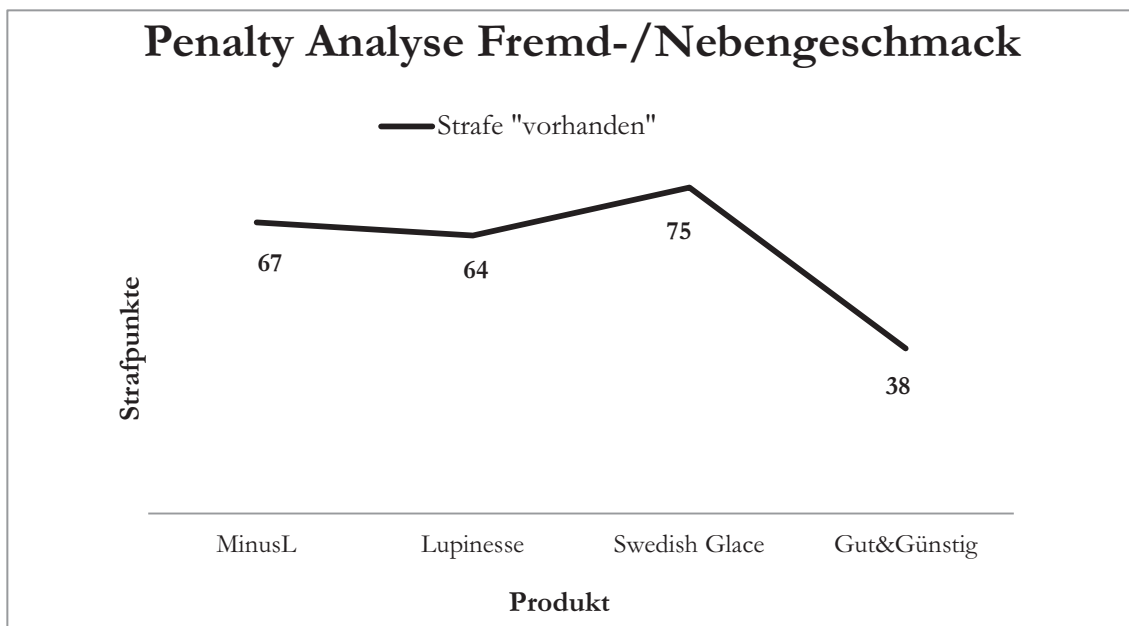


Abbildung 15: Penalty Analyse des Attributs "Fremd-/Nebengeschmack"

Die Vanilleeissorten der Marke MinusL, Lupinesse und Swedish Glace erhalten über 60 Strafpunkte für ihren Fremd-/Nebengeschmack. Insbesondere Lupinesse und Swedish Glace sollten dahingehend modifiziert werden. Das MinusL und Gut&Günstig Eis erhalten im Vergleich zu den anderen beiden Produkten signifikant mehr JAR-Antworten (kein Fremd-/Nebengeschmack vorhanden) und das Gut&Günstig zudem verhältnismäßig wenig Penalty-Punkte.

4.5.3 Qualitative Daten

4.5.3.1 Likes

Die Häufigkeitsauszählung mit anschließender Kontingenz-/Korrespondenzanalyse hat ergeben, dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Häufigkeiten der genannten positiven Kommentare und der Produkte vorhanden ist (vgl. Anhang G: Qualitative Daten „I. Likes“).

4.5.3.2 Dislikes

Die negativen Kommentare zum Vanillegeschmack und der Süße wurden zusammengefasst, um theoretische Häufigkeiten größer 5 sicherzustellen. Die Häufigkeitsauswertung der „Dislikes“ mittels Chi-Quadrat-Test ergibt, dass ein Zusammenhang zwischen den negativen Aussagen zu bestimmten Attributen und den Produkten vorhanden ist (statistische Sicherheit 95%; $\alpha = 0,05$). Die Null-Hypothese (H_0), die besagt, dass kein Zusammenhang besteht, kann somit zurückgewiesen und die Alternativhypothese (H_a) akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese zurückzuweisen, obwohl diese wahr ist, ist geringer als 0,06%. Nachfolgend sind die Daten der Kontingenztabelle veranschaulicht, die die Häufigkeiten der Nennungen einzelner Attribute in Verbindung mit den jeweiligen Produkten zeigen:

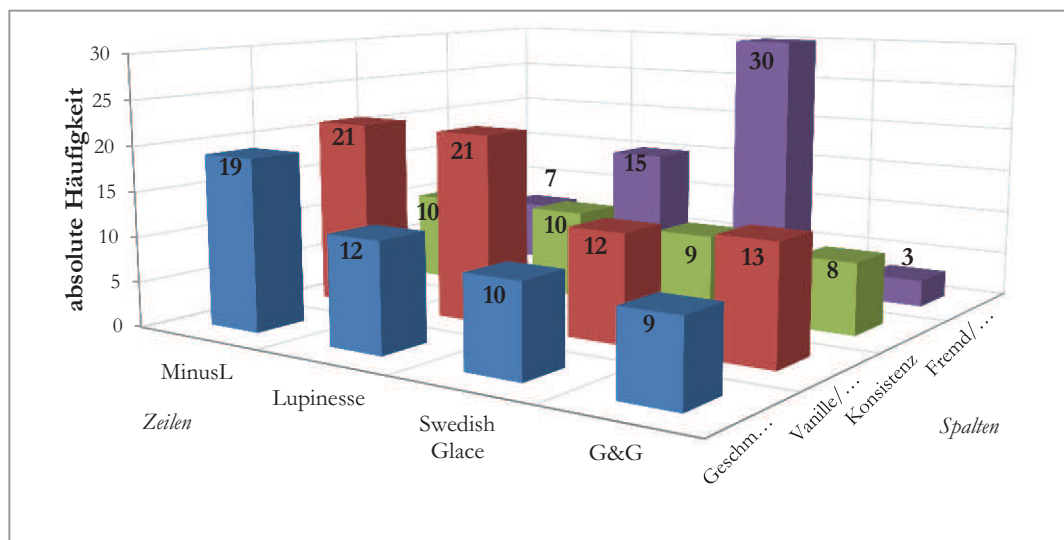


Abbildung 16: Darstellung der absoluten Häufigkeiten der „Dislikes“ im 3-D-Diagramm

Auffällig sind die häufigen Nennungen des als negativ empfundenen Fremd-/Nebengeschmacks beim Swedish Glace Eis, die von der „Idealvorstellung“ abweichende Vanille/Süße beim MinusL und Lupinesse Eis sowie der allgemeine Geschmack, der beim MinusL Eis bemängelt wird. Signifikant häufiger wird jedoch nur der Fremd-/Nebengeschmack beim Swedish Glace Eis genannt.

Die Attribute Süße/Vanille werden bedeutsam seltener beim Swedish Glace Eis erwähnt und der Fremd-/Nebengeschmack wird signifikant weniger mit MinusL und Gut&Günstig in Verbindung gebracht (vgl. Anhang F: *Qualitative Daten „II. Dislikes“*). Das Swedish Glace Eis erhält bedeutsam weniger negative Kommentare bezüglich der Süße und des Vanillegeschmacks. Dies bedeutet jedoch nicht, dass es hinsichtlich dieser Attribute akzeptiert wird, sondern nur, dass die Konsumenten weniger schriftliche Kritik geäußert haben. Hierbei sollte sich vorrangig auf die Ergebnisse der JAR-Analyse gestützt werden.

4.5.3.3 Kaufentscheidung

Insgesamt betrachtet ist das laktosehaltige Vanilleeis von Gut&Günstig das Einzige, das ein Großteil der Prüfer (79%) kaufen würde. Dies entspricht auch den Ergebnissen der statistischen Analyse. Das MinusL Eis polarisiert, 53% entscheiden sich gegen einen möglichen Kauf und 47% dafür. Beim MinusL Eis ist demzufolge „Potenzial“ vorhanden. Das Eis der Marke Lupinesse und Swedish Glace würden weniger als ein Drittel der Prüfer kaufen (vgl. *Abbildung 17*). Diese Ergebnisse decken sich mit der JAR-Analyse der einzelnen Attribute.

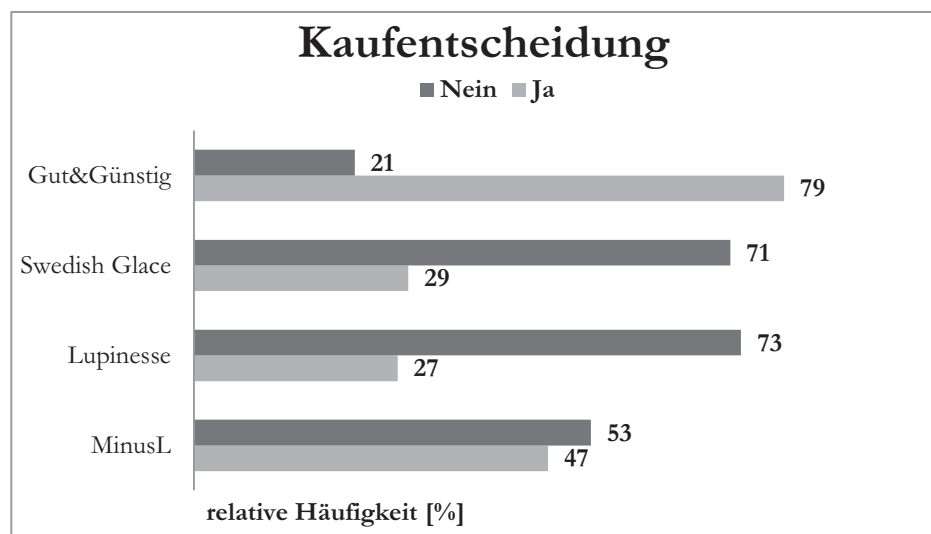


Abbildung 17: Kaufentscheidung bezüglich der Vanilleeisprodukte

4.5.3.4 Erfahrungswerte

Ein Drittel der Konsumenten haben bereits weitere laktosefreie Produkte getestet. Hierbei handelt es sich überwiegend um Milch und Milchprodukte: Joghurt, Quark, Käse. Laktosefreie Süßwaren wie Schokolade, Schokoladenerzeugnisse und Backwaren wurden kaum verzehrt (vgl. *Anhang H: „Verzehr weiterer laktosefreier Produkte“*). Die Meinung zu den verkosteten laktosefreien Produkten reicht von „gefallen“ (36%), über „ok/geht so“ (25%), „kein/kaum ein Unterschied“ zu laktosehaltigen Produkten (18%) bis hin zu missfallen (21%).

4.6 Zusammenfassung/Ergebnisdiskussion der sensorischen Analyse

Das Vanilleeis der Marke GUT&GÜNSTIG erhält die höchste Note auf der Sieben-Punkte-Skala (5,7), die meisten JAR-Antworten und keine Gesamtstrafe über 10 hinsichtlich der „Süße“, „Vanillegeschmack“ und der „Konsistenz“. Demzufolge würde ein Großteil der Prüfer (79%) das Produkt mit „gewohntem Geschmack“ kaufen und eine Modifizierung ist nicht notwendig.

MINUSL ist auf Platz zwei der Beliebtheit (4,4). Das Produkt polarisiert im Attribut Vanille, wobei „zu wenig“ höher bestraft wird als „zu viel“. Die Strafpunkte sind kleiner 50, der Effekt am Beliebtheitsmittelwert jedoch in beide Richtungen signifikant. Fast zwei Drittel empfinden die Süße als unverkennbar „zu viel“ und bestrafen dies mit Penalty-Punkten über 50. Die Konsistenz wird von jeweils einem Drittel der Prüfer als „zu fettig“ und „zu schleimig“ bewertet. Bei „zu schleimig“ wird eine Einzelstrafe größer 60 und eine Gesamtstrafe von mehr als 30 erreicht. Der Fremd- und Nebengeschmack ist im Vergleich mit dem laktosefreien Swedish Glace und dem Lupinesse Eis gering, dennoch sind die Penalty-Punkte höher 60 und der Effekt am Mittelwert signifikant. Anhand der Ergebnisse lässt sich ableiten, dass die Optimierung des Attributs Vanille und der Konsistenz in Richtung „weniger schleimig“ zu einer erkennbaren Akzeptanzsteigerung führen würde. Bezüglich der Süße wäre eine Veränderung zu überdenken. Hierbei ist jedoch zu hinterfragen, ob diese wirklich als negativ empfunden wird oder die Konsumenten so bewertet haben, weil sie süß mit „ungesund“ in Verbindung bringen. Circa 50% der Konsumenten würden das Eis kaufen und es entspricht von den getesteten Produkten am ehesten der sensorischen Qualität des laktosehaltigen Vanilleeises. Die „zu intensive“ Süße lässt sich unter anderem auf den Einsatz laktosefreier Milch zurückführen, da diese durch die Spaltung in Glucose und Galactose süßer ist.

Das SWEDISH GLACE Vanilleeis mit einer Beliebtheit von 3,7 und das Eis der Marke LUPINESSE mit 3,9 Skalenpunkten sind ähnlich akzeptiert. Beide Produkte werden für ihren signifikant zu schwachen Vanillegeschmack hoch bestraft, wobei Swedish Glace mit über 200 Strafpunkten für „zu wenig“ erheblich stärker penalisiert wird als das Lupinesse Eis mit 93 Punkten. Des Weiteren erhalten beide Produkte weniger JAR-Antworten als MinusL und Gut&Günstig beim Attribut Cremigkeit. Das Lupinesse Eis wird als „zu wässrig“ empfunden, erhält hierbei jedoch eine Gesamtstrafe von weniger als 20 Punkten. Swedish Glace erhält hingegen eine Gesamtstrafe größer 90 für „zu schleimig“. Lupinesse polarisiert in der „Süße“ und erhält in allen drei aggregierten JAR-Kategorien ungefähr ein Drittel der Stimmen, die Gesamtstrafe liegt jedoch unter 15 Punkten. Swedish Glace wird für „zu wenig“ süß mit über 40 Penalty-Punkten bestraft.

