



**Öko-Geschmackssiegel –  
Entwicklung, Implementierung und Kommunikation  
eines sensorischen Bewertungsmodells  
für ökologische Lebensmittel**

**Erstellt von:**

Bremerhavener Institut  
für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik  
Am Lunedeich 12, 27572 Bremerhaven  
Tel.: +49 471 3082243, Fax: +49 471 3082242  
E-Mail: [kbuch@ttz-bremerhaven.de](mailto:kbuch@ttz-bremerhaven.de)  
Internet: <http://www.ttz-bremerhaven.de>

Gefördert vom Bundesministerium  
für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.





Dieses Dokument ist in der Wissenschaftsplattform des Zentralen Internetportals "Ökologischer Landbau" archiviert und kann unter <http://www.orgprints.org/8595> heruntergeladen werden.



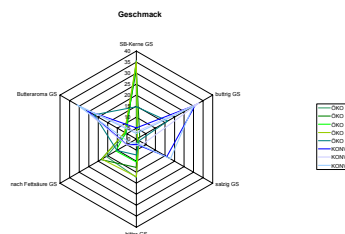
## Abschlussbericht

### Zuwendungsempfänger:

Verein zur Förderung des  
Technologie-Transfers an der  
Hochschule Bremerhaven e.V.  
Am Lunedeich 12  
27572 Bremerhaven  
Tel.: 0471-97297-16  
Email: Kbuch@ttz-Bremerhaven

### Förderkennzeichen:

02OE559



### Vorhabensbezeichnung:

„Öko-Geschmackssiegel – Entwicklung, Implementierung und Kommunikation eines sensorischen Bewertungsmodells für ökologische Lebensmittel“

### Projektteam:

- BILB -  
Bremerhavener Institut für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik  
Bereich Sensorik - Projektleitung: Dipl.-Ing. Kirsten Buchecker.
- Qualitäts-Management-Beratung im Naturkosthandel -  
Dr. Sylvia Mahnke-Plesker.

---

**Laufzeit des Vorhabens:**

01.12.2002 bis 31.12.2003, kostenneutral verlängert bis zum 31.03.04

---

**Berichtszeitraum:**

01.12.2002 bis 31.12.2003

---

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Ziele und Aufgabenstellungen des Projektes, Bezug des Vorhabens zum Programm zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau	S. 5
1.1 Planung und Ablauf des Projektes	S. 6
1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	S. 8
2. Material und Methoden	S. 9
2.1 Sensorische Analyse:	S. 9
2.2 Vorbereitung und Durchführung von Trainingssequenzen auf produktspezifische sensorische Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Produkten	S. 12
3 Ergebnisse	S. 14
3.1 Ketchup	S. 15
3.2 Nuss-Nougat-Creme	S. 23
3.3 Margarine	S. 29
3.4 Sonnenblumenöl	S. 35
3.5 Erdbeerjoghurt	S. 40
3.6 Würstchen Wiener Art	S. 47
3.7 Toast	S. 56
3.8 Bewertungsmodell	S. 64
3.9 Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des ökologischen Landbaus; ggf. Angaben zu Erfindungen/Schutzrechten; bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse	S. 67
4. Zusammenfassung	S. 69
5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten und den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen	S 71
.6 Literaturverzeichnis	S 74

## Verzeichnis der Abbildungen

- Abbildung 1: Spiderweb Geschmack (Ketchup)  
Abbildung 2: Spiderweb Aussehen und Geruch (Ketchup)  
Abbildung 3: Spiderweb Konsistenz, Mundgefühl, Nachgeschmack (Ketchup)  
Abbildung 4: Spiderweb Geschmack (Nuss-Nougat-Creme)  
Abbildung 5: Spiderweb Aussehen und Geruch (Nuss-Nougat-Creme)  
Abbildung 6: Spiderweb Konsistenz, Mundgefühl, Nachgeschmack  
(Nuss-Nougat-Creme)  
Abbildung 7: Spiderweb Geschmack (Margarine)  
Abbildung 8: Spiderweb Geruch (Margarine)  
Abbildung 9 : Spiderweb Konsistenz, Mundgefühl, Nachgeschmack  
(Margarine)  
Abbildung 10: Spiderweb Geschmack (Sonnenblumenöl)  
Abbildung 11: Spiderweb Aussehen und Geruch (Sonnenblumenöl)  
Abbildung 12: Spiderweb Mundgefühl und Nachgeschmack (Sonnenblumenöl)  
Abbildung 13: Spiderweb Geschmack (Joghurt)  
Abbildung 14: Spiderweb Aussehen (Joghurt)  
Abbildung 15: Spiderweb Geruch (Joghurt)  
Abbildung 16: Spiderweb Mundgefühl (Joghurt)  
Abbildung 17: Spiderweb Nachgeschmack (Joghurt)  
Abbildung 18: Spiderweb Geschmack (Würstchen)  
Abbildung 19: Spiderweb Geruch (Würstchen)  
Abbildung 20: Spiderweb Mundgefühl und Konsistenz (Würstchen)  
Abbildung 21: Spiderweb Nachgeschmack (Würstchen)  
Abbildung 22: Spiderweb Geschmack (Toastbrot)  
Abbildung 23: Spiderweb Aussehen (Toastbrot)  
Abbildung 24: Spiderweb Geruch (Toastbrot)  
Abbildung 25: Spiderweb Mundgefühl und Konsistenz (Toastbrot)  
Abbildung 26: Spiderweb Nachgeschmack (Toastbrot)

## Verzeichnis der Tabellen

- Tabelle 1: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Ketchups  
Tabelle 2: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Nuss-Nougat-Cremes  
Tabelle 3: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Margarinen  
Tabelle 4: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Sonnenblumenöl  
Tabelle 5: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Joghurts  
Tabelle 6: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Wurstchen Wiener Art  
Tabelle 7: Ranking (Beliebtheit von Würstchen)  
Tabelle 8: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Toasts

**Verzeichnis der Anhänge**

Anhang 1: Synonyme (alle Produktgruppen)

Anhang 2: Tomatenmark

Anhang 3: Auslauffotos Ketchup 5 Minuten

Anhang 4: Auslauffotos Ketchup 20 Minuten

Anhang 5: Viskositäten Tomatenketchup

Anhang 6: Partikelmessungen

Anhang 7: Bestimmung der Peroxidzahlen und der Säurezahl in Fetten  
und Ölen

Anhang 8: Bewertungsbogen In- Out

Anhang 9: Bewertungsbogen In- Out (Linienkala)



## 1. Ziele und Aufgabenstellungen des Projektes, Bezug des Vorhabens zum Programm zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau

- Ermittlung der abweichenden sensorischen Produkteigenschaften in Relation zu den konventionellen Produkten durch deskriptive Analysemethoden.
- Ermittlung der rezeptur- und technologisch-bedingten Ursachen für die Abweichung.
- Erstellung von sensorischen Produktprofilen.
- Entwicklung neuer Konzepte für sensorische Bewertungsmodelle auf Basis der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse der Sensorikforschung.
- Möglicher Einsatz der Modelle bei der Beurteilung ökologischer Lebensmittel durch bewertende Institutionen (Stiftung Warentest, Ökotest, DLG).

Mit diesem Projekt wird Neuland in der Forschung und Entwicklung von sensorischen Bewertungsmodellen von Öko-Produkten betreten. Die bisherige Forschung im Bereich der Sensorik von Öko-Lebensmitteln konzentrierte sich auf Präferenzen bzw. war zielgruppenorientiert (z.B. Kinder). Durch dieses Vorhaben werden zum ersten mal die Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Lebensmittel beschreiben, Lücken in herkömmlichen sensorischen Bewertungsmodellen aufgezeigt, Modelle zur sensorischen Beschreibung von Öko-Produkten erstellt und Maßnahmen abgeleitet, um Produkte sensorisch zu optimieren. Dadurch kommt es zu einen Wissenstransfer in den verschiedensten Bereichen der Wertschöpfungskette von Öko-Lebensmitteln und trägt dazu bei, den Absatz zu steigern. Die aktive Vermittlung der Ergebnisse, z.B. in Form von Seminaren, wurde bisher von Seiten des Bundesprogramms Ökologischer Landbau nicht gefördert.

### 1.1 Planung und Ablauf des Projektes

#### Planung:

Im Projektantrag wurden im Arbeitsplan folgende Arbeitsphasen und Arbeitsschritte formuliert:

#### Modul 1: Analysenphase

Arbeitsschritt:
1.1 Analyse bestehender sensorischer Bewertungsmodelle
1.2 Ermittlung produkttechnischer Unterschiede zwischen den konventionellen und den biologisch erzeugten Produkten
1.3 Analyse der Methodik in der neuen sensorischen DIN-Norm 10969 → <b>Meilenstein: Austausch mit Mitgliedern des DIN-Normenausschusses. Sollte die Methodik nicht einsatzfähig sein, wird nach anderen Lösungswegen gesucht</b>
1.4 Festlegung der Produktgruppen
1.5 Ermittlung der Lieferanten bzw. Einkaufsstätten. Beschaffung der Produkte

## Modul 2: Entwicklung

Arbeitsschritt:
2.1 Erstellung der Produktprofile (deskriptive Analyse)
2.3 Entwicklung der Konzeption für die Bewertungsmodelle und Prämierungsmodelle
2.4 Aufbau der Bewertungs- und Prämierungsmodelle  → <b>Meilenstein: Austausch mit DIN-Normenausschuss, Kommunikation mit Bewertungsgesellschaften, Erstellung eines Zwischenberichtes</b>

## Modul 3: Verstetigung

Arbeitsschritt:
3.1 Kommunikation der Bewertungsmodelle mit den Bewertungsgesellschaften Ökotest, Stiftung Warentest, DLG. Vorstellung der Bewertungsmodelle, Prämierungsmodelle und des Trainingskonzeptes bei den jeweiligen Bewertungsgesellschaften. Testen der Bewertungsmodelle und des Trainingskonzeptes → <b>Meilenstein: Ermittelte Schwachstellen führen zur Optimierung der Modelle</b>
3.4 Öffentlichkeitsarbeit (während des laufenden Projektes und zum Projektende). Kommunikation der Forschungsergebnisse durch zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (Presse, Fachpresse, Verbände, etc.). Zielgruppenspezifische Aufbereitung der Informationen. Einbeziehung der Module des Bundesprogramms Ökolandbau im Bereich der Verbraucherinformation und Fortbildung sowie das Internetportal

### Ablauf:

#### Festlegung der Produktgruppen (1.4)

- Ketchup
- Nuss-Nougatcreme
- Sonnenblumenöl
- Joghurt
- Würstchen Wiener Art
- Margarine
- Backwaren
- Eis (Reserveproduktgruppe → falls genug Zeit vorhanden oder es Schwierigkeiten mit einer anderen Produktgruppe gibt)



### **Kriterien für die Auswahl der Produktgruppen**

- Sowohl als konventionelles Produkt als auch als Ökoprodukt erhältlich
- Fokus auf verarbeitete Produkte
- Marktpotenzial für Öko-Produkt ist vorhanden
- Sensorische Produktunterschiede sind zu erwarten

Innerhalb der Produktgruppen wurde in der Regel versucht, mit 4 Öko- und 4 konventionellen Produkten zu arbeiten, um eine möglichst breite Datenbasis zu erhalten.