Beiden Eissorten wird wesentlich häufiger ein Fremd-/Nebengeschmack zugeordnet. Swedish Glace zu 90 und Lupinesse zu 85%, wobei beim Lupinesse Eis berücksichtigt werden muss, dass ein Anteil der Konsumenten die Kirschsauce in ihre Bewertung miteinbezogen haben (annäherungsweise 10% laut Auszählung der Kommentare/Dislikes). Der produktuntypische Geschmack beim Swedish Glace Eis wird signifikant häufiger als bei den anderen Produkten in der Form von „Dislikes“ genannt. Das bedeutet, dass beide Eissorten insbesondere hinsichtlich des atypischen Geschmacks modifiziert werden sollten sowie bezüglich des signifikant zu geringen Vanillegeschmacks. Darüber hinaus wäre es akzeptanzsteigernd, wenn das Swedish Glace Eis aufgrund der hohen Gesamtstrafe (90) für „zu schleimig“ auch dahingehend verbessert wird und beim Lupinesse Eis hätte eine Produktänderung von „zu wässrig“ zu „cremig/gerade richtig“ einen Effekt am Mittelwert von fast 1,5 Skalenpunkten. Die abweichende Konsistenz sowie der verminderte Vanillegeschmack lassen sich unter anderem darauf zurückführen, dass weder Laktose noch tierisches Fett eingesetzt wird. Diese sind wichtige Trägerstoffe von Aromen, wirken somit aromaverstärkend, sind mit für die Vollmundig/Cremigkeit verantwortlich und erzeugen ein stabiles Gefüge. Der produktuntypische Fremd-/Nebengeschmack ist hauptsächlich auf den Einsatz von Sojabohnen und Lupinenproteine zurückzuführen. Die Kaufbereitschaft beider Eisprodukte liegt bei circa 30%

Das nachfolgende Diagramm verdeutlicht resümierend die Abhängigkeit von „Vanillegeschmack“, „Fremd-/Nebengeschmack“, der „mittleren Gesamtbeliebtheit“ sowie der „Kaufentscheidung“. Je geringer der Fremd-/Nebengeschmack und je mehr JAR-Antworten beim „Vanillegeschmack“, desto größer die Beliebtheit beziehungsweise Produktakzeptanz und folglich die Kaufbereitschaft.

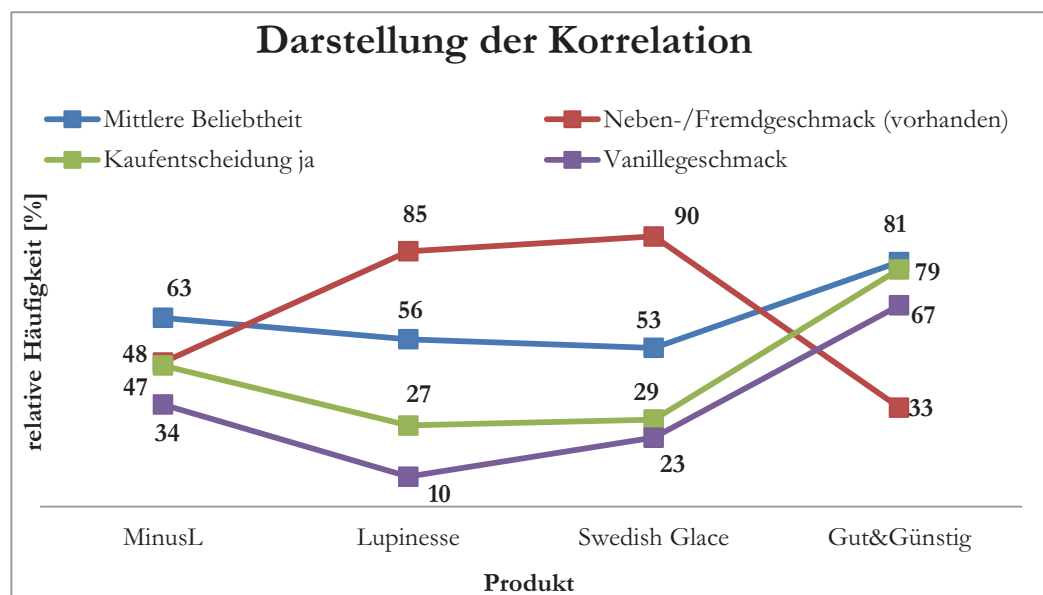


Abbildung 18: Korrelation zwischen Produktattributen und Akzeptanzwerten

Die Berichterstattung der Fraunhofer-Gesellschaft im Jahre 2011, über die Begeisterung der Konsumenten in den ersten Kundenbefragungen zu dem Eis auf Lupinenbasis, erscheint demnach fragwürdig: „91% der Kunden gaben Lupinesse die Note gut oder sehr gut. Cremigkeit und Geschmack entsprächen dem „normalen“ Milcheis (...) (Fraunhofer-Gesellschaft, 2011).“

Zum jetzigen Zeitpunkt und bezugnehmend auf die Daten der 70 Konsumenten, sind die getesteten laktosefreien Vanilleeisprodukte hinsichtlich ihrer sensorischen Qualität nicht mit dem laktosehaltigen Vanilleeis vergleichbar. Anhand der Akzeptanzdaten und der Attributdiagnostik wird deutlich, dass der Geschmack und die Konsistenz laktosefreier Produkte zum Großteil signifikant unterschiedlich bewertet und von den Prüfern dahingehend bestraft wurden. Die Konsumenten sind in der Lage die Produktunterschiede zu erkennen und anhand der Attribute zu bewerten sowie die Modifizierungsrichtung zu signalisieren. Zur weiteren Spezifizierung der Modifizierungsrichtungen und der Höhe der Attributänderung zur Steigerung der Akzeptanz, müssen weiterführende Konsumententests vorgenommen werden.

5 FAZIT UND AUSBLICK

Laktosefreie Produkte führen nicht mehr ein Nischendasein in Bioläden, sondern haben bereits Einzug in Supermärkte gehalten. Die Bandbreite der angebotenen Lebensmittel nimmt laufend zu und aufgrund der anhaltend großen Nachfrage, werden teilweise Extra-Regalbereiche nur mit laktosefreien Produkten bestückt sowie eindeutige Symbole beziehungsweise Kennzeichnungen zur Orientierungshilfe eingesetzt. Darüber hinaus sind immer mehr nationale und internationale laktosefreie Produkte vorzufinden. Beispiele für die stetig aufkommenden Neuheiten in der Kategorie laktosefreies Eis, sind das Eis auf Mandelmilch-Basis der Firma NaturIce, die Reismilch-Eiscreme BonIce von Bonvita und das Booja-Booja Eis, das ganz ohne übliche alternative Zutaten als Ersatz für Laktose hergestellt wird. Auch Bofrost bietet zahlreiche verschiedene laktosefreie Sorten an, bei denen als alternative Zutaten laktosefreie Milch/Sahne und Butterreinfett eingesetzt werden. Inwiefern sich laktosefreie Sahne auf Geschmack und Konsistenz auswirkt, wäre in diesem Zusammenhang eine wissenswerte Frage, für deren Beantwortung weitere Konsumententests angeschlossen werden müssten. Im Bereich Schokoladenerzeugnisse entwickelt MOLDA derzeit ein Produkt namens „Aventia“, ein Haferextrakt, das wenig Eigengeschmack und ein verbessertes Mundgefühl haben soll (*Molda AG, 2011*).

Auch in Zukunft wird das Thema „Laktoseintoleranz“ Bestandteil der Gesellschaft und des Einzelhandels bleiben und Produkte stetig modifiziert und optimiert werden. Hierbei sollte die Lebensmittelindustrie und der Handel jedoch keinen Nutzen aus dem Leid anderer ziehen und diese irreführen, indem von „Natur aus“ laktosefreie Produkte als solche beworben und im Durchschnitt 1,4-mal teurer verkauft werden. Eine Ausweitung von Eigenmarken und die daran gekoppelten günstigeren Verkaufspreise sind demnach von Vorteil für den Konsumenten. Lebensmittelrechtlich gesehen, wäre eine verpflichtende Mengendeckelung förderlich, um unterscheiden zu können, welche Produkte hohe Mengen an Laktose enthalten. So kann abgewogen werden, wann der Kauf eines Speziallebensmittels sinnvoll ist. Darüber hinaus sollten einheitliche nationale und internationale gesetzliche Anforderungen für die Verwendung der Begriffe „laktosearm“ und „laktosefrei“ eingeführt werden sowie eine offensichtliche Kennzeichnung zur Erleichterung der Produktfindung. Auch wäre es hilfreich, wenn laktoseintolerante Personen gezielter über neue Produkte, Preise und Einkaufsmöglichkeiten informiert werden, da nicht alle Produkte überall erhältlich sind. Eine weitere Erkenntnis die aus der Marktstudie gewonnen werden konnte ist, dass es in Zukunft immer mehr Produkte geben wird, die verschiedene Nahrungsmittelunverträglichkeiten gleichzeitig abdecken und zudem bestimmten „Lebensstilen“ wie zum Beispiel dem „Veganen“ angepasst sind.

KURZFASSUNG

Im Rahmen der Ausarbeitung wurde eine Marktstudie über das aktuelle Angebot, die Vielfalt sowie dem Kaufpreis von laktosefrei produzierten Süßwaren im Lebensmitteleinzelhandel durchgeführt und die Vergleichbarkeit von laktosehaltigem und laktosefreiem Vanilleeis analysiert.

Um das Produktportfolio erschöpfend zu ermitteln und die unterschiedlichen Preis-segmente abzudecken, wurde der „Store Check“ in verschiedenen Filialen von LIDL, ALDI, EDEKA, REWE, FAMILA, MARKTKAUF, KAUFLAND, ALNATURA und REFORM-HÄUSERN ENGELHARDT im Raum Hamburg/Schleswig-Holstein durchgeführt und durch eine Internetrecherche ergänzt. So wurden auch Produkte berücksichtigt, die aktuell nicht im Regal aufzufinden sind, jedoch generell im Einzelhandel angeboten werden.

Die „sensorische Qualität“ der laktosefreien Vanilleeisprodukte *MinusL*, *Lupinesse*, *Swedish Glace* und dem laktosehaltigen Eis der Marke *Gut&Günstig* wurde mittels Konsumentenverkostung untersucht. Hierbei diente der „Akzeptanztests“ zur Bestimmung der Beliebtheit und anschließend der „Just-About-Right Test“ und die Penalty Analyse zur näheren Diagnostik der Attribute „Vanille“, „Süße“ und „Konsistenz“.

Die Marktstudie hat ergeben, dass die Angebotsvielfalt stetig zunimmt und je nach Filialgröße und Nachfrage variiert. ALDI und LIDL bieten derzeit keine laktosefrei produzierten Süßwaren an. Auch bei EDEKA und REWE fällt das laktosefreie Süßwarensortiment überschaubar aus. In den REFORMHÄUSERN und bei ALNATURA sind die meisten unterschiedlichen Marken und Geschmacksrichtungen vorzufinden. In den Warenhäusern FAMILA, KAUFLAND und MARKTKAUF ist ein Teil der gesamten Produktpalette vertreten, jedoch nur wenig „exklusive“ Produkte. Es wird sich mehr auf die „Basics“ der laktosefreien Süßwaren beschränkt. Als alternative Zutaten werden insbesondere laktosefreie Milch/Trockenmilcherzeugnisse, Soja, und Butter, jedoch auch teurere Rohstoffe wie Reismilch/-pulver und laktosefreie Schafvollmilch eingesetzt. Der Verkaufspreis ist je nach Hersteller und Zutaten um ein Vielfaches teurer, wobei mit der Einführung von Eigenmarken eine allmähliche Preisreduzierung stattfindet.

An der Verkostung der vier verschiedenen Vanilleeisprodukte haben 70 Konsumenten teilgenommen. Das einzig laktosehaltige Vanilleeis von *Gut&Günstig* erhält mit 5,7 Punkte auf der Sieben-Punkte-Skala mit Abstand die beste Bewertung und unterscheidet sich signifikant hinsichtlich der Akzeptanz von den laktosefreien Produkten. Es folgt das laktosefreie Vanilleeis der Marke *MinusL* mit einer Beliebtheit von 4,4 und mit etwas Abstand die beiden weiteren laktosefreien Eissorten der Marke *Lupinesse* (3,9) und *Swedish Glace* (3,7).

Zum jetzigen Zeitpunkt und beziehend auf die Angaben der Prüfer, sind die getesteten laktosefreien Vanilleeisprodukte hinsichtlich ihrer „sensorischen Qualität“ nicht mit dem laktosehaltigen Vanilleeis vergleichbar. Die Akzeptanzdaten und die Attributdiagnostik haben ergeben, dass der Geschmack und die Konsistenz laktosefreier Produkte zum Großteil signifikant unterschiedlich bewertet werden und die Konsumenten das Eis dahingehend penalisieren. Dementsprechend besteht Bedarf an Produktoptimierung: Das *MinusL* Eis zum Beispiel würde bei einer Modifizierung des „zu schwachen“ Vanillegeschmacks und der Konsistenz in Richtung „weniger schleimig“ eine erkennbare Akzeptanzsteigerung erfahren. Die bedeutsam „zu intensive“ Süße wird insbesondere durch den Einsatz laktosefreier Milch hervorgerufen, die durch die Spaltung in Glucose und Galactose süßer schmeckt. Circa 50% würden das Eis der Marke *MinusL* kaufen.

Die abweichende Konsistenz vom laktosefreiem *Swedish Glace* und *Lupinesse Eis* sowie der stark verminderte Vanillegeschmack, der besonders hoch bei *Lupinesse* bestraft wird, lassen sich unter anderem darauf zurückführen, dass die Produkte weder Laktose noch tierisches Fett enthalten. Diese sind wichtige Trägerstoffe von Aromen, sind für die Vollmundigkeit/Cremigkeit verantwortlich und erzeugen ein stabiles Gefüge. Der produktuntypische Fremd-/Nebengeschmack wird insbesondere durch Sojabohnen und Lupinenproteine hervorgerufen und wurde von circa 90% der Konsumenten bemängelt. Zudem erhielt das *Swedish Glace* Eis signifikant häufiger negative Kommentare („Dislikes“) bezüglich des atypischen Geschmacks. Die Kaufbereitschaft für beide Eisprodukte liegt bei etwa 30%. Zur Spezifizierung der Modifizierungsrichtungen und Höhe der Attributänderung, müssen weitergehende Konsumententests durchgeführt werden.

Auch in Zukunft wird das Thema „Laktoseintoleranz“ Bestandteil der Gesellschaft und des Einzelhandels bleiben. Der „Store Check“ verdeutlicht, dass immer mehr laktosefreie Produkte internationaler Hersteller im Lebensmitteleinzelhandel angeboten werden. Darüber hinaus sind insbesondere im REFORMHAUS und bei ALNATURA zunehmend häufiger Artikel vorzufinden, die verschiedene Nahrungsmittelunverträglichkeiten und Lebensstile gleichzeitig decken (laktosefrei+gluteinfrei+vegan). Lebensmittelrechtlich gesehen, wäre eine verpflichtende Mengendeckelung förderlich, damit der Konsument abwägen kann, wann der Kauf eines Speziallebensmittels sinnvoll wäre. Darüber hinaus sollten einheitliche nationale und internationale gesetzliche Anforderungen für die Verwendung der Begriffe „laktosearm“ und „laktosefrei“ eingeführt werden sowie eine offensichtliche Kennzeichnung, zur Erleichterung der Produktfindung. Auch wäre es hilfreich, wenn laktoseintolerante Personen gezielter über derzeitige Produkte, Neuheiten, Preise und Einkaufsmöglichkeiten informiert werden würden, da nicht alle Produkte in jedem Supermarkt erhältlich sind.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to conduct a market study on the actual range, variety and market purchasing price of lactose-free produced confectionery in the food retailing industry. Furthermore, it is investigated if the “sensory quality” of lactose-free vanilla ice cream is comparable with vanilla ice cream containing lactose.

To ascertain the whole product range of lactose-free confectionery and to cover the varying price segments, the store check is carried out in different groceries of LIDL, ALDI, EDEKA, REWE, FAMILA, MARKTKAUF, KAUF LAND, ALNATURA and the HEALTH SHOP “ENGELHARDT” in the region of Hamburg/Schleswig-Holstein. The market study is subsequently completed by an internet research to include all products which are normally offered in the stores, but not currently. To investigate the “sensory quality” of lactose-free vanilla ice cream and the alternative used ingredients a consumer acceptance test is carried out to investigate the popularity of the four different ice cream samples with the brand names: *MinusL*, *Lupinesse*, *Swedish Glace* and *Gut&Günstig*. The statistical evaluation of the attributes “vanilla flavour”, “sweetness” and “consistency” are examined by the “Just About Right” test and the “Penalty Analysis”.

The market study shows, that the variety of lactose-free produced confectionery increases continuously and depends on the demand and store size. ALDI and LIDL do not offer lactose-free confectionery currently. Also, the grocery stores EDEKA and REWE have a manageable assortment. The Health Store and ALNATURA have the most variety concerning different brands/producers and exclusivity. FAMILA, KAUF LAND and MARKTKAUF offer a part of the whole product range, but mostly basics like milk or nut chocolate in between the category chocolate products. The alternative ingredients used are especially lactose-free milk -dried or in normal constitution-, soy or lactose-free butter as well as rice milk or rice milk powder/syrup and sheep whole milk, which are more expensive components. Thus, the purchasing prices vary differently from similar products with lactose, but in general are many times higher. By launching “home brands” the price for some articles approximates progressively.

The four products were tested by 70 consumers. The only ice cream containing lactose is *Gut&Günstig*. This ice cream received 5.7 points on the 7-Point-Acceptance Scale and therefore by far the best popularity rate. The product differs significantly concerning the acceptance from the other three lactose-free ice creams. Up next, is the lactose-free brand *MinusL* with a popularity of 4.4 followed by *Lupinesse* with 3.9 and *Swedish Glace* with 3.7.

Referring to the evaluation of the consumers, the tested lactose-free vanilla ice cream is not comparable with the one sample containing lactose. The acceptance data and the attribute diagnostic indicate that the taste and the consistency of the lactose-free products are significantly different and get penalized for this reason. Consequently, there is a demand for product improvement: The *MinusL* ice cream for instance should be modified concerning the “mild” vanilla flavour and the “too slimy” consistency, resulting in an increasing consumer acceptance. Moreover, the significant “too intensive” sweetness emerging from the lactose-free milk should be considered. Due to the enzymatic cleavage from Lactose into Glucose and Galactose the milk has a higher level of sweetness. Approximately 50 per cent would purchase the *MinusL* ice cream. *Swedish Glace* and *Lupinesse* have a differing consistency as well as a greatly reduced vanilla flavour. Therefore both products get high Penalty Points, especially the *Lupinesse* ice cream. The deviations from ice cream containing lactose can be mainly traced back to the fact, that these products do not contain lactose and animal fat, which are important excipients for flavours and are also responsible for creaminess/full-flavour and a stable texture. The foreign taste/off-flavour which the two products adjudged from approximately 90% of the consumers can be ascribed especially to the application of soybeans and lupin proteins. Additionally, *Swedish Glace* gets significantly more negative comments (Dislikes) concerning the atypical taste. The willingness to buy one of these products is approximately 30 per cent. However, to specify the direction of modifications and the level of changing the attributes, further investigations and consumer tests have to be conducted.

The topic “lactose intolerance” will be an integral part in the society and food retailing industry. The Store Check prospects, that more and more lactose-free products of international producer will be established in grocery stores. Furthermore, the offer of articles that cover different needs, which means they are e.g. lactose-free, gluten-free and vegan, will increase and especially provided in HEALTH STORES/ALNATURA. With reference to the food regulatory system, it would be of high advantage to have an obligatory declaration concerning the amount of lactose, thereby the consumer could consider if it is necessary to buy the lactose-free product. Beyond that, uniform national and international requirements for the common use of the terms “lactose-free” and “low lactose” would be useful as well as a visible labeling to find lactose-free food in the product jungle. Also, would it be helpful if lactose intolerant people keep informed about the current products, new products coming soon, prices and grocery stores offering them.

Literaturverzeichnis

- Bolenz, S. 2010.** Lactosefreie Schokolade - „Milchschokolade“ ohne Milch? *Technik + Wirtschaft - Süßwaren.*, Bd. 4. Auch online: http://www.suesswarentechnik.de/index.php?option=com_content&task=view&id=5312&Itemid=27.
- Bongartz, A., et al. 2012.** *Sensorik Lexikon.* s.l. : Behr's Verlag.
- Boutin, R. 2005.** *Lactose: the forgotten sugar.* Knechtel Laboratories.
Auch online: <http://www.knechtel.com/img/pdf/Lactose.pdf>.
- Brack, G. 2002.** Lactose in der Backwarenherstellung- Spart Fett und Süße, nicht Geschmack. *Zucker- und Süßwarenwirtschaft.* Bd. 55, 6.
- Brechelmacher, S. 2011.** *Konsumgewohnheiten und Trends bei Milch und Milchprodukten-GfK Panel Services.* s.l. : GfK Consumer Tracking. Auch online: http://www.aelf-co.bayern.de/tierhaltung/29344/linkurl_25.pdf.
- Bundesverband für Gesundheitsinformation und Verbraucherschutz. o.J.** BGV-Laktose. [Online] [Zitat vom: 20. 06. 2012.]. <http://www.bgv-laktose.de/milchzucker.html>.
- Burger, J. 2009.** Johannes Gutenberg Universität Mainz - Aktuelle Verteilung der Laktasepersistenz in Europa. [Online]. [Zitat vom: 20. 06. 2012.] http://www.uni-mainz.de/presse/Bildergalerie/laktasepersistenz_03.jpg.
- Derndorfer, Eva. 2008.** *Lebensmittelsensorik.* s.l. : Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Deutsches Institut für Normung e.V.- DIN 10974. 2008.** Sensorische Analyse – Verbrauchertests. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 12.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN 8589. 2010.** Sensorische Analyse – Allgemeiner Leitfaden für die Gestaltung von Prüfräumen. s.l. : Beuth Verlag GmbH.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V.-DIN 10967-4 . 2002.** Sensorische Prüfverfahren - Profilprüfung - Teil 4: Prüfpläne. s.l. : Beuth Verlag GmbH.
- Eidgenössische Departement des Innern. 2012.** Verordnung des EDI über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln. Auch online: <http://www.admin.ch/ch/d/st/8/817.022.21.de.pdf>.
- European Food Safety Authority. 2010.** Lactose threshold in lactose intolerance and galactosaemia. Bd. 8, 9, S. 6. Auch online: <http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/1777.pdf>.
- Frauenhofer-Gesellschaft. 2011 .** Alternativ - Soja, Reis, Hafer. Neu einreihen in die Liste der lactosefreien Rohstoffe auf Pflanzenbasis kann sich nun auch die Lupine. *LEBENSMITTEL PRAXIS.*

- Fraunhofer-Gesellschaft. 2011.** *Presseinformationen*. s.l. : Fraunhofer-Gesellschaft. Lecker und pflanzlich – Eis mit Lupinenproteinen. Auch online: <http://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2011/mai/eis-lupinenprotein-laktosefrei.html>.
- Howell, D. C. 2011.** *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences - One-Way Analysis of Variance*. Wadsworth : Cengage Learning. Auch online: http://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=UkOZIL1wIS0C&oi=fnd&pg=PP2&dq=introductory+statistics+for+the+behavioral+sciences+2002&ots=AcKrg0I7hf&sig=_2-xM2VcRqS6xPTWHFg0JMsFzpc#v=onepage&q&f=false.
- Itan, Y., et al. 2009.** The Origins of Lactase Persistence in Europe. [Hrsg.] University of New South Wales, Australia Mark M. Tanaka. *PLoS Computational Biology*. Bd. 5, 8.
Auch online: <http://www.ploscompbiol.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pcbi.1000491>.
- Keller, U. 2011.** EFSA -Stellungnahme über Laktose-Schwellenwerte bei Laktoseintoleranz und Galaktosämie. *Ernährung/Nutrition*. Bd. 35. Auch online: http://service.cms.apa.at/cms/nutrition/attachments/7/0/0/CH0163/CMS1298886008917/keller_e2_2011.pdf.
- Kraft, R. 2001.** *Biometrische und Ökonometrische Methoden II - Varianzanalyse*. s.l. : Technische Universität München-Weihenstephan.
Auch online: http://web2.wzw.tum.de/dvs/mathstat/biooek00_01/anova.pdf.
- Kroll, J.J. und Peryam, D.R. 2006.** Consumer Guidance Maximizes R&D Resources. *Food Product Design*. Auch online: <http://www.pk-research.com/services/media/paperAndPublications/ConsumerGuidanceMaximizesRDResources-FoodProductDesign.pdf>.
- Lesniasukas, R. O. und Carr, T. 2004.** Workshop summary: Data analysis workshop: getting the most out of just-about-right data. *Food Quality and Preference*. Bd. 15.
- Lill, F., Köhn, E. und Busch-Stockfisch, M. 2008.** *Praxisbandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung; IV. Sensorik und Marktforschung, 2. Anwendungen und Analysen*. s.l. : Behr's Verlag.
- Meßing, F. 2011.** Der Westen. [Online] WAZ New Media GmbH & Co. KG. [Zitat vom: 30. 06. 2012.] <http://www.derwesten.de/wirtschaft/das-geschaeft-mit-lebensmittel-allergikern-id6044598.html>.
- Molda AG. 2011.** MOLDA. [Online]. [Zitat vom: 01. 07. 2012.] <https://www.molda.de/en/information-center/press-news/foodings/foodings-7-december-2011.html>.
- OMIRA Oberland Milchverwertung GmbH. o.J.** *Leitfaden Laktose-Intoleranz; Systematik, Diagnostik, Therapie*. s.l. : OMIRA Oberland Milchverwertung GmbH.
<http://www.minusl.de/downloads.html>.
- . MinusL laktosefrei. [Online] [Zitat vom: 15. 06. 2012.] <http://www.minusl.de/minusl-produkte.html>. <http://www.minusl.de/minusl-produkte.html>.

- Popper, R und Kroll, D. R. 2005.** Just-About-Right-Scales in Consumer Research. *Chemo Sense*. Bd. 7, 3.
- Popper, R. 2004.** Workshop Summary: Data analysis workshop: getting the most out of just-about-right data. [Hrsg.] Direct Science. *Food Quality and Preference*. Bd. 15.
- Rasch, B., et al. 2008.** *Quantitative Methoden 2*. s.l. : Springer Medizin Verlag.
- Rasch, et al. 2006.** *Quantitative Methoden: SPSS-Ergänzungen: Varianzanalyse mit Messwiederholung (Kapitel 7)*. s.l. : Springer. Bd. 2. Auch online: http://quantitative-methoden.de/Dateien/Auflage2/BdII_Dateien/Kapitel_7_SPSS_Ergaenzungen.pdf.
- Schmitz-Hilferink, R. 2012.** *Milchzucker: Vorkommen, Eigenschaften, Stoffwechsel und Diätetik*. s.l. : Bayerisches Staatsministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Auch online: <http://www.vis.bayern.de/global/script/drucken.php?www.vis.bayern.de/ernaehrung/lebensmittel/gruppen/milchzucker.htm?>.
- SchneeKoppe GmbH & Co. KG.** SchneeKoppe. [Online] [Zitat vom: 15. 06. 2012.] http://shop.schneekoppe.de/index.php/cat/c74_SCHNEEKOPPE-Laktosefrei.html.
- Schwarz, J. 2010.** Methodenberatung UZH. [Online] Universität Zürich. [Zitat vom: 10. 07. 2012.] <http://www.methodenberatung.uzh.ch/datenanalyse/unterschiede/zentralfriedman.html>.
- Seufert, W. 2008.** *Multivariate Verfahren – Korrespondenzanalyse*. [Hrsg.] Friedrich-Schiller-Universität. Jena : s.n. Auch online: http://www2.uni-jena.de/oeko/Lehrangebot/Lehrangebot_WS_08_09/HpS%20Forschungsprojekt%202/HpsFoProj0809_Stat11.pdf.
- Stone, H. und Sidel, J. I. 2004.** Sensory Evaluation Practices. *Elsevier Academic Press*. Bd. 3.
- Terjung, B. und Lammert, F. 2007.** Laktoseintoleranz: Neue Aspekte eines alten Problems. [Hrsg.] Georg Thieme Verlag KG Stuttgart. *Aktuelle Diagnostik & Therapie*. Bd. 132, 6. Auch online: <https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-959320>.
- Verbraucherzentrale Hamburg. 2012.** *Laktosefreie Ware ist häufig zu teuer und überflüssig*. s.l. : Axel Springer Verlag.
- XLSTAT. 2012.** XLSTAT. [Online] Addinsoft. [Zitat vom: 20. 06. 2012.] <http://www.xlstat.com/de/lern-center/tutorials/wie-fuehre-ich-einen-k-verhaeltnis-test-durch.html>.
- Young, S. 2007.** Applications Monograph - Ice Cream. [Hrsg.] U.S. Dairy Export Council. *Whey Products in Ice Cream and Frozen Dairy Desserts*. Auch online: [http://www.usdec.org/files/PDFs/2008 Monographs/WheyIceCreamandDairyDesserts_English.pdf](http://www.usdec.org/files/PDFs/2008%20Monographs/WheyIceCreamandDairyDesserts_English.pdf).
- Zwerenz, K. 2009.** *Statistik - Einführung in die computergestützte Datenanalyse*. s.l. : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. Bd. 4.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Sabrina Erb, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema „*Marktstudie über laktosefrei produzierte Süßwaren mit dem Fokus auf der sensorischen Qualität von Vanilleeis*“ ohne fremde Hilfen selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Ort