Die Öko-Produkte wurden nach folgenden Kriterien gewählt:

- Marktpräsenz im Naturkosthandel (Einzelhandel, Supermarkt)
- Marktpräsenz als Öko-Produkt im konventionellen LEH
- Rezeptur für Öko-Produkt abweichend von konventionellen Vergleichsprodukten
- Rezeptur für Öko-Produkt in Anlehnung an konventionelle Vergleichsprodukte

Die konventionellen Produkte wurden nach folgenden Kriterien ausgesucht:

- Marktführer oder hohes Marktpotenzial im LEH
- Produkt aus Handelsmarkenprogramm des LEH (sog. No-Name)
- Produkt aus Discount-Sortiment

Bei der Auswahl der Produkte wurde auch darauf geachtet, dass eine Vergleichbarkeit der Produkte erhalten blieb. Dies bedeutete z. B., dass ein Öko-Ketchup aus dem LEH nicht mit in die Produktgruppe aufgenommen wurde, weil der nur 30 % Tomatenmark enthielt, die anderen Produkte (Öko- und konventionell) i. d. R. 70 % Tomatenmark. D. h., dieser Ketchup stellte nicht den typischen Unterschied zwischen Öko- und konventionellen Produkten dar.

Bei der Produktgruppe „Nuss-Nougat-Creme“ wurde mit Produkten unterschiedlicher Nussanteile gearbeitet, weil dieses einen typischen Unterschied zwischen Öko- und konventionellen Produkten darstellt.

## **1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde**

### **Deskriptive Analyse:**

Bei den in diesem Projekt durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um die erste wissenschaftlich angelegte Untersuchung zu sensorischen Produktunterschieden zwischen konventionell und ökologisch erzeugten Lebensmitteln (bezogen auf verarbeitete Lebensmittel).

Die angewandte sensorische Analysenmethode, die deskriptive Analyse, ist Stand der Technik. Eine genauere Beschreibung der deskriptiven Analyse befindet sich in Kapitel 2.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Sensorische Analyse:

Die angewandte Methode zur Ermittlung der sensorischen Attribute und die Messung deren Intensität ist eine entsprechend der speziellen Fragestellung im Rahmen des Projektes modifizierte Form der deskriptiven Analyse.

Deskriptive Verfahren werden in der Sensorik eingesetzt, um Wahrnehmungen durch den Menschen darstellbar zu machen. Die analysierten Produkte werden in ihren sensorischen Eigenschaften (einzelne Attribute) durch ein geprüftes (auf sensorische Fähigkeiten) und trainiertes (auf Methode und Produktgruppe) Prüferpanel genau beschrieben. Die Intensität dieser Eigenschaften wird nach Ermittlung aller Attribute gemessen.

Das Ergebnis ist ein sensorisches Profil der Produkte. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in der Regel in einem Spiderweb-Diagramm (= Spinnennetzdiagramm → s. Kapitel 3). Diese Diagrammform ermöglicht die Darstellung der Profile von mehreren Produkten in einem Diagramm. Da die sensorischen Produktprofile übereinander liegen, kann ein direkter Vergleich der sensorischen Eigenschaften durchgeführt werden.

Die Darstellung der Produktprofile stellt eine wertfreie Beschreibung der Eigenschaften dar. Sie sagt nichts über die Produktakzeptanz durch den Verbraucher aus. Dazu müssten anschließend sensorische Akzeptanztests mit Verbrauchern durchgeführt werden. Eine Verknüpfung der Daten aus sensorischem Produktprofil und den Ergebnissen aus Akzeptanztests gibt Auskunft darüber, welche sensorischen Produkteigenschaften bevorzugt und welche abgelehnt werden.  
(1)

#### **Selektionstests zur Auswahl der Prüfer:**

Die Prüfer, die in einem sensorischen Expertenpanel mitarbeiten, müssen überdurchschnittliche sensorische Fähigkeiten und ein hohes kreatives Potenzial einbringen. Da nur ca. 10 – 15 % der Bevölkerung über diese Fähigkeiten verfügen, werden vor Aufbau des Panels Selektionstests durchgeführt. Um ein Panel mit 10 Prüfern aufzubauen, muss dieses Tests mit ca. 100 Personen durchgeführt werden.

Der eingesetzte Selektionstest ist nach folgendem Schema aufgebaut:

- Erkennen von Grundgeschmacksarten
- Erkennen von Gerüchen
- Prüfung auf das sensorische Gedächtnis (dieses ist notwendig, weil die Prüfer sich während der Profilierung an sensorische Eindrücke erinnern müssen, wie z. B. Gewürze, Kräuter)
- Kreativitätstest (dieser Test ist notwendig, weil die Prüfer sensorische Eindrücke in Worte fassen müssen)
- Rot-Grün-Blindheit

**Im Weiteren wird die Beschreibung der Vorgehensweise für die Ermittlung der sensorischen Attribute anhand von Nuss-Nougat-Creme beispielhaft für alle weiteren Produktgruppen aufgezeigt.**

#### **Arbeitsschritte:**

- **Die Sammlung der sensorischen Attribute zu den Produkten**
- Die Ermittlung der Attribute erfolgt zunächst produktweise durch die einzelnen Prüfer in den Sensorikkabinen (Brainstorming). Anschließend wurden alle Attribute für die Produktgruppe gesammelt. Für die sensorische Beschreibung einer Produktgruppe können zu diesem Zeitpunkt ca. 100 Attribute existieren.

Die Aufteilung der Attribute erfolgte in folgende Kategorien:

- Aussehen,
- Erster Eindruck Geruch (Eindruck, der sofort auftritt, wenn man an dem Produkt riecht)
- Zweiter Eindruck Geruch (Eindruck der auftritt, wenn man etwas länger an dem Produkt riecht)
- Erster Eindruck Geschmack (Eindruck, der sofort auftritt, wenn man das Produkt in den Mund nimmt)
- Zweiter Eindruck Geschmack (Eindruck, der auftritt, wenn man das Produkt einige Zeit im Mund behält)
- Konsistenz
- Nachgeschmack

#### **Schulung der Prüfer auf die identische Nutzung der Attribute**

- Nach der Sammlung der Attribute wird in der nachfolgenden Gruppendiskussion ermittelt, welche Attribute für die Prüfer eine unterschiedliche Bedeutung haben. Durch das Einbringen von Referenzmustern wurde in dem Prüfpanel eine identische Nutzung der Produkte erreicht. Dieses ist ein entscheidender Arbeitsschritt, um aussagefähige Ergebnisse im Spiderweb zu erhalten.

**Beispiele für Referenzmuster:**

Attribut:	Referenzmuster:
Karamell	Karamellierter Zucker Schokoladenbonbons
Kakao	Kakao Premium
Vanille	Vanilleschote (nicht einsetzbar) Vanillezucker mit Bourbon-Vanille (nicht einsetzbar) Vanillearoma (nicht einsetzbar) Echte Bourbon-Vanille (einsetzbar)
Vanillin	Vanillezucker
Haselnüsse	Ganze Haselnüsse, frisch im Mörser zerstoßen
Geröstete Haselnüsse	Gemahlene Haselnüsse in der Pfanne frisch angeröstet

- **Reduktion der Attribute:**

Parallel zu dem vorab genannten Vorgang wird eine Reduktion der Anzahl der Attribute durchgeführt. Durch Gruppendiskussion wird ermittelt, welche Attribute für die Beschreibung des Produktes erhalten bleiben müssen oder welche Attribute eigentlich eine identische Bedeutung haben und deshalb unter einem Attribut zusammengefasst werden können. Durch die Reduktion wird eine übersichtliche Ergebnisdarstellung im Spiderweb erst ermöglicht. Es sollen in erster Linie die sensorischen Produktattribute herausgearbeitet werden, die zu einer Unterscheidung der Produkte führen.

- **Durchführung von Testmessungen:**

Im nächsten Arbeitsschritt werden ca. 2 Testmessungen in den Sensorikabkabinen am Computer durchgeführt. Am Computer erfolgen durch die Panelmitglieder Intensitätsmessungen zu den einzelnen Attributen auf einer stufenlosen Linienskala. Anhand der Auswertung dieser Messungen kann die Pannelleitung feststellen, wie die Skalennutzung der einzelnen Attribute durch die einzelnen Panelmitglieder erfolgt. Hieraus lässt sich ableiten, ob die Panelmitglieder die Attribute identisch nutzen, oder ob weitere Schulungen notwendig sind. Weiterhin lässt sich ableiten, welche Attribute für die Beschreibung nicht verwendet werden (alle Attribute, die auf der Skala im extrem niedrigen Bereich gemessen werden oder wo sich aufgrund der Auswertung keine signifikanten Unterschiede ergeben). Deshalb erfolgt im Anschluss an die Testmessungen eine Besprechung der Ergebnisse im Panel und eine weitere Reduktion der Attribute.

Die Auswertung der Intensitätsmessungen erfolgt durch eine spezielle Sensoriksoftware (FIZZ von Biosystèmes, France).

- **Festlegung der sensorischen Produktattribute**

Die endgültige Festlegung der sensorischen Produktattribute erfolgte nach Abschluss der Testmessungen. Die Auswertung der zuletzt durchgeführten Testmessung hat gezeigt, dass alle Attribute identisch genutzt werden und die Skala zu den Attributen genutzt wird verwendet Attribute zu einer sensorischen Unterscheidung der Produkte führen.