Datum

Unterschrift

Anhang

Anhang A: Tabellen der Marktstudie	2
I. LAKTOSEFREIE SCHOKOLADE UND SCHOKOLADENERZEUGNISSE.....	2
II. LAKTOSEFREIE BACKWAREN	5
III. LAKTOSEFREIES EIS	6
Anhang B: Aushang	8
Anhang C: Fragebogen	9
Anhang D: Akzeptanzdaten	14
I. VERTEILUNG	14
II. ZUSAMMENFASSUNG DER HÄUFIGKEITEN	16
III. DATEN ZUR STATISTISCHEN AUSWERTUNG.....	17
Anhang E: Auswertung der JAR-Daten	18
I. VANILLE	18
II. SÜßE	20
III. KONSISTENZ I.....	22
IV. KONSISTENZ II	24
V. FREMD-/NEBENGESCHMACK.....	26
Anhang F: Just-About-Right Daten	28
I. MINUSL.....	28
II. LUPINESSE.....	29
III. SWEDISH GLACE	30
IV. GUT&GÜNSTIG	31
V. FREMD-/NEBENGESCHMACK.....	32
Anhang G: Qualitative Daten	33
I. LIKES	33
II. DISLIKES.....	34
Anhang H: Verzehr weiterer laktosefreier Produkte	35
Anhang I: Digitale Form der Bachelorarbeit inklusive Internetquellen	36

Anhang A: Tabellen der Marktstudie

I. LAKTOSEFREIE SCHOKOLADE UND SCHOKOLADENERZEUGNISSE

Schokolade	Marke	Zutaten*	Preis €/g**
Vollmilchschokolade			
	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,75/80
	Alnaviva	laktosereduziertes Vollmilchpulver	2,75/100
	Rosengarten	laktosereduziertes Vollmilchpulver	2,59/100
	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,99/80
	Schneekoppe	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,69/80
	REAL "real-Quality"	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,89/100
	REWE "frei von"	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis (enthält Soja)	1,29/100
+ Mandeln	Rosengarten	laktosereduziertes Vollmilchpulver	2,59/100
+ Mandeln	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,99/80
+ Mandeln	REAL "real-Quality"	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	100/0,89
Haselnusschokolade			
	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,75/80
	Alnaviva	laktosereduziertes Vollmilchpulver	2,75/100
	REWE "frei von"	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis (enthält Soja)	1,29/100
Nuss-Creme	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,99/80
Vollmilch-Nuss	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,99/80
Vollmilch-Nuss	Schneekoppe	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,69/80
Vollmilch Nuss	REAL "real-Quality"	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	100/0,89
Schafmilchschokolade			
Ingwer-Lemonengras	Choco-Lina	laktosefreies Schafvollmilchpulver	3,40/90
Himbeeren-Pignoli	Choco-Lina	laktosefreies Schafvollmilchpulver	3,40/90
Traube & Mohn	Choco-Lina	laktosefreies Schafvollmilchpulver	3,40/90
Classic	Choco-Lina	laktosefreies Schafvollmilchpulver	3,40/90

* Eingesetzte alternative Zutaten als „Laktoseersatz“

** Verkaufspreis kann von Supermarkt zu Supermarkt variieren

Schokolade	Marke	Zutaten*	Preis €/g**
Reismilchschokolade			
Classic	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Kaffee	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Rosine Haselnuss	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Reis Crisps	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Orange	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Heidelbeere	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Ganze Mandel	Naturata	getrocknetes Reisingulcosesirup	2,99/100
Weisse Schokolade			
Reismilch Tafel Weiß	Bonvita	Reismilchpulver	2,99/100
Reismilch Stracciatella-Kirsch	Naturata	getrocknetes Reisingulcosesirup	2,99/100
Bourbon Vanille	Choco-Lina	laktosefreies Schafvollmilchpulver	3,40/90
Milchcreme			
	REAL "real-Quality"	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,89/100
	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,99/80
Rum-Praliné	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,99/80

Schokoladenriegel			
Vollmilch	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,49/6x20
Vollmilch-Nuss	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,49/6x20
Milch-Creme	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,49/6x20
Reismilchschokolade			
Pistazie	Bonvita	Reismilchpulver	1,25/35
Kokosnuss	Bonvita	Reismilchpulver	1,25/35
Schoko/Haselnuss-Nougat	Bonvita	Nougat ohne Laktose	0,89/40

* Eingesetzte alternative Zutaten als „Laktoseersatz“

** Verkaufspreis kann von Supermarkt zu Supermarkt variieren

Brotaufstrich	Marke	Zutaten*	Preis €/g**
Schokoladencreme			
Schokocreme	mct-basis-plus	mct-Speiseöl, Sojamehl	4,79/250
Schokocreme	Valsoia	Pflanzenöl, Sojaextrakt in Pulverform	3,99/400
Nuxi Bio Schokicreme	Vitaquell	Palm-und Sonnenblumenöl, Sojapulver	3,99/250
Schoko Creme	Alnaviva	Palm-und Sonnenblumenöl	2,99/200
Bonotti Schoko	Bonvita	Pflanzliches Öl, Reissiruppulver	3,25/200
Choco Chocoreale	Chocoreale	Sonnenblumenöl, Sojamehl	3,49/350
Nuss-Nougat Creme			
	MinusL	Pflanzliches Öl, laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	3,49/400
	Schneekoppe	Pflanzliches Öl	2,49/200
Haselnussschokocreme	Chocoreale	Sonnenblumenöl, Sojamehl	3,99/350
Duo Chocoreale	Chocoreale	Sonnenblumenöl, Sojamehl, Lupinenmehl	3,74/350

Sonstiges			
Drageemischung in Vollmilchschokolade	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,29/100
Schoko-Puffreis	Rosengarten	laktosefreies Vollmilchpulver	2,99/125
Schoko-Knusper	Alnaviva	laktosereduziertes Vollmilchpulver	2,89/100
Milch-Pralinés	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	4,79/160

* Eingesetzte alternative Zutaten als „Laktoseersatz“

** Verkaufspreis kann von Supermarkt zu Supermarkt variieren

II. LAKTOSEFREIE BACKWAREN

Kekse	Marke	Zutaten*	Preis €/g**
Schokoladenkekse			
Mini Schoko Cookie	Schneekoppe	Schokolade aus Kakaomasse, Kakaobutter	1,99/125
Butterkeks Schokolade	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,99/115
Doppelkeks	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	2,29/300
Butterkekse			
Mini Butterkeks	Schneekoppe	laktosefreie Butter	1,99/125
Butterkeks	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,79/115
Butter Kek	3 Pauly	laktosefreie Butter	2,99/150
Reismilchschokoladenkekse			
Schokoladenplätzchen	Bonvita	Pflanzenmargarine, Reissiruppulver	3,99/100
Schoko Mandel Kekse	Bonvita	Pflanzenmargarine, Reissiruppulver	3,99/100
Schoko Spritzkekse	Bonvita	Pflanzenmargarine, Reissiruppulver	3,99/100
Mini Marmor Cookie	Schneekoppe	laktosefreie Butter	1,99/125
Marmorgebäck	3 Pauly	laktosefreie Butter	2,85/150
Waffeln			
Mignon Waffeln	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	2,49/100
Mignon Waffel Riegel	MinusL	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	0,59/30
Schoko Waffel Riegel	Alnavit	laktosereduziertes Trockenmilcherzeugnis	2,45/100
Waffeln mit Haselnuss- creme	Rosengarten	laktosefreies Vollmilchpulver	2,99/165
Haselnuss-Waffelriegel	Rosengarten	laktosefreies Vollmilchpulver	1,29/35
Milch & Kakaonibs	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,29/3x21
Kakao & Haselnuss	Frankonia	laktosefreies Trockenmilcherzeugnis	1,29/3x21
Reiswaffeln			
Vollmilchschokolade	Rosengarten	laktosefreies Vollmilchpulver	1,29/65
Reismilchschokolade	Bonvita	Reismilchpulver	1,49/65
Sonstiges			
Törtchen	Schär	Nougat ohne Laktose	2,99/200

* Eingesetzte alternative Zutaten als „Laktoseersatz“

** Verkaufspreis kann von Supermarkt zu Supermarkt variieren

III. LAKTOSEFREIES EIS

Vanilleeis	Marke	Zutaten*	Preis €/ml**
Feine Vanille	Swedish Glace	Sojaextrakt	2,59/750
Vanille-Bourbon-Eiskrem	MinusL	laktosefreie entrahme Milch	1,99/300
Vanilla Cherry	Lupinesse	Lupinenprotein	2,99/450
Vaniglia Laktosefrei	Bruno Gelato	-	3,99/300
SoYeah Vanilla	SoYeah	Sojabohnenpulver	3,49/500
Soja Vanille	Mio	Sojaerzeugnis	2,99/1000
Nasch Vanille laktosefrei	Nasch	Soja	3,99/750
Erdbeereis			
Erdbeer-Frucht-Eiskrem	MinusL	laktosefreie entrahme Milch	2,29/300
Fragola laktosefrei	Bruno Gelato	-	3,99/300
Strawberry Mousse	Lupinesse	Lupinenprotein	2,99/450
Strawberry	SoYeah	Sojabohnenpulver	3,49/500
Nasch Erdbeere laktosefrei	Nasch	Soja	3,99/750
Schokoladeneis			
Rich chocolate	Lupinesse	Lupinenprotein	2,99/450
Ciocolat laktosefrei	Bruno Gelato	-	3,99/300
Choco Flakes	SoYeah	Sojabohnenpulver	3,49/500
Eis am Stiel			
Soja Eis Sticks	Valsoia	Sojaextrakt	3,19/480
Soja Nusshörnchen	Valsoia	Sojaextrakt	3,49/500
Soja Eis Pearl	Swedish Glace	Sojaextrakt	2,99/245
Peak Lollies	Swedish Glace	Sojaextrakt	4,59/480
SoYeah Pipo	SoYeah Icecream	Sojabohnenpulver	1,29/90
Cristallo Big Choc Soja	Cristallo	Sojaextrakt	1,99/120
Weitere Eissorten			
Wild Blueberry	Swedish Glace	Sojaextrakt	2,79/750
Juicy Raspberry	Swedish Glace	Sojaextrakt	2,79/750
Walnut Dream	Swedish Glace	Sojaextrakt	2,79/750
Eis Fürst Pückler Art	REWE „frei von“	laktosefreie entrahme Milch	2,49/900

* Eingesetzte alternative Zutaten als „Laktoseersatz“

** Verkaufspreis kann von Supermarkt zu Supermarkt variieren

Nur in vereinzelt Märkten erhältlich (Internetrecherche)			
Produkt	Marke	Erhältlich	Zutaten*
Schokoeis	Nature Ice	Warenhäuser / Bioläden	Mandelmilch
Neapolitan	Swedish Glace	Warenhäuser	Sojaextrakt
Hafernatur-Eis	Buheckchen	Biokonditorei Heller	Hafetrink
Hafervanille-Eis	Buheckchen	Biokonditorei Heller	Hafetrink
Haferschoko-Eis	Buheckchen	Biokonditorei Heller	Hafetrink
Vanille und Kakao	Valsoia	Vereinzelt bei EDEKA	Sojaextrakt
Sandwich	Valsoia	Vereinzelt bei EDEKA	Sojaextrakt
Amerena	Valsoia	Vereinzelt bei EDEKA	Sojaextrakt
Bon Ice Schokoladen Reiseiscreme	Bonvita	Ausgewählte Bioläden	Reismilch
Bon Ice Vanille Reiseiscreme	Bonvita	Ausgewählte Bioläden	Reismilch
Bon Ice Reismilchschokolade	Bonvita	Ausgewählte Bioläden	Reismilch

* Eingesetzte alternative Zutaten als „Laktoseersatz“

** Verkaufspreis kann von Supermarkt zu Supermarkt variieren

Anhang B: Aushang

EIS-VERKOSTUNG

Im Rahmen meiner Bachelorarbeit analysiere ich Vanilleeis.

Deshalb findet am **Donnerstag -14.06.2012-** vor dem EW-Labor eine Verkostung zu folgenden Zeiten statt:

1. Termin: **9.45 - 10.15**
2. Termin: **11.45 - 12.45**
3. Termin: **13.45 - 14.45**
4. Termin: **15.45 - 16.15**

Dauer: Ca. 20 Minuten.

Ein kleines Dankeschön liegt bereit.

Über eine zahlreiche Teilnahme würde ich mich sehr freuen.



Anhang C: Fragebogen

Hedonische Prüfung

Datum: _____

Prüfgut: Vanilleeis

Code _____ (Tablett)

Geschlecht: _____

Alter: _____

Verkosten Sie die Proben nacheinander. Beginnen Sie mit der linken Probe (von links nach rechts).

Beim Vanilleeis mit Kirschose, versuchen Sie nur das Vanilleeis sensorisch zu bewerten.

Bitte machen Sie jeweils ein Kreuz!

Probennummer: _____

Wie gefällt die Probe insgesamt?

7

Gefällt mir sehr

6

Gefällt mir ziemlich

5

Gefällt mir etwas

4

Weder gefällt noch missfällt

3

Missfällt mir etwas

2

Missfällt mir ziemlich

1

Missfällt mir sehr

1. Vanillegeschmack

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

2. Süße

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

3. Konsistenz I (Mundgefühl)

viel zu sandig/kristallin	
etwas zu sandig/kristallin	
cremig/gerade richtig	
etwas zu schleimig	
viel zu schleimig	

4. Konsistenz II (Mundgefühl)

viel zu wässrig	
etwas zu wässrig	
cremig/gerade richtig	
etwas zu fettig	
viel zu fettig	

5. Nebengeschmack/Fremdgeschmack

nicht vorhanden	
etwas vorhanden	
stark vorhanden	

Was empfinden Sie als besonders positiv/negativ? Würden Sie das Produkt kaufen?

Positiv	Negativ	Kaufen (JA)	Kaufen (NEIN)

Bitte machen Sie jeweils ein Kreuz!

Probennummer: _____

Wie gefällt die Probe insgesamt?

7	6	5	4	3	2	1
Gefällt mir sehr	Gefällt mir ziemlich	Gefällt mir etwas	Weder gefällt noch missfällt	Missfällt mir etwas	Missfällt mir ziemlich	Missfällt mir sehr

1. Vanillegeschmack

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

2. Süße

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

3. Konsistenz I (Mundgefühl)

viel zu sandig/kristallin	
etwas zu sandig/kristallin	
cremig/gerade richtig	
etwas zu schleimig	
viel zu schleimig	

4. Konsistenz II (Mundgefühl)

viel zu wässrig	
etwas zu wässrig	
cremig/gerade richtig	
etwas zu fettig	
viel zu fettig	

5. Nebengeschmack/Fremdgeschmack

nicht vorhanden	
etwas vorhanden	
stark vorhanden	

Was empfinden Sie als besonders positiv/negativ? Würden Sie das Produkt kaufen?

Positiv	Negativ		Kaufen (JA)	Kaufen (NEIN)

Bitte machen Sie jeweils ein Kreuz!

Probennummer: _____

Wie gefällt die Probe insgesamt?

7	6	5	4	3	2	1
Gefällt mir sehr	Gefällt mir ziemlich	Gefällt mir etwas	Weder gefällt noch missfällt	Missfällt mir etwas	Missfällt mir ziemlich	Missfällt mir sehr

1. Vanillegeschmack

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

2. Süße

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

3. Konsistenz I (Mundgefühl)

viel zu sandig/kristallin	
etwas zu sandig/kristallin	
cremig/gerade richtig	
etwas zu schleimig	
viel zu schleimig	

4. Konsistenz II (Mundgefühl)

viel zu wässrig	
etwas zu wässrig	
cremig/gerade richtig	
etwas zu fettig	
viel zu fettig	

5. Nebengeschmack/Fremdgeschmack

nicht vorhanden	
etwas vorhanden	
stark vorhanden	

Was empfinden Sie als besonders positiv/negativ? Würden Sie das Produkt kaufen?

Positiv	Negativ		Kaufen (JA)	Kaufen (NEIN)

Bitte machen Sie jeweils ein Kreuz!

Probennummer: _____

Wie gefällt die Probe insgesamt?

7	6	5	4	3	2	1
Gefällt mir sehr	Gefällt mir ziemlich	Gefällt mir etwas	Weder gefällt noch missfällt	Missfällt mir etwas	Missfällt mir ziemlich	Missfällt mir sehr

1. Vanillegeschmack

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

2. Süße

viel zu schwach	
etwas zu schwach	
gerade richtig	
etwas zu intensiv	
viel zu intensiv	

3. Konsistenz I (Mundgefühl)

viel zu sandig/kristallin	
etwas zu sandig/kristallin	
cremig/gerade richtig	
etwas zu schleimig	
viel zu schleimig	

4. Konsistenz II (Mundgefühl)

viel zu wässrig	
etwas zu wässrig	
cremig/gerade richtig	
etwas zu fettig	
viel zu fettig	

5. Nebengeschmack/Fremdgeschmack

nicht vorhanden	
etwas vorhanden	
stark vorhanden	

Was empfinden Sie als besonders positiv/negativ? Würden Sie das Produkt kaufen?

Positiv	Negativ		Kaufen (JA)	Kaufen (NEIN)

Haben Sie schon weitere laktosefreie Produkte probiert?

..... ..Ja..... ..Nein

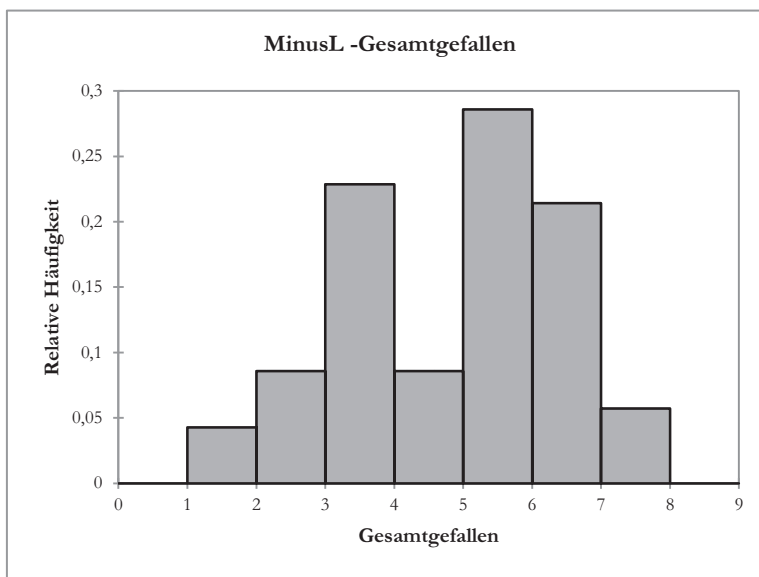
Welche? Wie haben diese Ihnen gefallen?

Vielen Dank!

Anhang D: Akzeptanzdaten

I. VERTEILUNG

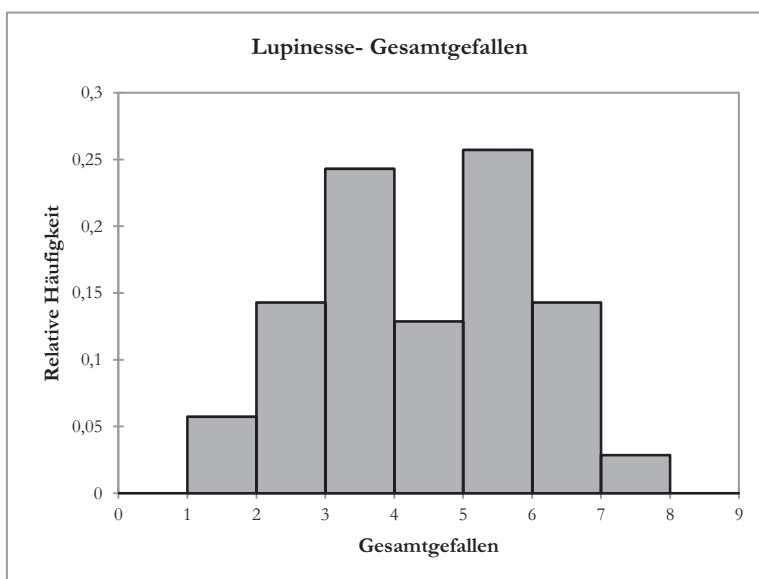
Produkt	Standardabweichung	Varianz
MinusL	1,59	2,487
Lupinesse	1,56	2,409
Swedish Glace	1,68	2,781
Gut&Günstig	1,21	1,444



Shapiro-Wilk-Test

W	0,924
p-Wert	0,000
alpha	0,05

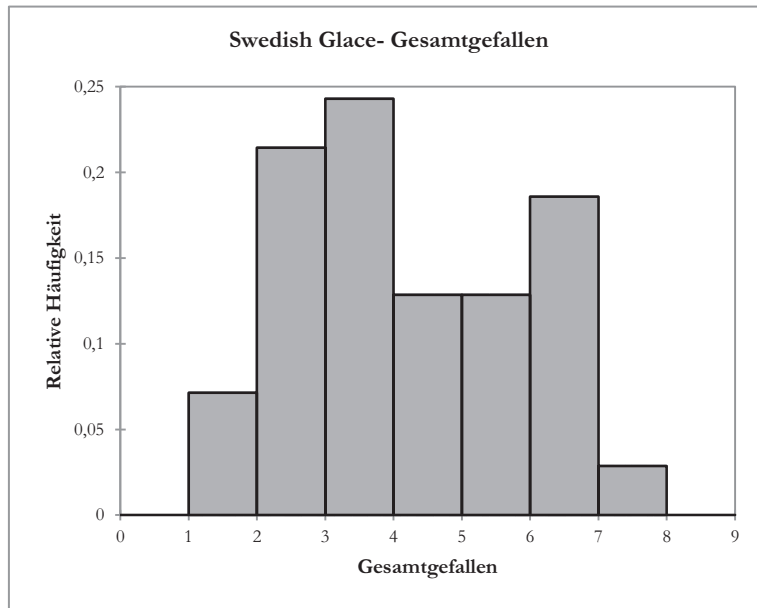
H0: Die Stichprobe ist normalverteilt.
 Ha: Die Stichprobe ist nicht normalverteilt. Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurück-zuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 0,04%.



Shapiro-Wilk-Test

W	0,938
p-Wert	0,002
alpha	0,05

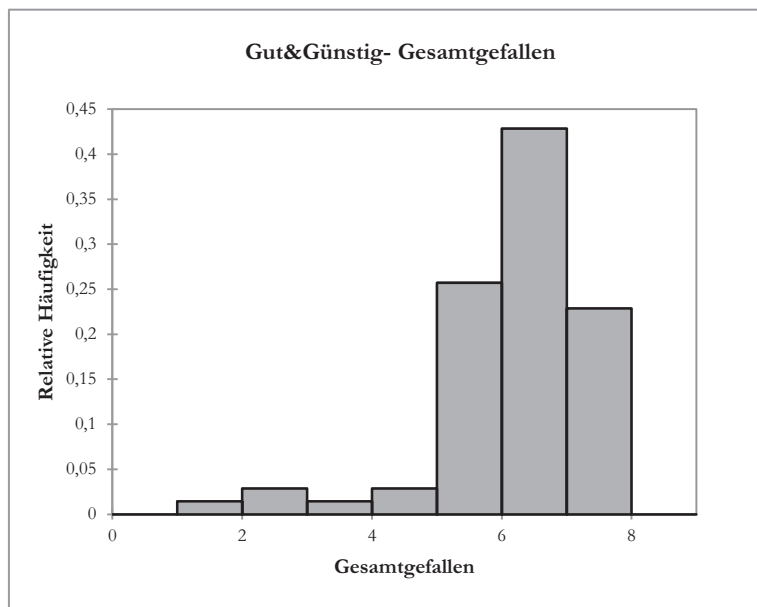
H0: Die Stichprobe ist normalverteilt.
 Ha: Die Stichprobe ist nicht normalverteilt. Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 0,17%.



Shapiro-Wilk-Test

W	0,920
p-Wert	0,000
alpha	0,05

H0: Die Stichprobe ist normalverteilt.
 Ha: Die Stichprobe ist nicht normalverteilt. Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 0,17%.



Shapiro-Wilk-Test

W	0,794
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H0: Die Stichprobe ist normalverteilt.
 Ha: Die Stichprobe ist nicht normalverteilt. Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 0,01%.

II. ZUSAMMENFASSUNG DER HÄUFIGKEITEN

Note	MinusL		Lupinesse		Swedish Glace		Gut&Günstig	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1	3	4,3	4	5,7	5	7,1	1	1,4
2	6	8,6	10	14,3	15	21,4	2	2,9
3	16	22,9	17	24,3	17	24,3	1	1,4
4	6	8,6	9	12,9	9	12,9	2	2,9
5	20	28,6	18	25,7	9	12,9	18	25,7
6	15	21,4	10	14,3	13	18,6	30	42,9
7	4	5,7	2	2,9	2	2,9	16	22,9

III. DATEN ZUR STATISTISCHEN AUSWERTUNG

AKZEPTANZDATEN

Varianzanalyse

Quelle	FG	Summe der Quadratwerte	Mittel der Quadratwerte	F	Pr > F
Modell	3	165,611	55,204	23,862	< 0,0001
Fehler	276	638,500	2,313		
Gesamt korrigiert	279	804,111			

Berechnet gegen Modell $Y = \text{Mean}(Y)$

hoher Produkteinfluss

Friedman-Test

Q (Beobachteter Wert)	50,067
Q (Kritischer Wert)	7,815
p-Wert (Zweiseitig)	< 0,0001
alpha	0,05

Tukey-Test

Analyse der Unterschiede zwischen die Kategorien mit einem 95% Konfidenzintervall:

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 3	1,986	7,724	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 2	1,757	6,835	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	1,329	5,168	2,569	< 0,0001	Ja
1 gegen 3	0,657	2,556	2,569	0,052	Nein
1 gegen 2	0,429	1,667	2,569	0,341	Nein
2 gegen 3	0,229	0,889	2,569	0,811	Nein

Tukeys d kritischer Wert: 3,633

1=MinusL; 2=Lupinense; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

Bonferroni-Test

Analyse der Unterschiede zwischen die Kategorien mit einem 95% Konfidenzintervall:

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 3	1,986	7,724	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 2	1,757	6,835	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	1,329	5,168	2,657	< 0,0001	Ja
1 gegen 3	0,657	2,556	2,657	0,011	Nein
1 gegen 2	0,429	1,667	2,657	0,097	Nein
2 gegen 3	0,229	0,889	2,657	0,375	Nein

Modifiziertes Signifikanzniveau: 0,008

1=MinusL; 2=Lupinense; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

Anhang E: Auswertung der JAR-Daten

I. VANILLE

Varianzanalyse

Quelle	FG	Summe der Quadratwerte	Mittel der Quadratwerte	F	Pr > F
Modell	3	12,586	4,195	23,224	< 0,0001
Fehler	276	49,857	0,181		
Gesamt korrigiert	279	62,443			

Berechnet gegen Modell $Y = \text{Mean}(Y)$

Tukey-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 2	0,571	7,954	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 3	0,443	6,164	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	0,329	4,574	2,569	< 0,0001	Ja
1 gegen 2	0,243	3,380	2,569	0,004	Ja
1 gegen 3	0,114	1,591	2,569	0,384	Nein
3 gegen 2	0,129	1,790	2,569	0,278	Nein

Tukeys d kritischer Wert: 3,633

1=MinusL; 2=Lupinesse; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

Bonferroni-Test

Analyse der Unterschiede zwischen die Kategorien mit einem 95% Konfidenzintervall:

Kontrast	Differenz	Standardisierte	Kritischer	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 2	0,571	7,954	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 3	0,443	6,164	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	0,329	4,574	2,657	< 0,0001	Ja
1 gegen 2	0,243	3,380	2,657	0,001	Ja
1 gegen 3	0,114	1,591	2,657	0,113	Nein
3 gegen 2	0,129	1,790	2,657	0,075	Nein

Modifiziertes Signifikanzniveau: 0,008

1=MinusL; 2=Lupinesse; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

k-Verhältnis-Test

Chi-Quadrat-Test:	
Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	56,436
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,815
FG	3
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha = 0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,01%.