- **Durchführung der Abschlussmessung**

Eine Abschlussmessung wird durchgeführt, um die endgültigen Intensitäten der verwendeten Attribute festzulegen. Aus den Ergebnissen der endgültigen Messung werden die Spiderwebs entwickelt. (s. Kapitel 3).

## **2.2 Vorbereitung und Durchführung von Trainingssequenzen auf produkt-spezifische sensorische Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Produkten**

Im Rahmen des Projektes wurde ermittelt, dass die Durchführung von Trainingssequenzen zur Sensibilisierung auf eingesetzte Rohstoffe (ökologische und konventionelle Qualität) einen entscheidenden Faktor zur erfolgreichen sensorischen Analyse der Produkte darstellt. Ohne diese Trainingssequenzen ist das Prüfpanel nicht in der Lage, die teilweise feinen, aber produkt bestimmenden Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Lebensmitteln herauszufiltern. Durch die Durchführung dieser Trainingssequenzen wurde eine möglichst objektive Aussage zu den sensorischen Qualitäten der Produkte erreicht. Für den Aufbau der Bewertungsmodelle, die den Bewertungsgesellschaften zur Verfügung gestellt werden sollen, stellen sie einen wichtigen Bestandteil dar. Im Projekt wurde deshalb ausreichend Zeit für den Aufbau und die Durchführung dieser Trainingssequenzen verwendet.

Die Notwendigkeit von Trainingssequenzen soll anhand eines Beispielen verdeutlicht werden, und zwar anhand der Schulung auf natürliche Vanille/Vanillin in Nuss-Nougat-Creme. Um die Unterschiede zwischen den Aroma gebenden Komponenten natürliche Vanille und Vanillin analysieren zu können, wurde eine Schulung der Panelisten auf die Produktkomponenten durchgeführt.

Dazu wurde als Geschmacksmatrix ein Nuss-Schoko-Getränk entwickelt, bestehend aus Milch, Nussmus, Kakaopulver und Weißzucker.

Dieser Matrix wurden Vanille oder Vanillin in unterschiedlichen Konzentrationen zugefügt. Die Angaben zu den einzusetzenden Vanille- und Vanillin-Konzentrationen wurden bei Herstellern von konventioneller und von ökologisch produzierter Nuss-Nougat Creme eingeholt.

	Natürliche Vanille (Konzentration)	Vanillin (künstliches Aroma) (Konzentration)
Probe 1	1 %	1 %
Probe 2	0,5 %	0,15 %

Die Panelisten erhielten zuerst die höher konzentrierten Proben, um sich den Unterschied einzuprägen. Nach einer Pause erhielten sie die niedriger konzentrierten Proben, die die Konzentration der Komponenten in der Nuss-Nougat-Creme widerspiegeln.

Anschließend wurde an zwei aufeinander folgenden Tagen durch Dreieckstests (2 Proben identisch, z. B. Vanille und 1 Probe abweichend, z. B. Vanillin) mit den niedrig konzentrierten Proben überprüft, ob die Panelisten die Komponenten in der Matrix unterscheiden können.

Weitere Schulungen erfolgen zur sensorischen Unterscheidung von Vollrohrzucker, Rohrohrzucker und Weißzucker in den Produkten.

Weitere Schulungen erfolgen zur sensorischen Unterscheidung der verschiedenen Zuckerarten (Vollrohrzucker, Weißzucker) in den Produkten. Zuerst wurde das Panel auf die sensorischen Produktunterschiede von Vollrohrzucker und Weißzucker trainiert (Geruchs- und Geschmackstraining). Entsprechend der verwendeten Ketchupsorten wurde eine Produktmatrix aus Tomatenmark und Branntweinessig angesetzt. Dieser Matrix wurden entweder Vollrohrzucker oder Weißzucker hinzugefügt. Die Mengenangaben für die Zuckerzugaben wurden durch Rückfragen bei den Herstellern ermittelt. (s. Kap 3.1)

Nach Abschluss des o.g. Trainings wurden mit den beschriebenen Proben Triangeltests durchgeführt, um zu analysieren, ob ein sensorischer Unterschied in der Zugabe von Vollrohrzucker oder Weißzucker im Ketchup wahrnehmbar ist. Es wurden 2 Messwiederholungen durchgeführt. Das Panel konnte keinen sensorischen Unterschied feststellen.

### **3. Ergebnisse**

#### **Grafische Darstellung der sensorischen Attribute**

Wie unter Kapitel 2 beschrieben, erfolgt die grafische Darstellung der Attribute in dem Spinnennetzdiagramm bzw., um die Darstellung der Profile von mehreren Produkten in einem Diagramm zu ermöglichen. Da die sensorischen Produktprofile übereinander liegen, kann ein direkter Vergleich der sensorischen Eigenschaften durchgeführt werden. Zur Unterscheidung der ökologischen und der konventionellen Produkte innerhalb einer Produktgruppe wurden die Linienfarben grün (für Öko-Produkte) und blau (für konventionelle Produkte) in unterschiedlichen Farbabstufungen gewählt.

Die Skalenbereiche sind unterschiedlich dargestellt. Während der Messungen durch das Prüfpanel verliefen alle Skalenbereiche der Linienskalen von 0 bis 100. Dieser Skalenbereich wird für die Intensitätsmessungen in den seltensten Fällen vollständig genutzt und i. d. R. auch von Produktgruppe zu Produktgruppe unterschiedlich genutzt. Für eine bessere Darstellung der Ergebnisse wird der Skalenbereich im Spiderweb so dargestellt, dass eine übersichtliche Vergleichbarkeit zwischen den Produkten möglich ist. Diese Form der Darstellung ist bei dem Betrachten der Spiderwebs unterschiedlicher Produktgruppen zu berücksichtigen. Innerhalb einer Produktgruppe ist die Skalendarstellung der Spiderwebs identisch.

Die in den Spiderwebs dargestellten sensorischen Attribute existieren zur genaueren Charakterisierung sogenannte Synonyme. Die Listen für die Synonyme der einzelnen Produktgruppen befinden sich in der Anlage 1.



## **Darstellung der Ergebnisse aus den Produktgruppen**

### **3.1.Ketchup**

#### **3.1.1 Geschmack**

##### **Fruchtig-tomatiger Geschmack**

Ausgangsmaterial für die Ketchupperstellung ist Tomatenmark. Es wurde erwartet, dass sich geschmackliche Unterschiede zwischen den Ausgangsrohstoffen auch in den Ketchups wieder finden lassen werden. Daher wurde zuerst vom Panel als Referenzmuster konventionelles und ökologisches Tomatenmark verkostet, um ev. sensorische Unterschiede festzustellen. Nach der Verkostung wurde das Öko-Tomatenmark als signifikant ausgeprägt fruchtig-tomatig bewertet. Daher wurde vermutet, dass sich dieser geschmackliche Unterschied auch im Fertigprodukt wiederfindet. Dies war jedoch in den Produkten nicht mehr in dieser Ausprägung festzustellen. Versuche ergaben, dass nach Zugabe von Branntweinessig die geschmacklichen Unterschiede weitestgehend überdeckt waren. Dennoch konnte bei den Öko-Produkten die fruchtig-tomatige Geschmacksnote etwas stärker als bei den konventionellen Produkten festgestellt werden. Unabhängig davon war sie jedoch am stärksten ausgeprägt bei einem konventionellen Produkt.

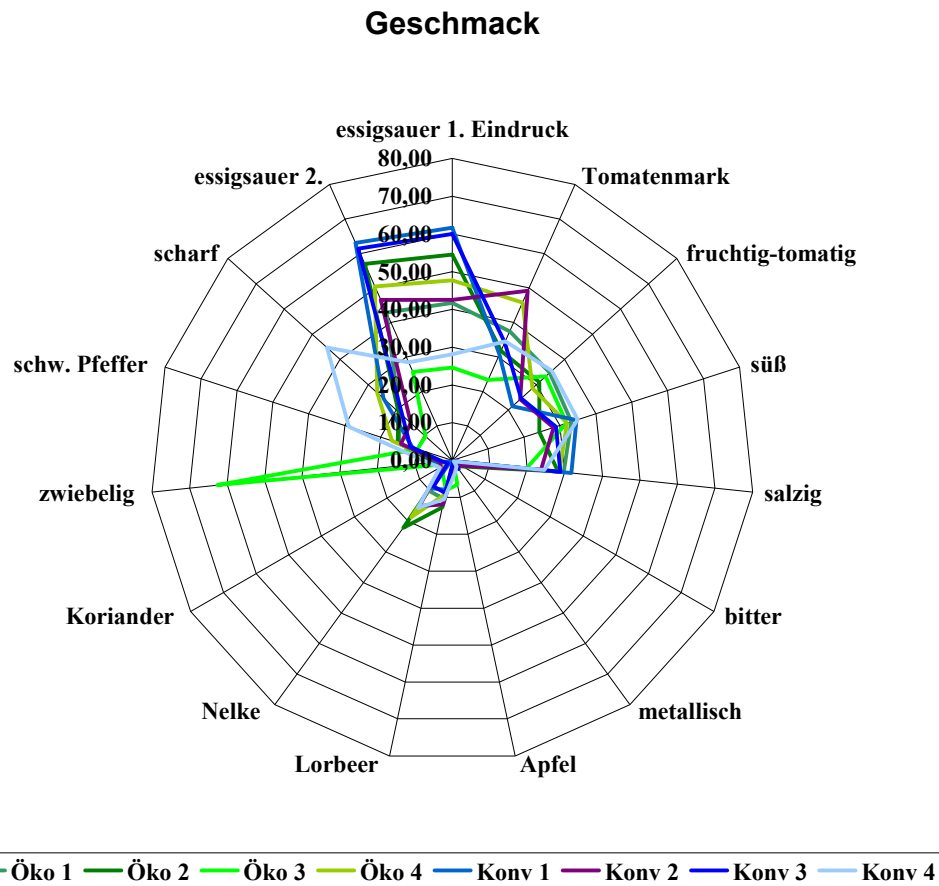
Zur Überprüfung des fruchtig-tomatigen Geschmacks wurden weitere Untersuchungen mit Tomatenmark durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass die Geschmacksnote „fruchtig-tomatig“ mit zunehmendem Grad der Konzentrierung nachlässt (siehe Anlage 4 ).