Monte-Carlo-Methode (Anzahl der Simulationen = 5000)

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	56,436
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,495
FG	3
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,01%.

Marascuilo-Prozedur

Kontrast	Wert	Kritischer Wert	Signifikant
p(ML) - p(LU)	0,243	0,188	Ja
p(ML) - p(SG)	0,114	0,212	Nein
p(ML) - p(GG)	0,329	0,223	Ja
p(LU) - p(SG)	0,129	0,172	Nein
p(LU) - p(GG)	0,571	0,186	Ja
p(SG) - p(GG)	0,443	0,211	Ja

ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace; GG=Gut&Günstig

II. SÜßE

Varianzanalyse

Quelle	FG	Summe der Quadratwerte	Mittel der Quadratwerte	F	Pr > F
Modell	3	3,296	1,099	4,576	0,004
Fehler	276	66,271	0,240		
Gesamt korrigiert	279	69,568			

Berechnet gegen Modell $Y=Mean(Y)$

Tukey-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 1	0,286	3,450	2,569	0,003	Ja
4 gegen 3	0,229	2,760	2,569	0,030	Ja
4 gegen 2	0,214	2,587	2,569	0,048	Ja
2 gegen 1	0,071	0,862	2,569	0,824	Nein
2 gegen 3	0,014	0,172	2,569	0,998	Nein
3 gegen 1	0,057	0,690	2,569	0,901	Nein

Tukeys d kritischer Wert: 3,633

1=MinusL; 2=Lupinesse; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

Bonferroni-Test

Analyse der Unterschiede zwischen die Kategorien mit einem 95% Konfidenzintervall:

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 1	0,286	3,450	2,657	0,001	Ja
4 gegen 3	0,229	2,760	2,657	0,006	Ja
4 gegen 2	0,214	2,587	2,657	0,010	Nein
2 gegen 1	0,071	0,862	2,657	0,389	Nein
2 gegen 3	0,014	0,172	2,657	0,863	Nein
3 gegen 1	0,057	0,690	2,657	0,491	Nein

Modifiziertes Signifikanzniveau: 0,008

1=MinusL; 2=Lupinesse; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

k-Verhältnis-Test

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	13,268
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,815
FG	3
p-Wert	0,004
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,41%.

Monte-Carlo-Methode (Anzahl der Simulationen = 5000)

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	13,268
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,748
FG	3
p-Wert	0,004
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,40%.

Marascuilo-Prozedur

Kontrast	Wert	Kritischer Wert	Signifikant
$ p(\text{ML}) - p(\text{LU}) $	0,071	0,230	Nein
$ p(\text{ML}) - p(\text{SG}) $	0,057	0,230	Nein
$ p(\text{ML}) - p(\text{GG}) $	0,286	0,226	Ja
$ p(\text{LU}) - p(\text{SG}) $	0,014	0,233	Nein
$ p(\text{LU}) - p(\text{GG}) $	0,214	0,230	Nein
$ p(\text{SG}) - p(\text{GG}) $	0,229	0,230	Nein

ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace; GG=Gut&Günstig

III. KONSISTENZ I

Varianzanalyse

Quelle	FG	Summe der Quadratwerte	Mittel der Quadratwerte	F	Pr > F
Modell	3	11,100	3,700	18,079	< 0,0001
Fehler	276	56,486	0,205		
Gesamt korrigiert	279	67,586			

Berechnet gegen Modell $Y=Mean(Y)$

Tukey-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 3	0,557	7,286	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 2	0,343	4,484	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	0,271	3,550	2,569	0,002	Ja
1 gegen 3	0,286	3,736	2,569	0,001	Ja
1 gegen 2	0,071	0,934	2,569	0,787	Nein
2 gegen 3	0,214	2,802	2,569	0,026	Ja

Tukeys d kritischer Wert: 3,633

1=MinusL; 2=Lupinesse; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

Bonferroni-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 3	0,557	7,286	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 2	0,343	4,484	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	0,271	3,550	2,657	0,000	Ja
1 gegen 3	0,286	3,736	2,657	0,000	Ja
1 gegen 2	0,071	0,934	2,657	0,351	Nein
2 gegen 3	0,214	2,802	2,657	0,005	Ja

Modifiziertes Signifikanzniveau: 0,008

1=MinusL; 2=Lupinesse; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

k-Verhältnis-Test

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	45,986
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,815
FG	3
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,01%.

Monte-Carlo-Methode (Anzahl der Simulationen = 5000)

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	45,986
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,654
FG	3
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,01%.

Marascuilo-Prozedur

Kontrast	Wert	Kritischer Wert	Signifikant
p(ML) - p(LU)	0,071	0,233	Nein
p(ML) - p(SG)	0,286	0,226	Ja
p(ML) - p(GG)	0,271	0,194	Ja
p(LU) - p(SG)	0,214	0,229	Nein
p(LU) - p(GG)	0,343	0,197	Ja
p(SG) - p(GG)	0,557	0,190	Ja

ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace; GG=Gut&Günstig

IV. KONSISTENZ II

Varianzanalyse

Quelle	FG	Summe der Quadratwerte	Mittel der Quadratwerte	F	Pr > F
Modell	3	2,986	0,995	4,100	0,007
Fehler	276	67,000	0,243		
Gesamt korrigiert	279	69,986			

Berechnet gegen Modell $Y=Mean(Y)$

Tukey-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 2	0,286	3,431	2,569	0,003	Ja
4 gegen 3	0,157	1,887	2,569	0,234	Nein
4 gegen 1	0,100	1,201	2,569	0,626	Nein
1 gegen 2	0,186	2,230	2,569	0,115	Nein
1 gegen 3	0,057	0,686	2,569	0,902	Nein
3 gegen 2	0,129	1,544	2,569	0,411	Nein

Tukeys d kritischer Wert: 3,633

1=MinusL; 2=Lupinense; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

Bonferroni-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 2	0,286	3,431	2,657	0,001	Ja
4 gegen 3	0,157	1,887	2,657	0,060	Nein
4 gegen 1	0,100	1,201	2,657	0,231	Nein
1 gegen 2	0,186	2,230	2,657	0,027	Nein
1 gegen 3	0,057	0,686	2,657	0,493	Nein
3 gegen 2	0,129	1,544	2,657	0,124	Nein

Modifiziertes Signifikanzniveau: 0,008

1=MinusL; 2=Lupinense; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

k-Verhältnis-Test

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	11,945
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,815
FG	3
p-Wert	0,008
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,76%.

Monte-Carlo-Methode (Anzahl der Simulationen = 5000)

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	11,945
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,487
FG	3
p-Wert	0,006
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,62%.

Marascuilo-Prozedur

Kontrast	Wert	Kritischer Wert	Signifikant
$ p(\text{ML}) - p(\text{LU}) $	0,186	0,231	Nein
$ p(\text{ML}) - p(\text{SG}) $	0,057	0,236	Nein
$ p(\text{ML}) - p(\text{GG}) $	0,100	0,231	Nein
$ p(\text{LU}) - p(\text{SG}) $	0,129	0,231	Nein
$ p(\text{LU}) - p(\text{GG}) $	0,286	0,226	Ja
$ p(\text{SG}) - p(\text{GG}) $	0,157	0,231	Nein

ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace; GG=Gut&Günstig

V. FREMD-/NEBENGESCHMACK

Varianzanalyse

Quelle	FG	Summe der Quadratwerte	Mittel der Quadratwerte	F	Pr > F
Modell	3	16,068	5,356	30,479	< 0,0001
Fehler	276	48,500	0,176		
Gesamt korrigiert	279	64,568			

Berechnet gegen Modell $Y = \text{Mean}(Y)$

Tukey-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 2	0,571	8,065	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 3	0,514	7,258	2,569	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	0,157	2,218	2,569	0,118	Nein
1 gegen 2	0,414	5,847	2,569	< 0,0001	Ja
1 gegen 3	0,357	5,040	2,569	< 0,0001	Ja
3 gegen 2	0,057	0,806	2,569	0,851	Nein

Tukeys d kritischer Wert: 3,633

Bonferroni-Test

Kontrast	Differenz	Standardisierte Differenz	Kritischer Wert	Pr > Diff	Signifikant
4 gegen 2	0,571	8,065	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 3	0,514	7,258	2,657	< 0,0001	Ja
4 gegen 1	0,157	2,218	2,657	0,027	Nein
1 gegen 2	0,414	5,847	2,657	< 0,0001	Ja
1 gegen 3	0,357	5,040	2,657	< 0,0001	Ja
3 gegen 2	0,057	0,806	2,657	0,421	Nein

Modifiziertes Signifikanzniveau: 0,008

1=MinusL; 2=Lupinense; 3= Swedish Glace; 4=Gut&Günstig

k-Verhältnis-Test

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	69,679
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,815
FG	3
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H₀: Die Verhältnisse sind gleich; H_a: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha = 0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H₀ zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese H_a akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H₀ zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,01%.

Monte-Carlo-Methode (Anzahl der Simulationen = 5000)

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	69,679
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	7,852
FG	3
p-Wert	< 0,0001
alpha	0,05

H0: Die Verhältnisse sind gleich; Ha: Wenigstens ein Verhältnis ist verschieden von den übrigen.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert werden. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,01%.

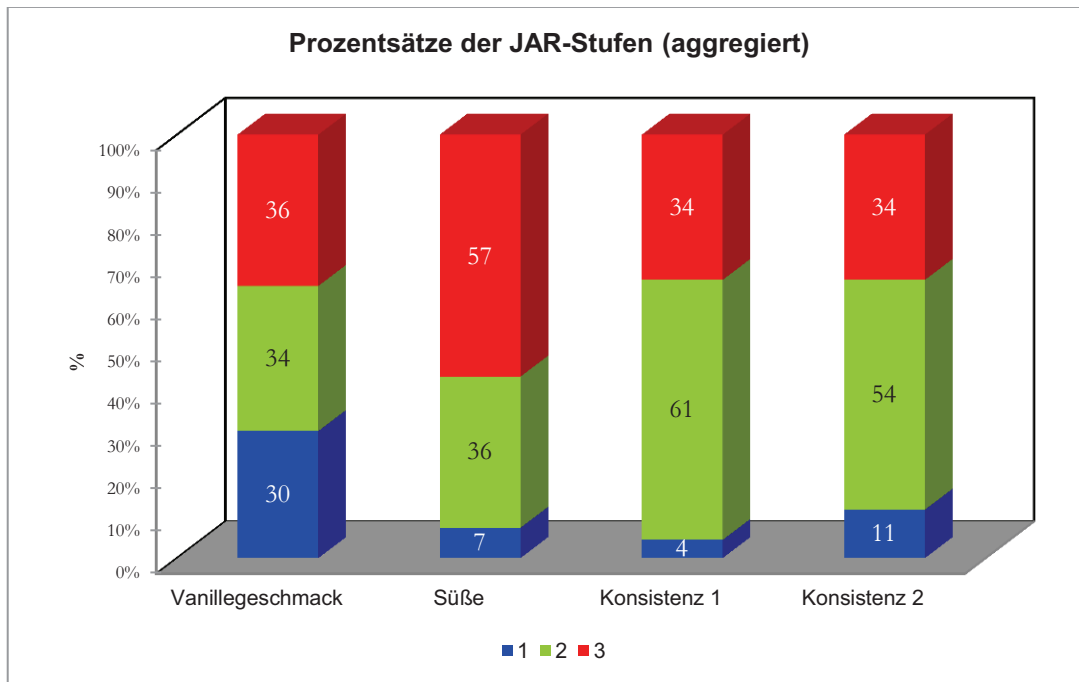
Marascuilo-Prozedur

Kontrast	Wert	Kritischer Wert	Signifikant
p(ML) - p(LU)	0,414	0,195	Ja
p(ML) - p(SG)	0,357	0,207	Ja
p(ML) - p(GG)	0,157	0,229	Nein
p(LU) - p(SG)	0,057	0,158	Nein
p(LU) - p(GG)	0,571	0,186	Ja
p(SG) - p(GG)	0,514	0,199	Ja

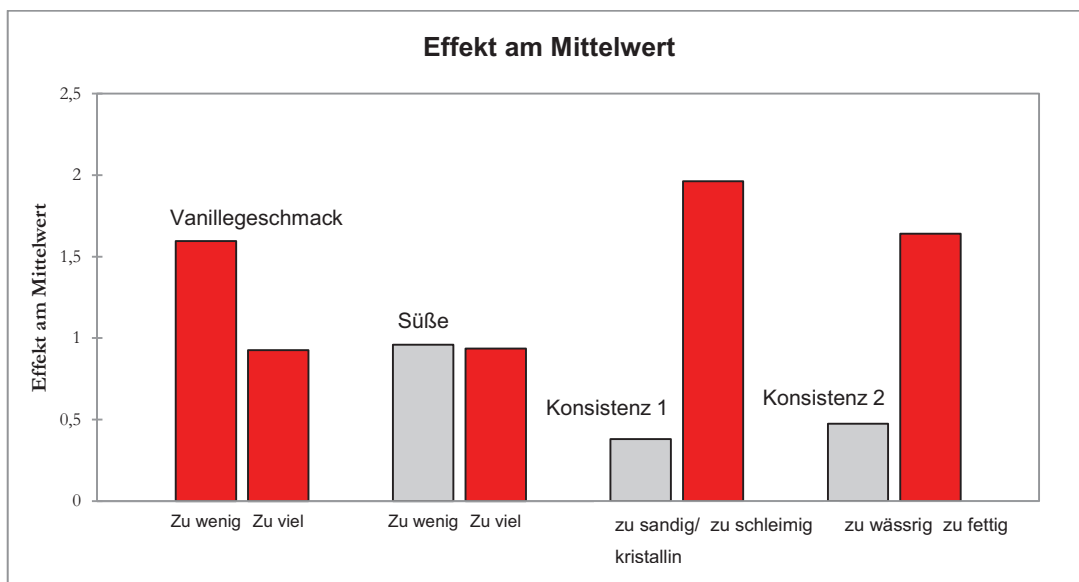
ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace; GG=Gut&Günstig