## **Geschmackliche Unterschiede durch die Verwendung unterschiedlicher Zuckerarten**

Die in Naturkostprodukten üblicherweise eingesetzten Zuckerarten Vollrohrzucker und Honig unterscheiden sich geschmacklich deutlich von Weißzucker und weisen auch eine andere Süßungskraft auf. Auch ist es bei Öko-Produkten oft der Fall, dass sie eine geringere Süße aufweisen als konventionelle Produkte. Daher wurde erwartet, dass sich die durch die Verwendung der unterschiedlichen Zuckerarten bedingten geschmacklichen Unterschiede (malzig, leicht bitter, Honiggeschmack) auch im Endprodukt wieder finden. Dies war jedoch bei der untersuchten Produktgruppe nicht der Fall. Um zu untersuchen, ob im Ketchup ein geschmacklicher Unterschied wahrnehmbar ist zwischen Produkten, die mit Vollrohrzucker oder Honig gesüßt sind und Produkten, die mit Weißzucker gesüßt sind, wurden zu dieser Fragestellung Dreieckstests durchgeführt (zeitgleiche Reichung von 3 Proben, wovon eine Probe im Süßungsmittel abweicht). Wie unter Kap. 2.2 beschrieben konnte das Panel keinen sensorischen Unterschied ermitteln. Neben Vollrohrzucker und Honig wird zunehmend bei Öko-Produkten Rohrohrzucker eingesetzt, da er sich geschmacklich nur noch wenig von Weißzucker unterscheidet.

## **Weitere Geschmacksbeschreibungen**

- Essigsauer, als erster und als zweiter Geschmackseindruck, führt zu keiner Unterscheidung zwischen ökologischen und konventionellen Produkten. Dieses ist abhängig von der eingesetzten Essigsorte (i. d. R. Branntweinesig) und der eingesetzten Menge.
- Die geschmackliche Wahrnehmung der Gewürze und der Schärfe lässt sich als rezepturabhängig einstufen. Sie stellt keine Unterscheidung zwischen ökologischen und konventionellen Produkten dar.
- Apfel, bitter und metallisch wurden in ihrer Intensität vom Prüfpanel als nicht wahrnehmbar gemessen.



**Abb. 1: Spiderweb Geschmack (Ketchup)**

**Legende Spiderwebs Produktgruppe Ketchup:**

Öko 1	Ökoprodukt aus dem Lebensmitteleinzelhandel
Öko 2	Naturkosthandel
Öko 3	Naturkosthandel
Öko 4	Öko-Supermarkt
Konv. 1	Konventioneller Marktführer
Konv. 2	Konventionelles Handelsmarkenprodukt
Konv. 3	Konventionelles Markenprodukt mit großem Marktanteil
Konv. 4	Konventionelles Markenprodukt

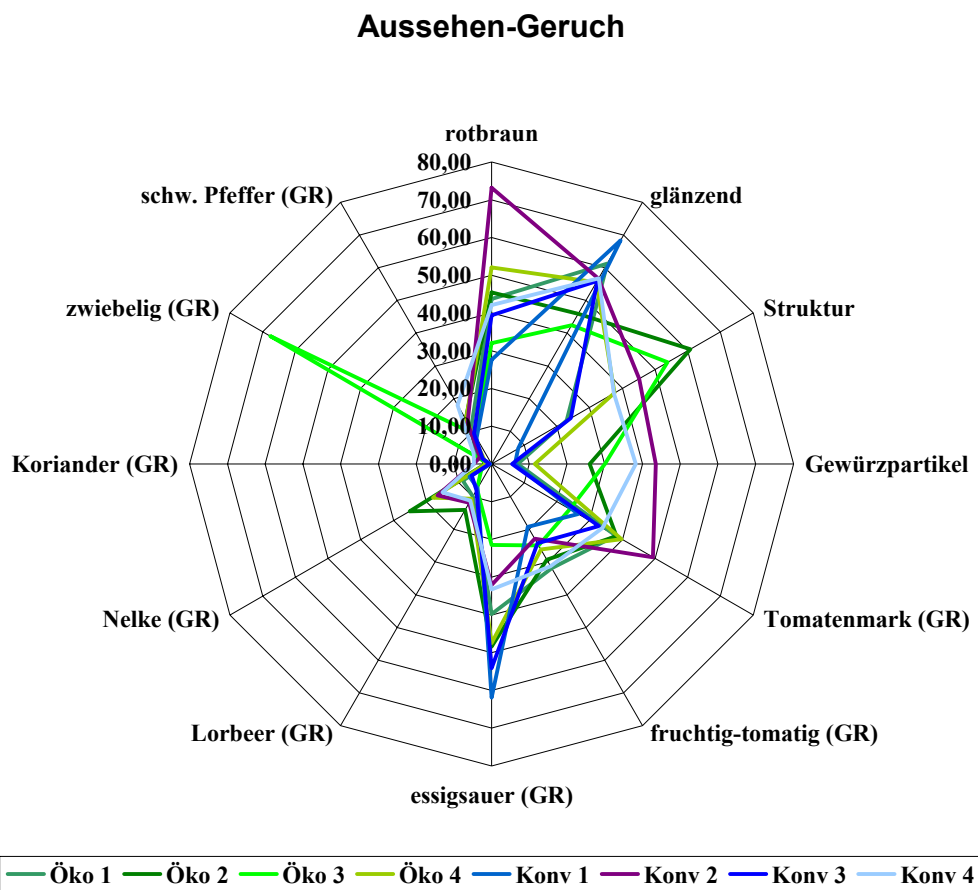
### 3.1.2 Aussehen

Die Aussehensattribute rotbraun und glänzend ergeben keine Unterscheidung der ökologischen und der konventionellen Produkte.

Das Attribut Struktur (fein – grob) lässt feststellen, dass die beiden Ketchups, die in der Konsistenz die größte und die wässrigste Struktur haben, auch optisch die größte Struktur aufweisen (s. weitere Beschreibungen unter Konsistenz).

### 3.1.3 Geruch

Sämtliche dargestellten Geruchsattribute lassen keine Unterscheidung zwischen ökologischen und konventionellen Produkten zu. Es handelt sich um rezepturbedingte Unterschiede.



**Abb .2: Spiderweb Aussehen und Geruch (Ketchup)**

### 3.1.4 Konsistenz

Zusatzstoffe und technische Hilfsstoffe sind nur unter der Bedingung erlaubt, dass diese herkömmlicherweise in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden, vorzugsweise in der Natur vorkommen und das Öko-Lebensmittel ohne diese Stoffe nachweislich nicht herzustellen oder haltbar zu machen sind (2). Auf diesem Grundsatz der EU Öko-VO basierend, wird üblicherweise bei Öko-Ketchups auf den Einsatz von Stabilisatoren verzichtet, im Gegensatz zum konventionellen Ketchup. Daher wurden Unterschiede in der Konsistenz zwischen konventionellen und Öko-Produkten erwartet, was sich auch bestätigte. Durch das Weglassen von Stabilisatoren zerfließen die Öko-Ketchup-Produkte deutlich eher als die konventionellen Produkte. Das **Auslaufverhalten bzw. die Phasentrennung** der Produkte kann, wie unter 3.1.2 Aussehen bereits beschrieben, den Anlagen 3 und 4 entnommen werden. In der Anlage 3 ist das Auslaufverhalten dokumentiert, nachdem der Ketchup 5 Minuten gestanden hat. In der Anlage 4 ist das Auslaufverhalten dokumentiert, wenn der Ketchup 20 Minuten steht. Auf den Fotos lässt sich erkennen, dass die konventionell hergestellten Ketchups kein Auslaufverhalten bzw. keine Phasentrennung aufweisen, auch wenn keine Stabilisatoren zugesetzt sind (s. Konv. 1). Bei den Öko-Ketchups lässt sich ein unterschiedlich stark auftretendes Auslaufverhalten feststellen. Besonders stark ist dieses Verhalten bei dem Produkt Öko 2. Um Erklärungen für die Ursachen dieses Verhalten zu finden, wurden weitere Untersuchungen zur Viskosität und zu den Partikelgrößenverteilungen vorgenommen.

Die **Messungen zur Viskosität** zeigen, dass die Produkte mit dem stärksten Auslaufverhalten bzw. der stärksten Phasentrennung die geringste Viskosität aufweisen. Es ist auch zu sehen, dass die Viskosität bei diesen Produkten im Zeitverlauf am stärksten abnimmt. (s. Anlage 5 Viskositätsmessungen).

Das Produkt Konv. 1 ist nicht mit Stabilisatoren versetzt, zeigt aber trotzdem ein sehr geringes Auslaufverhalten. Dies könnte einerseits in geringem Maße auf den verwendeten Glukosesirup zurückzuführen sein, andererseits lässt es auf eine bessere Homogenisierung des Produktes schließen. Diese Aussage wird auch durch die sehr glatte Konsistenz unterstützt. Hierzu wurden **Messungen zur Verteilung der Partikelgrößen** an allen Produkten durchgeführt, um darüber evtl. eine Aussage zum Homogenisierungsgrad zu erhalten. Die Partikelgrößenverteilungen stellen eine mathematische Beschreibung der Partikelgrößenverteilungen dar (3). Die Partikelmessungen wurden an den zwei Produkten durchgeführt. Das erste Produkt ist der Ketchup Konv. 1, der auf den Auslauffotos keine Phasentrennung zeigt und nicht mit Stabilisatoren versetzt ist. Das zweite Produkt ist der Ketchup Öko 2, der auf den Auslauffotos die stärkste Phasentrennung zeigt und auch nicht mit Stabilisatoren versetzt ist (s. Anlage 6: Partikelmessungen)

Die Partikelgrößenverteilung zeigt dem Ketchup Konv. 1 ein deutlich schmales Größenspektrum als bei dem Ketchup Öko2.

**Gemessene Partikelgrößen:**

- Bei Konv. 1 wurden Partikel im Größenspektrum von 120,226 µm bis 478,630 µm gemessen.
- Bei Öko 2 wurden Partikel im Größenspektrum von 1,445 µm bis 831,764 µm gemessen.

**Hauptverteilung der Partikelgrößen:**

- Bei Konv. 1 liegen 94,71 % der Partikel im Größenbereich von 181,970 µm bis 416,869 µm.
- Bei Öko 2 liegen in diesem Größenbereich 57,34 %. Weitere 24,47 % verteilen sich auf den Bereich von > 416,869 µm bis 831,764 µm.

Die Partikelgrößenverteilung wird durch die Partikelgrößen des eingesetzten Tomatenmarks und die Partikelgrößen der Gewürze beeinflusst. Dieses spiegelt sich in dem Produkt Öko 2 wieder.

Die deutlich engere Größenverteilung der Partikel in dem Produkt Konv. 1 lässt auf einen Homogenisierungsschritt nach Zusammenmischung aller Rezepturbestandteile schließen.

**3.1.5 Mundgefühl**

Die im Spiderweb dargestellten Attribute für das Mundgefühl lassen keinen Unterscheidung zwischen ökologischen und konventionellen Produkten zu.

**3.1.6 Nachgeschmack**

Die im Spiderweb dargestellten Attribute für das Nachgeschmack lassen kein Unterscheidung zwischen ökologischen und konventionellen Produkten zu. Auch hier handelt es sich um rezepturbedingte Unterschiede.

### Konsistenz (K), Mundgefühl (MG) und Nachgeschmack (NG)

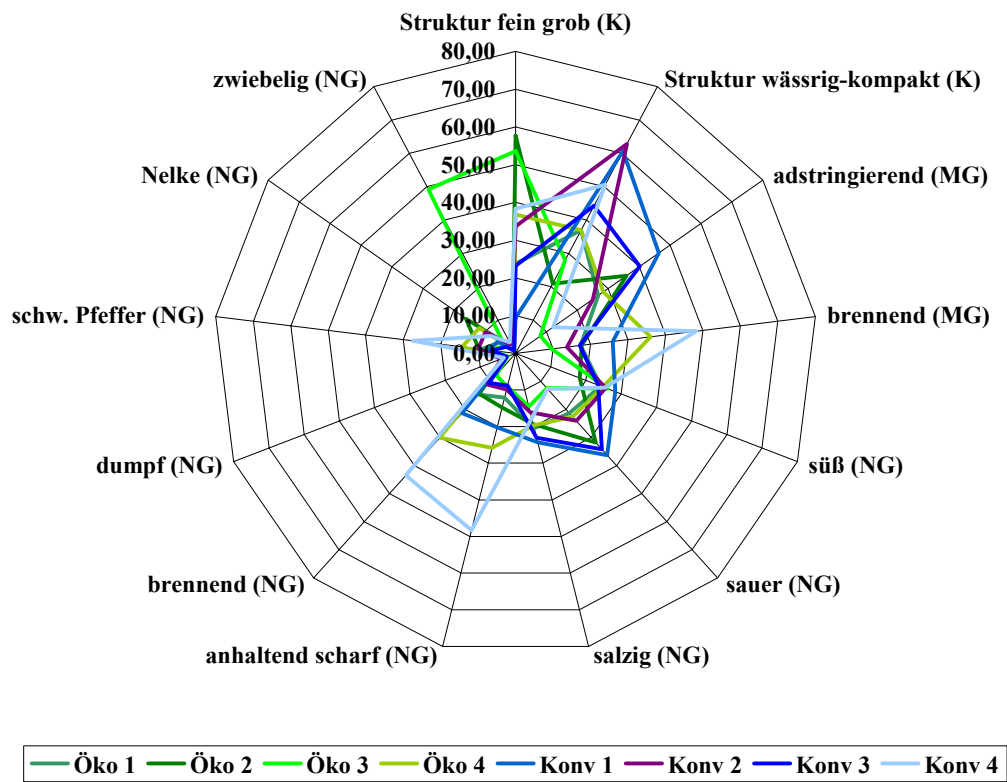


Abb. 3: Spiderweb Konsistenz, Mundgefühl, Nachgeschmack (Ketchup)



### 3.1.5 Gesamtergebnis

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die wesentlichen Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Ketchups.

<b>ökologisch</b>	<b>konventionell</b>
<b>Aussehen:</b> Gröbere Struktur  <b>Konsistenz:</b> Gröbere Struktur zerfließend, es tritt eine Phasenteilung auf in flüssig/fest	<b>Aussehen:</b> Feinere Struktur  <b>Konsistenz:</b> Feinere Struktur stabil, keine Phasentrennung

Tab. 1: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Ketchups

### Technologische und rezepturbedingte Optimierungspotenziale

Bei den ökologischen Ketchups wurde das Optimierungspotenzial bei der Konsistenz ermittelt. Das Auslaufverhalten, die Messung der Viskosität und die Messung der Partikelgrößenverteilung lassen Rückschlüsse darauf zu, dass eine weitere Homogenisierung des Produktes zu einer deutlichen Konsistenzverbesserung führt. Das Homogenisieren bezweckt das Überführen zweier oder mehrerer Phasen in einen höheren Mischungsgrad mit dem Ziel, die Stabilität der Dispersion zu erhöhen (3). Dies wäre würde einen technologischen Lösungsansatz bedeuten, ohne Zusatzstoffe in das Produkt einzubringen.

## 3.2 Produktgruppe Nuss-Nougat-Creme

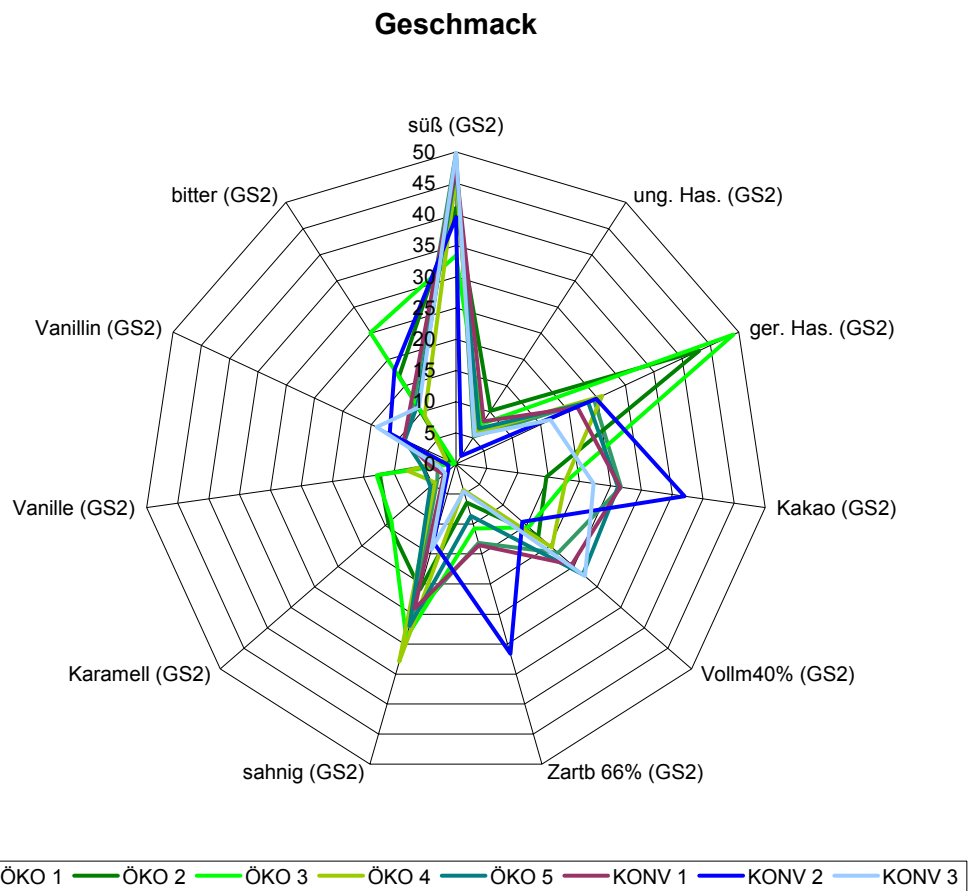
### 3.2.1 Geschmack

- **Haselnuss:**
  - Konventionelle und Öko-Nuss-Nougat-Cremes weisen einen unterschiedlich hohen Nussanteil auf. Öko-Nuss-Nougat-Cremes haben Nussanteile zwischen 13 und 45 %, bei den konventionellen Produkten liegt er in der Regel bei 13 %. Die Produkte Öko 2 und Öko 3 haben einen deutlich höheren Haselnussgehalt als alle anderen Produkte. Da die Ausprägung des Haselnussaromas im Produkt abhängig ist vom Haselnussgehalt, konnten hier Unterschiede zwischen den konventionellen und Öko-Produkten festgestellt werden. Das Panel hat den Eindruck in erster Linie als geröstete Haselnuss wahrgenommen. Da der Nussanteil in Nougatrohmasse aus zum größten Teil geschälten, in jedem Fall gerösteten oder gebrannten Kernen besteht (4), ist der sensorische Eindruck in erster Linie als geröstete Haselnüsse zu beschreiben. Hieraus erklärt sich auch eine leichte Bitternote bei Öko 2, dem Produkt mit dem höchsten Haselnussanteil.  
Bei Öko-Produkten mit 13 % Haselnuss ist der geschmackliche Haselnusseindruck analog zu den konventionellen Produkten. Es gibt keine signifikanten Unterschiede.
  - **Süße:** Unterschiede weisen beide Gruppen auch bei den verwendeten Zuckerarten auf. Bei Öko-Nuss-Nougatcreme wird Vollrohrzucker oder Rohrohrzucker als Süßungsmittel, bei den konventionellen Nuss-Nougat-Cremes Weißzucker eingesetzt. Daher könnten geschmackliche Unterschiede sowohl durch den Eigengeschmack der Zuckerarten (siehe auch Karamell) als auch in der Süße entstehen. Letzteres war jedoch nicht der Fall. Der Eindruck von Süße im 2. Geschmackseindruck ist bei den beiden Produkten mit dem hohen Haselnussanteil (Öko 2, Öko 3) und bei dem Produkt mit dem hohen Schokoladenanteil (Konv. 1) am geringsten. Es ist hier aber kein signifikanter Unterschied zwischen konventionellen und Öko-Produkten zu verzeichnen.
  - **Karamell:** Das Attribut Karamell tritt am stärksten bei den Produkten Öko 2 und Öko 3 auf. Beide Produkte enthalten Vollrohrzucker (alle anderen Produkte enthalten Rohrohr- oder Weißzucker). Aufgrund der Untersuchungen mit den eingesetzten Rohstoffen lässt dieses den Rückschluss zu, dass die Karamellnote im Produkt aus dem Vollrohrzucker stammt.
  - **Vanille/Vanillin:** Bei den Öko-Produkten aus dem Naturkosthandel überwiegt der sensorische Eindruck von Vanille, besonders bei den Produkten von Öko 2, Öko 3 und Öko 4. Wird Vanillearoma eingesetzt ist der Eindruck von natürlicher Vanille geringer und der Eindruck von Vanillin nimmt parallel zu.
  - **Kakao:** Der Eindruck von Kakao ist bei dem Produkt Konv. 1 deutlich stärker ausgeprägt als bei den übrigen Produkten. Dies ist eine wichtige Erkenntnis, da es sich bei dem Produkt um den Marktführer handelt. Es lässt vermuten, dass im Produkt ein höherer Kakao-Anteil vorliegt als bei

allen anderen Nuss-Nougat-Cremes. Alle anderen Produkte, sowohl konventionelle als auch Öko-Produkte, unterscheiden sich somit in der sensorischen Wahrnehmung stark vom Marktführer.