Anhang F: Just-About-Right Daten

I. MINUSL



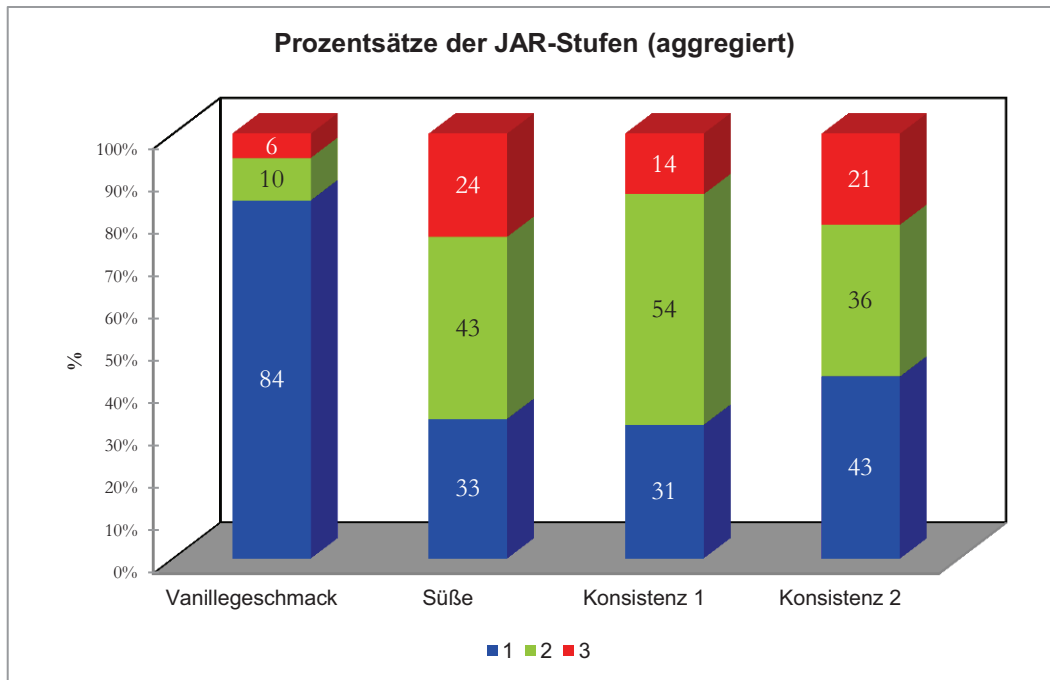
1="zu wenig"; 2="gerade richtig", 3="zu viel"



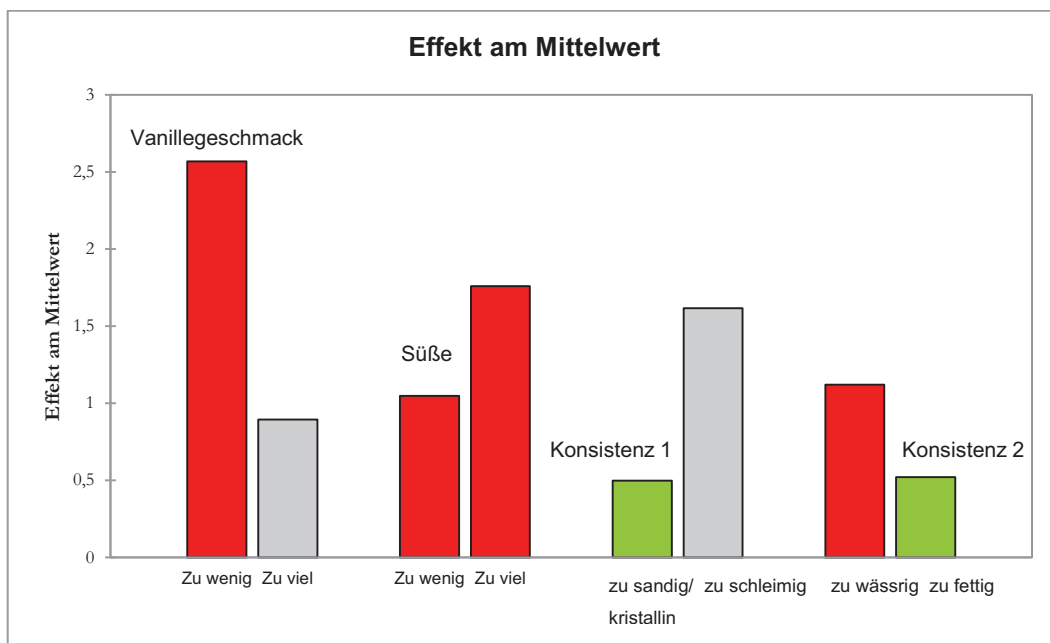
rot= Effekt am Mittelwert signifikant

grau= Mittelwertabfall nicht berechenbar, da der%-Satz der Fälle in diesem Niveau kleiner als der gewählte Schwellenwert von 20% ist.

II. LUPINESSE



1="zu wenig"; 2="gerade richtig"; 3="zu viel"

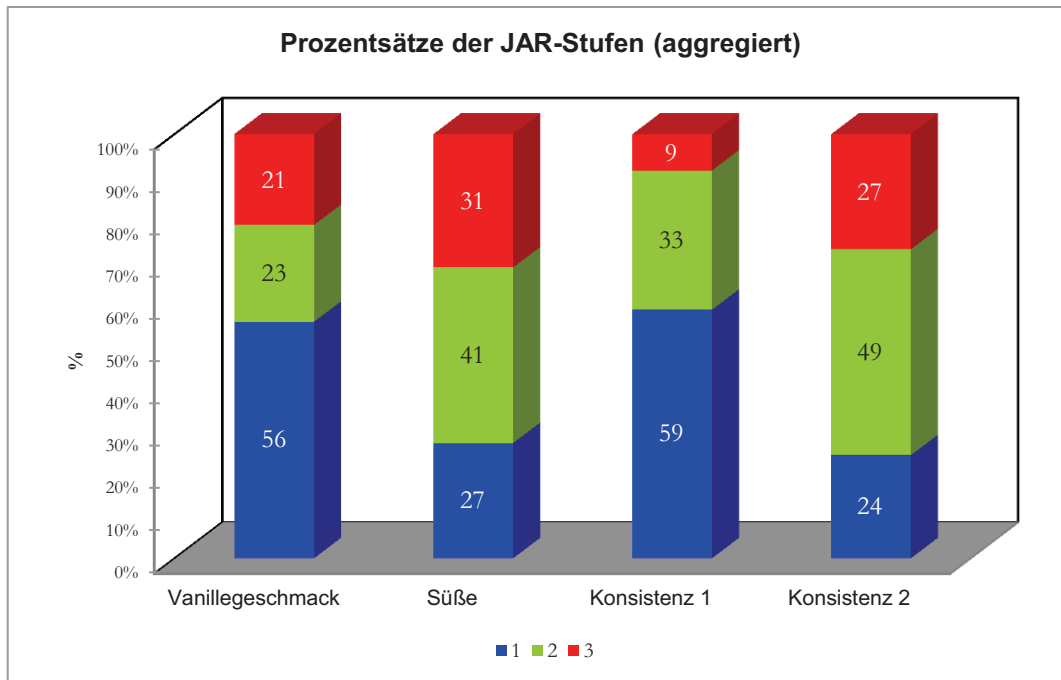


rot= Effekt am Mittelwert signifikant

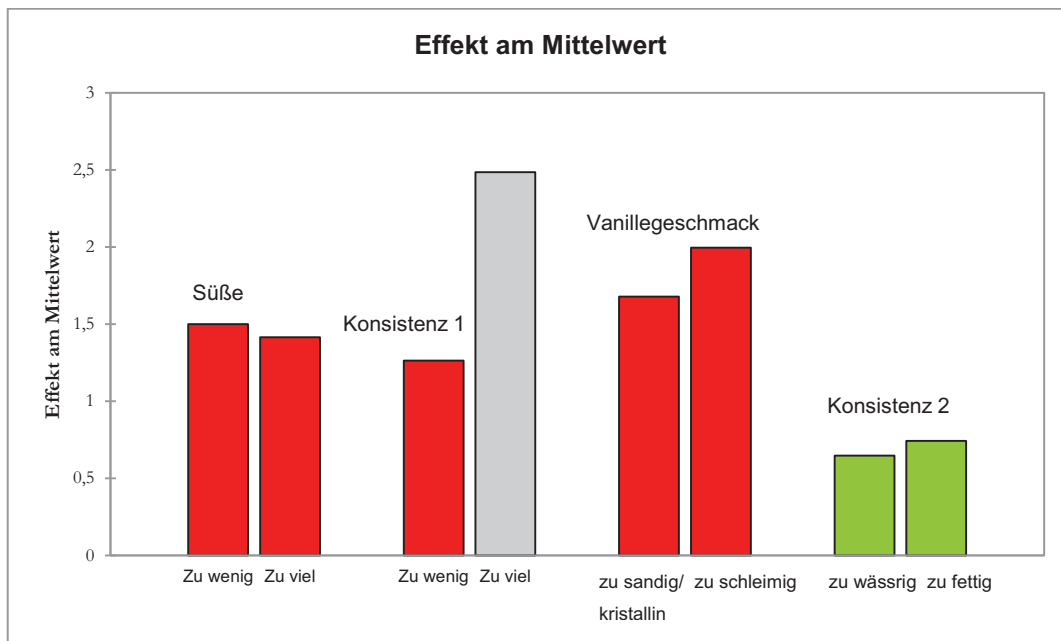
grün= Effekt am Mittelwert nicht signifikant

grau= Mittelwertabfall nicht berechenbar, da der %-Satz der Fälle in diesem Niveau kleiner als der gewählte Schwellenwert von 20% ist.

III. SWEDISH GLACE



1="zu wenig"; 2="gerade richtig", 3="zu viel"

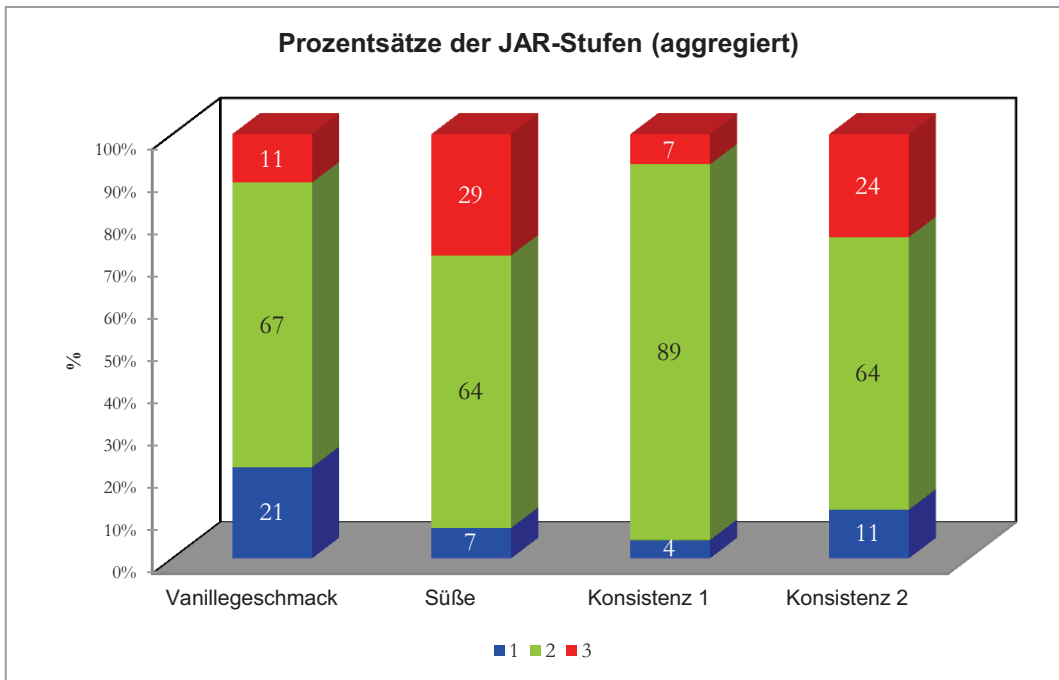


rot= Effekt am Mittelwert signifikant

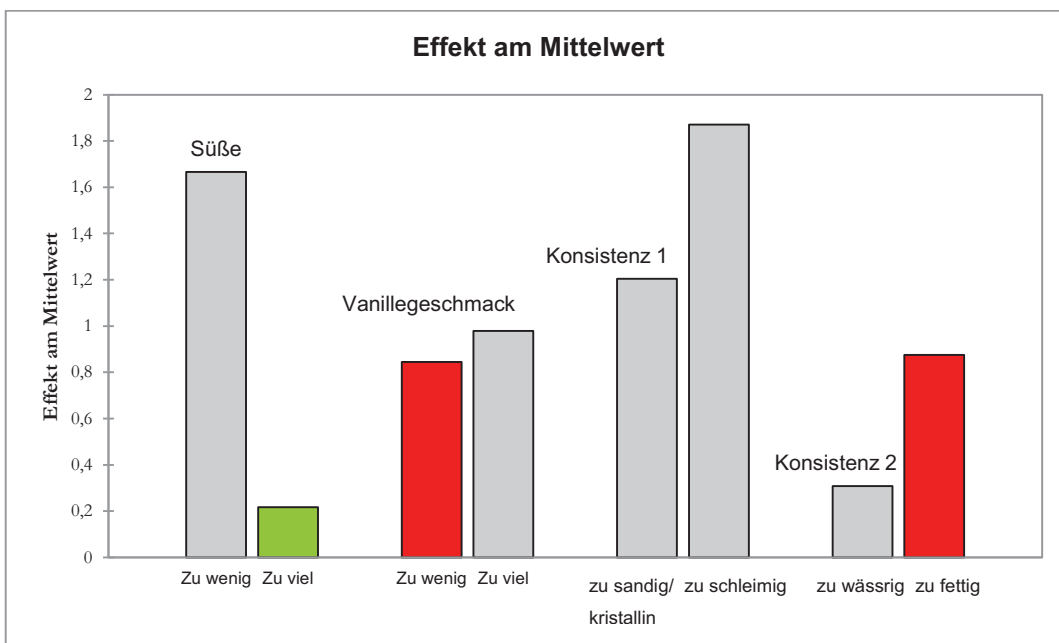
grün= Effekt am Mittelwert nicht signifikant

grau= Mittelwertabfall nicht berechenbar, da der %-Satz der Fälle in diesem Niveau kleiner als der gewählte Schwellenwert von 20% ist.