- **Vollmilch 40 % Kakao, Zartbitter 66 % Kakao**

Zur Unterscheidung der Schokoladennote wurden als Referenzmuster Schokoladen mit unterschiedlich hohem Kakaogehalt gereicht. Bis auf das Produkt des konventionellen Marktführers war bei allen anderen Nuss-Nougat-Cremes der Eindruck von Vollmilchschokolade stärker ausgeprägt als nach Zartbitterschokolade. Dieses unterstreicht die Annahme, dass im Produkt des konventionellen Marktführers ein höherer Kakaanteil enthalten ist.



**Abb. 4: Spiderweb Geschmack (Nuss-Nougat)**

Legende Spiderwebs:

Öko 1	Ökoprodukt aus dem Lebensmitteleinzelhandel	(13 % Nussanteil)
Öko 2	Naturkosthandel	(33 % Nussanteil)
Öko 3	Naturkosthandel	(45 % Nussanteil)
Öko 4	Naturkosthandel	(13 % Nussanteil)
Öko 5	Naturkosthandel	(20 % Nussanteil)
Konv. 1	Konventioneller Markenprodukt	(13 % Nussanteil)
Konv. 2	Konventioneller Marktführer	(13 % Nussanteil)
Konv. 3	Konventionelles Handelsmarkenprodukt (Discount),	(13 % Nussanteil)

### 3.2.2 Aussehen

Die Aussehensattribute Helligkeit und Glanz ergeben keinen Unterschied zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten. Die unterschiedlichen Braunabstufungen der Nuss-Nougat-Cremes wurden mit einer RAL-Farbkarte bestimmt.

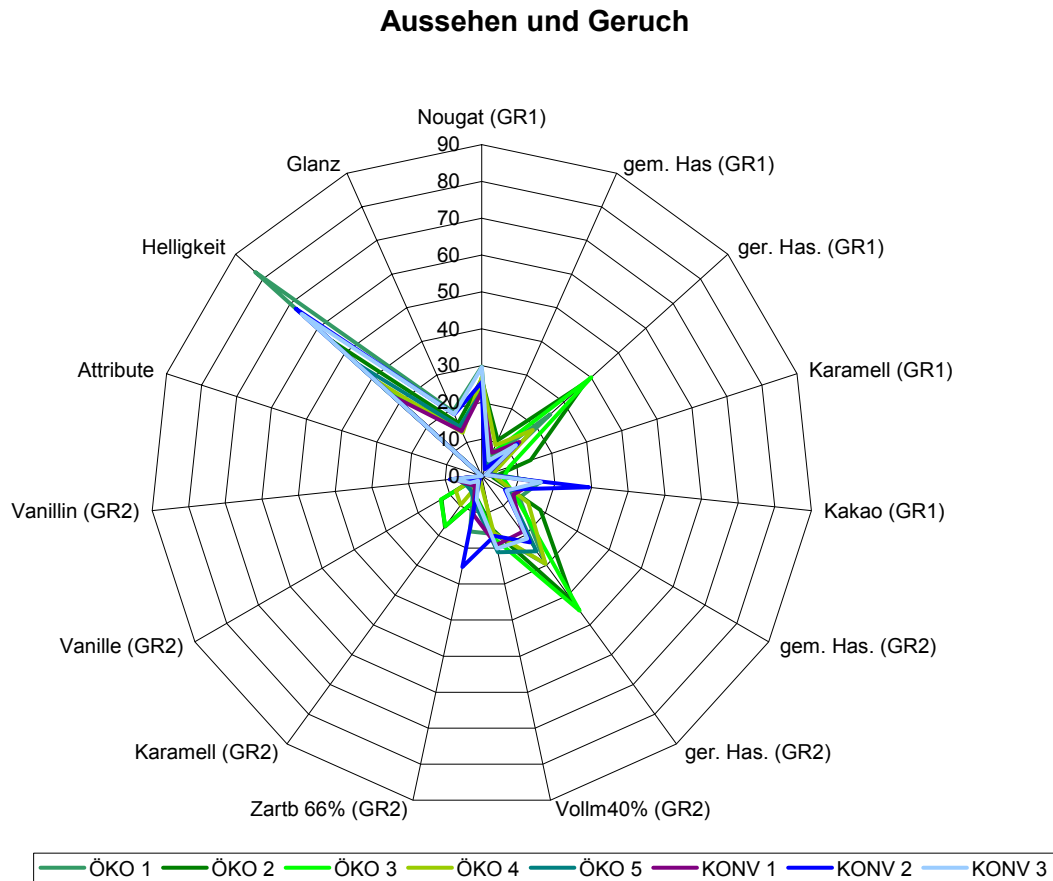
### 3.2.3 Geruch

#### Erster Geruchseindruck

- **Nougat:** Der Eindruck von Nougat wurde unter den Geschmacksbeschreibungen nicht wahrgenommen. Dieser Eindruck ist bei den konventionell erzeugten Nuss-Nougat-Cremes höher als bei den ökologisch erzeugten.
- **Gemahlene Haselnüsse/geröstete Haselnüsse:** Der im ersten Geruchseindruck wahrnehmbare Haselnussgeruch entspricht den gerösteten Haselnüssen. Gemahlene Haselnüsse wurden als Geruchsattribut kaum wahrgenommen. In den beiden Produkten mit dem hohen Haselnussanteil tritt dieser Geruchseindruck am stärksten auf.
- **Karamell:** Die Karamellnote ist als Geruchsattribut schwach ausgeprägt. Am stärksten ist sie im Produkt Öko 2 wahrnehmbar.
- **Kakao:** Analog zum Geschmack ist die Kakaonote beim konventionellen Marktführer am stärksten ausgeprägt.

#### Zweiter Geruchseindruck:

- **Gemahlene/geröstete Haselnüsse:** Auch im zweiten Geruchseindruck ist der Eindruck nach gerösteten Haselnüssen stärker ausgeprägt als nach gemahlenden Haselnüssen.
- **Schokolade (Vollmilch 40%, Zartbitter 66%-Kakaoanteil):** Beim konventionellen Marktführer ist auch im Geruch die Wahrnehmung der Zartbitterschokolade am stärksten ausgeprägt.
- **Weitere Geruchseindrücke:** Die weiteren Geruchseindrücke sind relativ schwach ausgeprägt. Es ist auffällig, dass vom Prüfpanel echte Vanille im Geruch wahrgenommen wird, Vanillin dagegen nicht.



**Abb.5: Spiderweb Aussehen und Geruch (Nuss-Nougat)**

### 3.2.4 Nachgeschmack/Mundgefühl und Konsistenz

**Schmelzend:** Die Öko-Nuss-Nougat-Cremes hinterließen ein schmelzenderes Mundgefühl als die konventionellen Nuss-Nougat-Cremes.

**Festigkeit:** Bis auf das Produkt Öko 2 sind die konventionellen Nuss-Nougat-Cremes fester als die ökologischen. Die Festigkeit ist abhängig von der Öl-/Fettzusammensetzung.

**Haftend:** Die Produkte Konv. 1 und Konv. 2 haften am stärksten im Mund.

**Sandig:** Das sandige Mundgefühl ist bei Öko 1 und Öko 4 am stärksten ausgeprägt. Die Intensität dieses Mundgefühls scheint vom Vermahlungsgrad der Nüsse abhängig zu sein.

**Festigkeit am Löffel:** Auch am Löffel ist das Produkt Öko 2 am festesten. Alle weiteren Öko-Produkte haften deutlich weniger als die konventionellen Produkte.

**Haftend am Löffel/streichfähig:** Diese Attribute bringen keine Unterscheidung zwischen konventionellen und ökologischen Nuss-Nougat-Cremes.

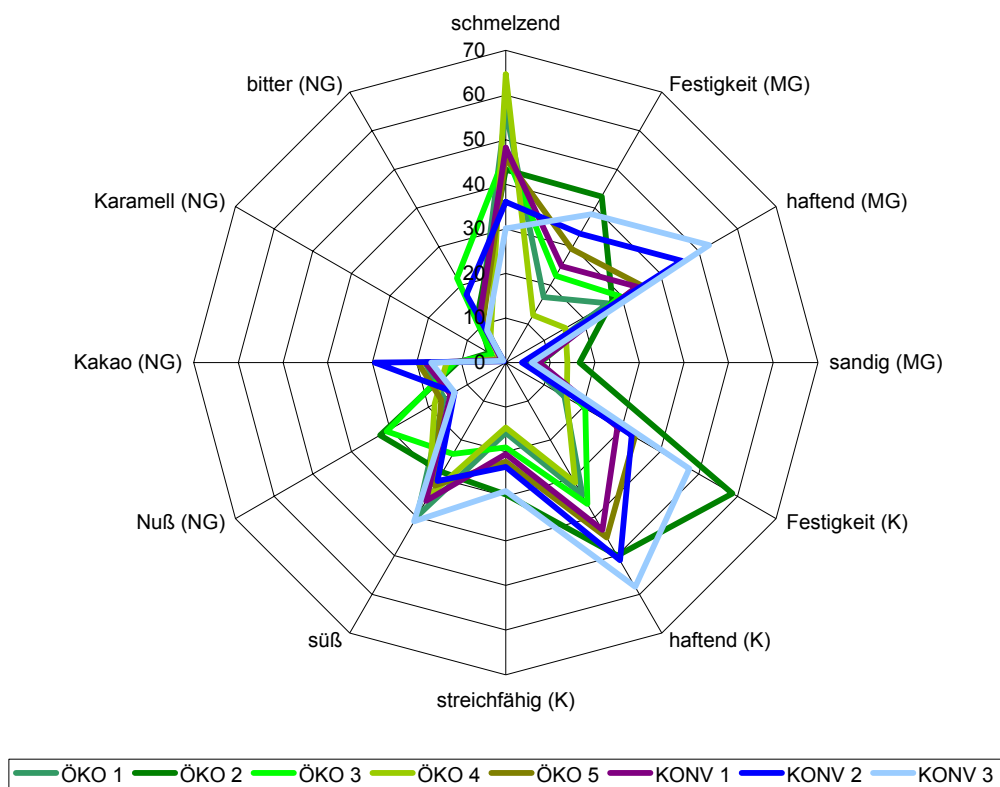
**Süß/bitter:** Im Nachgeschmack gibt es in der Süße und in der bitteren Note keine Unterscheidung zwischen den Öko- und den konventionellen Nuss-

Nougat-Cremes. Die Produktunterschiede dieser Attribute ergeben sich als Synergieeffekt aus den Nuss- und Kakaoanteilen.

**Nuss:** Analog zu Geschmack und Geruch ist auch im Nachgeschmack die Nussnote bei den Produkten mit den höchsten Nussanteilen (Öko 2 und Öko 3) am stärksten ausgeprägt.

**Kakao:** Die Kakao-Note ist auch im Nachgeschmack beim konventionellen Marktführer am stärksten ausgeprägt.

### Nachgeschmack (NG), Mundgefühl (MG) und Konsistenz (K)



**Abb. 6: Spiderweb Mundgefühl, Nachgeschmack und Konsistenz (Nuss-Nougat)**

### 3.2.5 Gesamtergebnis

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die wesentlichen Unterschiede zwischen konventionell und ökologisch hergestellten Nuss-Nougat-Cremes.

Öko	Konventionell
<b>Geschmack:</b> Geröstete Haselnuss (steigt analog zum Nussanteil). Intensität bei erstem und zweitem Geschmackseindruck fast identisch Karamell (am höchsten bei Produkten mit Vollrohrzucker) Vanille (natürliche)	<b>Geschmack:</b> Schokoladig beim konventionellen Marktführer. Intensität bei erstem und zweitem Geschmackseindruck fast identisch  Vanillin (künstliches Aroma)
<b>Nachgeschmack:</b> Nuss (steigt analog zum Nussanteil)	<b>Nachgeschmack:</b> Schokoladig beim konventionellen Marktführer

Tab. 2: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Nuss-Nougat-Cremes

#### Technologische Optimierungspotenziale:

Die bisher gefundenen sensorischen Unterschiede zwischen den Öko- und den konventionellen Produkten der Produktgruppe Nuss-Nougat-Creme lassen sich auf rezepturbedingte Ursachen zurückführen, daher lässt sich kein technologisches Optimierungspotenzial ableiten.



### 3.3 Margarine

#### 3.3.1 Geschmack

Die Maxime bei der Herstellung von Öko-Produkten „so natürlich wie möglich“ lässt sich gut am Produkt Margarine aufzeigen. Als vor über 20 Jahren eine Alternative zur herkömmlichen Margarine entwickelt wurde, ging es neben den Zutaten aus ökologischem Anbau auch darum, ein gesundheitlich hochwertiges Produkt zu schaffen, das keine trans-Fettsäuren und einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren aufweisen sollte. Die verwendeten Fette und Öle durften daher nicht raffiniert, nicht gehärtet und nicht umgeestert sein sowie die Öle keine Desodorierung erfahren haben. Um trotzdem eine „feste“ Margarine zu erreichen, werden für Öko-Margarinen pflanzliche Fette verwendet, die von Natur aus fest sind, wie Kokos-, Palm- oder Palmkernfett. Der Nachteil dieser Fette ist deren talgiger Geschmack sowie bei Kokos- und Palmkernfett der hohe Anteil an gesättigten Fettsäuren. Daher wird bei den „klassischen“ Öko-Margarinen hauptsächlich auf Palmfett zurückgegriffen. Der Anteil an Sonnenblumenöl beträgt 60 %. Das Sonnenblumenöl ist nicht raffiniert und wird nur einer Wasserdampfbehandlung unterzogen. Daher behält es seinen typischen saartigen Eigengeschmack (siehe auch 3.4.1). Des Weiteren wird die Margarine ohne Salz und Aromen hergestellt. Nach diesen Vorgaben werden auch noch heute die Öko-Margarinen Nr. 1, 2 und 4 produziert. Daneben gibt es mittlerweile auch bei den Öko-Produkten Margarinen, bei denen desodorierte Öle eingesetzt und deren Fettzusammensetzung eher sensorisch ausgerichtet sind, wie z. B. die Öko-Margarinen Nr. 3 und 5, wobei das Produkt 5 am stärksten technologisch bearbeitet ist.

#### Sonnenblumenkerne

Der sensorische Eindruck (Geruch und Geschmack) von rohen Sonnenblumenkernen trat am stärksten bei den Produkten Öko 1 bis Öko 4 auf. Die Intensität war bei den Margarinen so ähnlich, dass die Linien in dem Spiderweb „Geschmack“ fast übereinander liegen (siehe Abb. 7). Dies ist bedingt durch den hohen Anteil an nicht raffiniertem Sonnenblumenöl, dessen typischer Eigengeschmack dominiert.

Das Produkt Öko 5 ist in seinem sensorischen Profil relativ nah an den konventionellen Produkten.

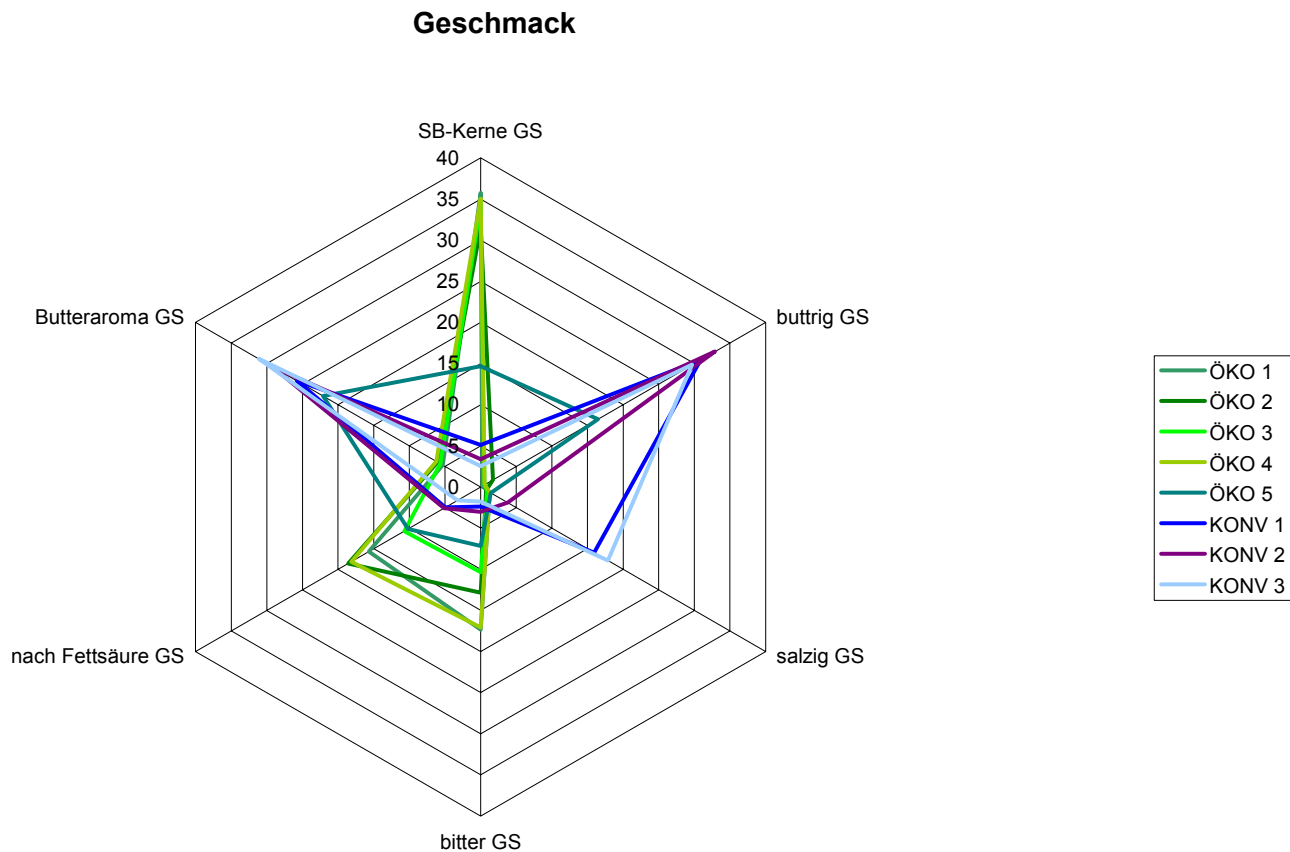
#### Fettsäure

Der Eindruck von Fettsäure (Referenzmuster Octansäure) ist bei den Produkten Öko 1, Öko 2 und Öko 4 am stärksten ausgeprägt. Bei Öko 3 und Öko 5 ist der Eindruck deutlich geringer. Die auftretende Bitternote korrespondiert mit der Fettsäurenote. Aufgrund der auftretenden Fettsäurenote wurden alle Margarinen auf Peroxidzahl und Säurezahl untersucht (siehe Anlage 7). Die Ergebnisse zeigen, dass alle Öko-Margarinen deutlich unter den in Leitsätzen für Speisefette und Speiseöle für native und nicht raffinierte Speisefette genannten Werten liegen. Da freie Fettsäuren schon in sehr geringer Konzentration wahrnehmbar sind, hat dieser Fettsäuregeschmack nichts mit Ranzigkeit zu tun. Da

weitestgehend naturbelassene Fette und Öle eingesetzt werden, kann die Margarine nicht besser schmecken als die Ausgangsrohstoffe.

### Salz

Salz tritt als Geschmackseindruck nur bei den konventionellen Margarinen auf, weil diesen Produkten Salz zugesetzt wurde.