IV. GUT&GÜNSTIG



1="zu wenig"; 2="gerade richtig", 3="zu viel"



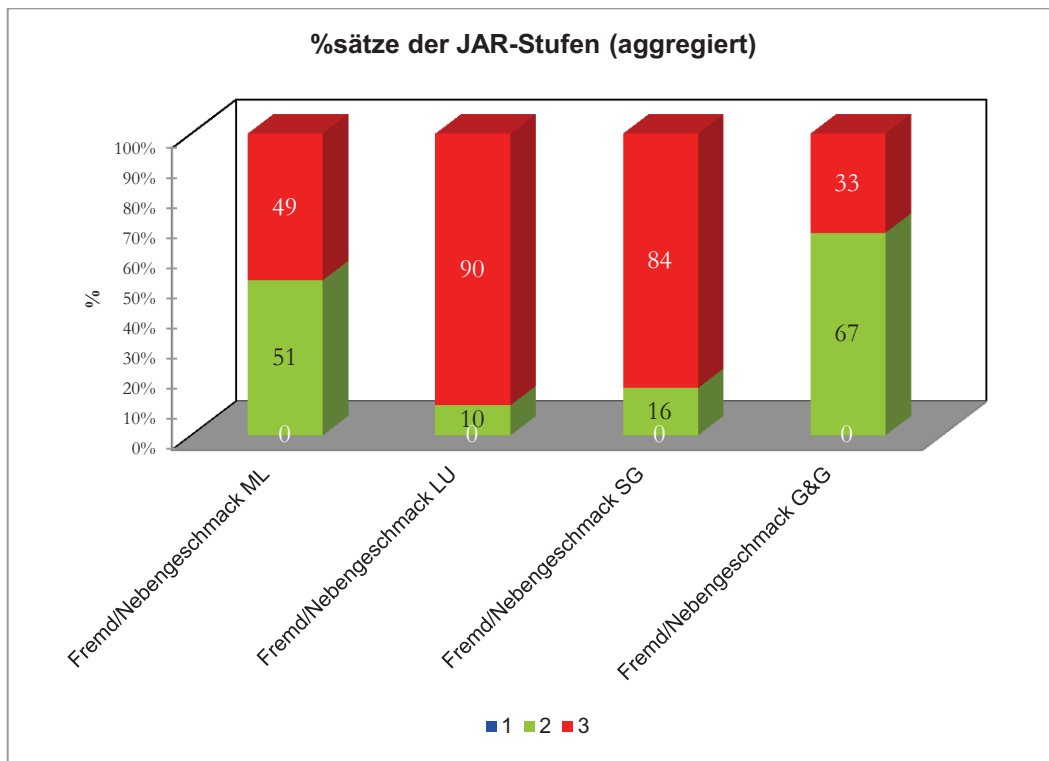
rot= Effekt am Mittelwert signifikant

grün= Effekt am Mittelwert nicht signifikant

grau= Mittelwertabfall nicht berechenbar, da der%-Satz der Fälle in diesem Niveau kleiner als der gewählte Schwellenwert von 20% ist.

V. FREMD-/NEBENGESCHMACK

ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace, G&G= Gut&Günstig



2 = „gerade richtig“, kein Fremd-/Nebengeschmack vorhanden;

3 = „vorhanden + stark vorhanden“

Variable	Niveau	%	Effekt am Mittelwert
Fremd/Nebengeschmack ML	vorhanden + stark vorhanden	48,6	1,4
Fremd/Nebengeschmack LU	vorhanden + stark vorhanden	90,0	0,7
Fremd/Nebengeschmack SG	vorhanden + stark vorhanden	84,3	0,9
Fremd/Nebengeschmack G&G	vorhanden + stark vorhanden	32,9	1,2

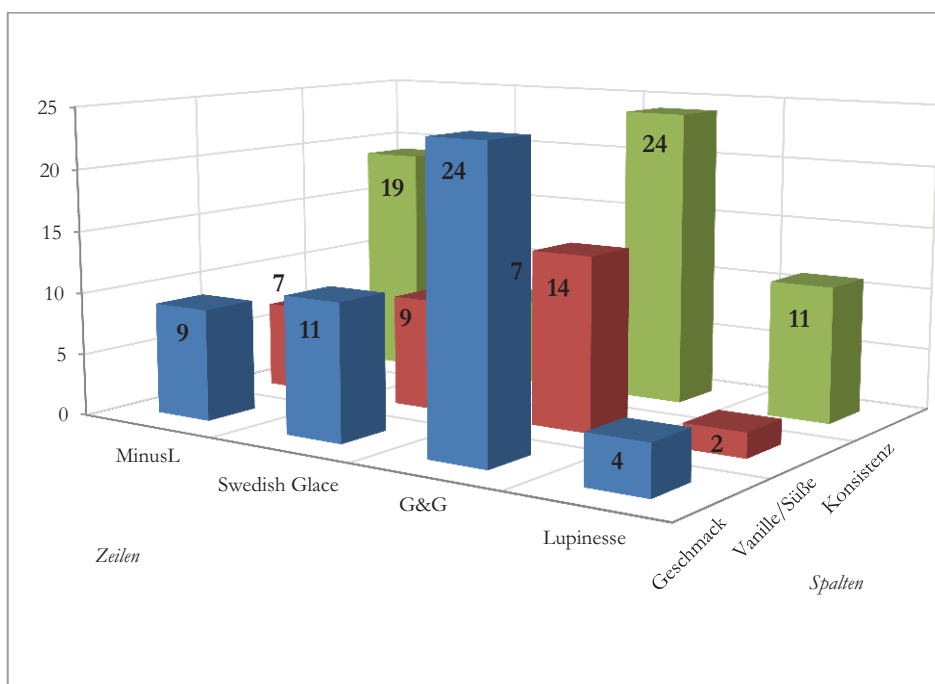
ML=MinusL; LU=Lupinesse; SG=Swedish Glace, G&G= Gut&Günstig

Anhang G: Qualitative Daten

I. LIKES

Kontingenztabelle

	Geschmack	Vanille/Süße	Konsistenz
MinusL	9	7	19
Swedish Glace	11	9	7
G&G	24	14	24
Lupinesse	4	2	11



Darstellung der absoluten Häufigkeiten der Dislikes im 3-D-Diagramm

Unabhängigkeitstest zwischen Zeilen und Spalten zu testen:

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	9,334
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	12,592
FG	6
p-Wert	0,156
alpha	0,05

H₀: Die Zeilen und die Spalten der Tabelle sind unabhängig.

H_a: Die Zeilen und Spalten der Tabelle sind voneinander abhängig.

Da der berechnete p-Wert größer als das Signifikanz-Niveau alpha=0,05 ist, kann die Null-Hypothese H₀ bestätigt werden. Das Risiko die Null-Hypothese H₀ zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 15,56%.

II. DISLIKES

Kontingenztabelle

	Geschmack	Vanille/Süße	Konsistenz	Fremd-/Nebengeschmack
MinusL	19	21	10	7
Lupinesse	12	21	10	15
Swedish Glace	10	12	9	30
G&G	9	13	8	3

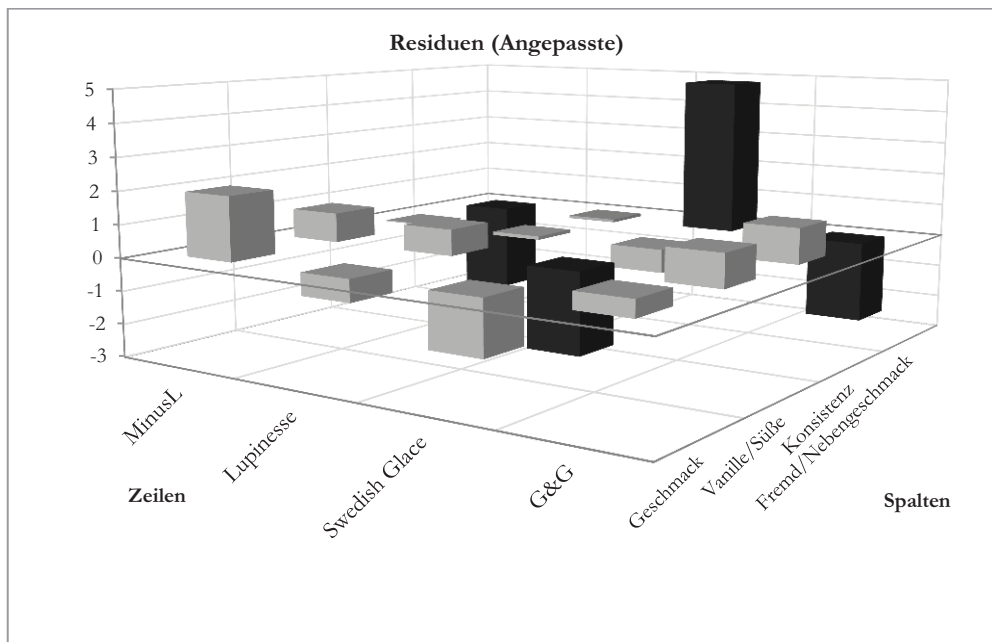
Unabhängigkeitstest zwischen Zeilen und Spalten

Chi-Quadrat (Beobachteter Wert)	29,370
Chi-Quadrat (Kritischer Wert)	16,919
FG	9
p-Wert	0,001
alpha	0,05

H0: Die Zeilen und die Spalten der Tabelle sind unabhängig.

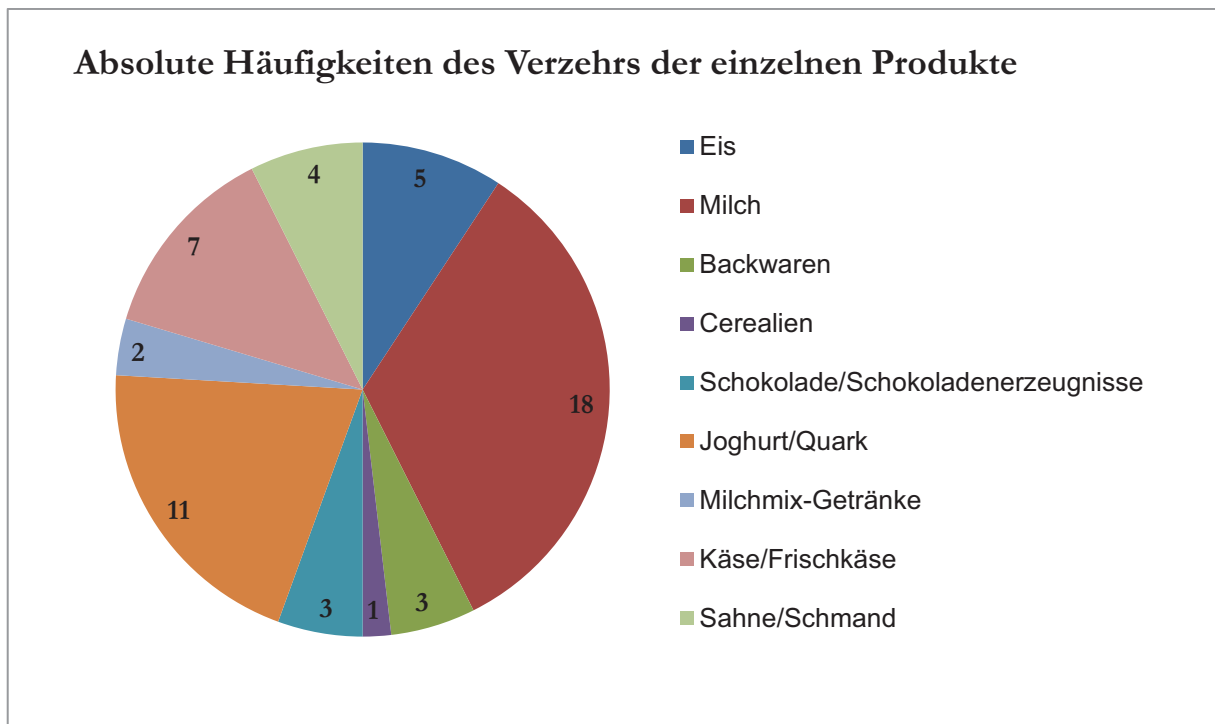
Ha: Die Zeilen und Spalten der Tabelle sind voneinander abhängig.

Da der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,05$ ist, muss die Null-Hypothese H0 zurückgewiesen werden und die alternative Hypothese Ha akzeptiert. Das Risiko die Null-Hypothese H0 zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, ist geringer als 0,06%.




Produkt	Geschmack	Vanille/Süße	Konsistenz	Fremd/Nebengeschmack
MinusL	1,953	0,908	-0,037	-2,822
Lupinesse	-0,679	0,797	-0,108	-0,092
Swedish Glace	-1,638	-2,463	-0,717	4,819
G&G	0,491	0,984	1,072	-2,449

Die fett angezeigten Werte liegen über dem Signifikanzniveau $\alpha=0,05$

Anhang H: Verzehr weiterer laktosefreier Produkte

Anhang I: Digitale Form der Bachelorarbeit inklusive Internetquellen

Die Ausarbeitung und die Internetquellen sind auf der CD-ROM zusammengetragen. Im Folgenden ist der Inhalt dieses Mediums aufgeführt:


 Bachelorarbeit_Erb_Sabrina_1951538.pdf

 Internetquellen

 Brechelmacher_2011.pdf

 Kraft_2001_Varianzanalyse.pdf

 Molda_AG_2011.pdf

 OMIRA_Oberland_Milchverwertung_GmbH_Leifaden_Laktose-
Intoleranz_2011.pdf

 Websites.pdf