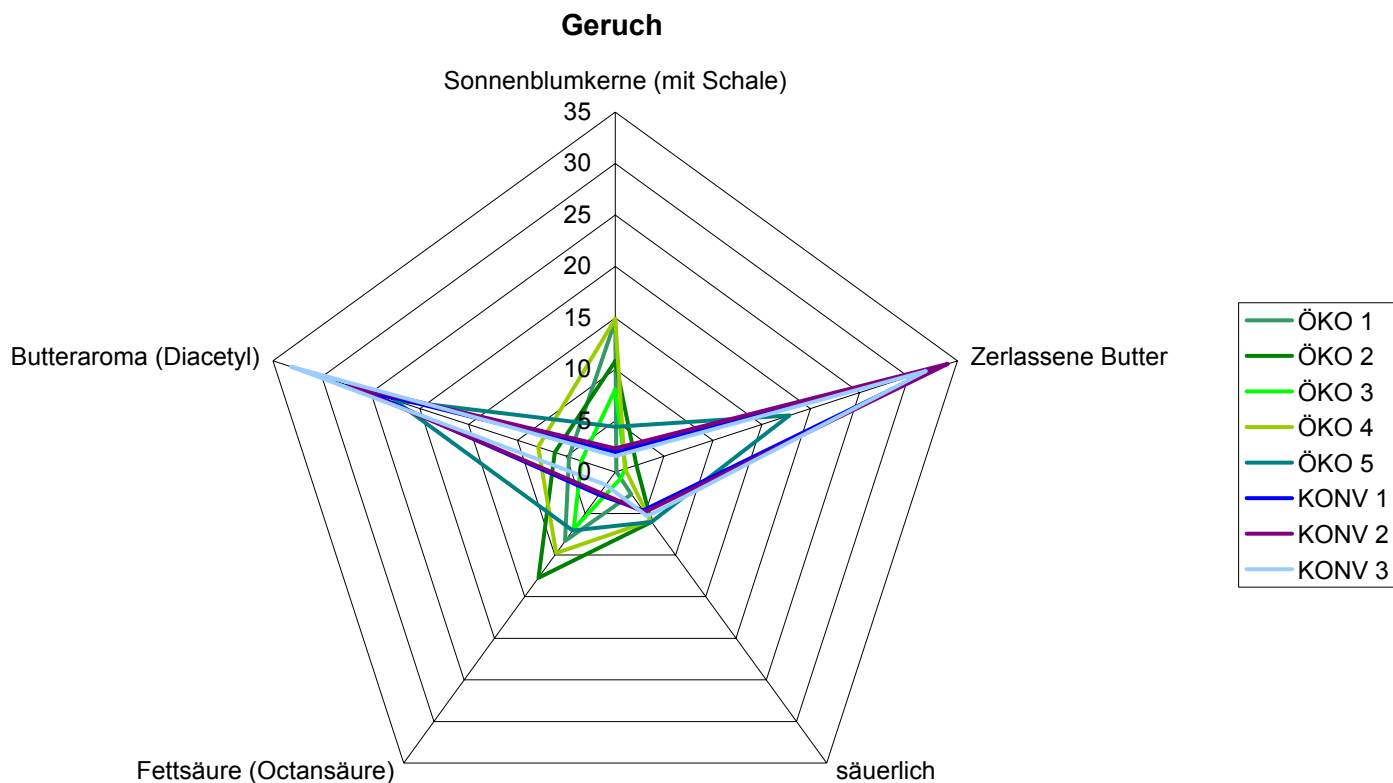
**Abb. 7: Spiderweb Geschmack (Margarine)**

Legende Spiderwebs:

Öko 1	Naturkosthandel (Sonnenblumenöl nicht desodoriert)
Öko 2	Naturkosthandel (Sonnenblumenöl nicht desodoriert)
Öko 3	Naturkosthandel
Öko 4	Naturkosthandel (Sonnenblumenöl nicht desodoriert)
Öko 5	Naturkosthandel (analog konventionellen Produkten)
Konv. 1	Konventionelles Handelsmarkenprodukt (Discount)
Konv. 2	Konventionelles Markenprodukt
Konv. 3	Konventionelles Markenprodukt (Marktführer)

### 3.3.2 Geruch

Der Geruch folgt in der Ausprägung dem Ergebnis wie beim Geschmack.



**Abb. 8: Spiderweb Geruch (Margarine)**

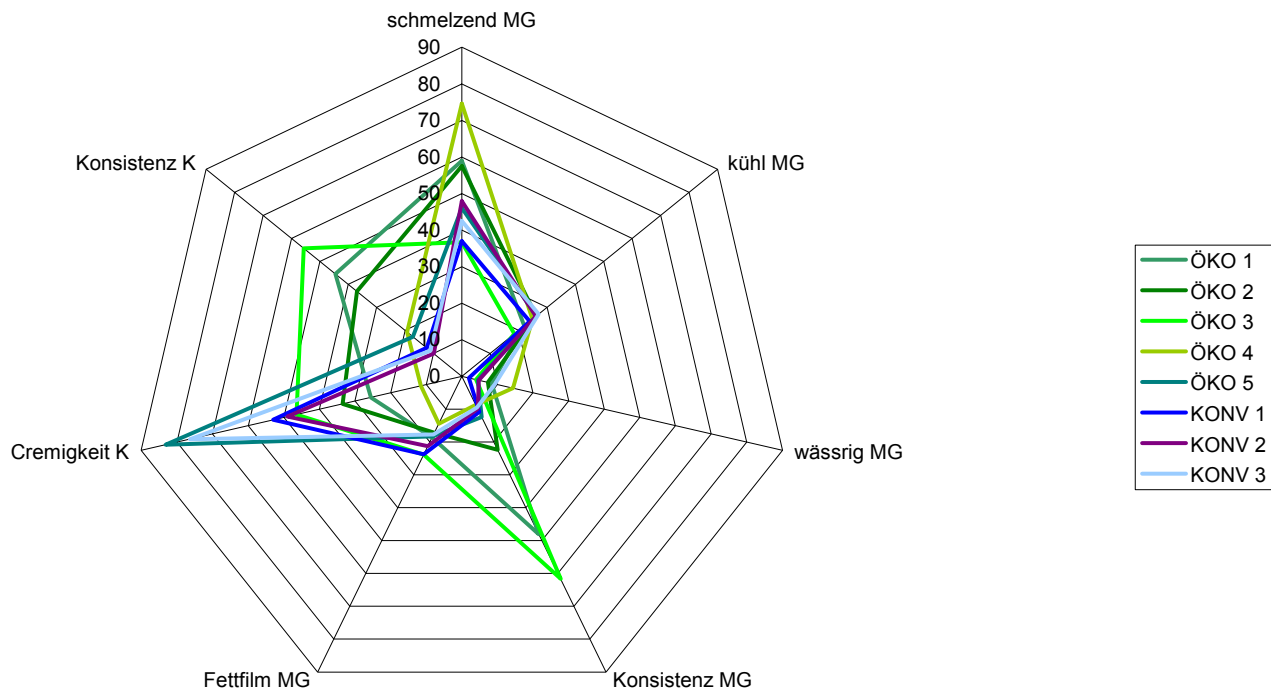
### 3.3.3 Aussehen

#### Farbe

Während die Öko-Margarinen eine helle, fast weiße Farbe haben, zeichnet sich die konventionelle Margarine durch einen gelblichen Farbton aus, der durch die Zugabe von Beta-Carotin entsteht. Öko-Margarinen dürfen laut Gesetz keine künstlichen Farbstoffe verwenden [ ], daher setzen sie zur Färbung Karottensaft ein. Dieser hat jedoch in der eingesetzten Menge nur eine geringe Farbwirkung, bei höheren Konzentrationen würde es zu geschmacksintensiv werden. Zum Attribut Aussehen/Farbe wurde kein Spiderweb erstellt.

#### 3.1.4.1.3. Konsistenz und Mundgefühl

Bei den Öko-Margarinen wurde im Gegensatz zur konventionellen Margarine eine leicht flockige, krümelige Konsistenz festgestellt, welche sich durch den unterschiedlichen Einsatz von Emulgatoren und Sojalecithin erklären lässt. Der Einsatz von reinem Sojalecithin hat nicht die gleiche emulgierende Wirkung wie ein Emulgator.

**Konsistenz (K) und Mundgefühl (MG)****Abb. 9: Spiderweb Konsistenz und Mundgefühl (Margarine)**

### 3.3.4 Gesamtergebnis

Tabelle 3 zeigt eine Übersicht über die Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Margarinen. Nicht berücksichtigt wurden dabei die Öko-Margarinen Nr. 3 und 5, da sie zu stark in ihrer Zusammensetzung von den anderen Öko-Margarinen abwichen.

Öko	Konventionell
<input type="checkbox"/> <b>Aussehen:</b> helle, fast weiße Farbe	<input type="checkbox"/> <b>Aussehen:</b> gelblicher Farbton durch Beta-Carotin
<b>Geruch:</b> Sonnenblumenkerne (Öko 1 – Öko 4) Fettsäure (Octansäure)	<input type="checkbox"/> <b>Geruch:</b> Butteraroma (künstlich, Diacetyl) zerlassene Butter
<b>Geschmack:</b> Sonnenblumenkerne (Öko 1 bis Öko 4) Fettsäure (Octansäure), (Öko 1, Öko 2, Öko 4) leicht säuerlich, bittere Note	<b>Geschmack:</b> salzig (durch Salzzugabe), Butteraroma (künstlich, Diacetyl) zerlassene Butter
<b>Nachgeschmack:</b> Sonnenblumenkerne (Öko 1 bis 4) Fettsäure (Octansäure) (Öko 1, Öko 2, Öko 4)	<b>Nachgeschmack:</b> Butteraroma (Diacetyl), zerlassene Butter salzig
<b>Konsistenz/Mundgefühl:</b> schmelzend, flockig/krümelig	<b>Konsistenz/Mundgefühl</b> glatt

Tab. 3: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Margarinen

Bei der Durchführung der sensorischen Analyse zeigte sich sehr deutlich, dass es für den leichten Fettsäuregeschmack noch kein entsprechendes beschreibendes Attribut gibt. Die Assoziation „Ranzigkeit“ ist hier nicht zutreffend, weil noch kein Fettverderb im eigentlichen Sinne stattgefunden hat. Dies ist vergleichbar mit der Olivenölgustation, wo auf die negativen Merkmale bitter, leicht kratzend im Abgang zurückgegriffen wurde, die jedoch keine Abwertung zur Folge haben. Für die Beschreibung der sensorischen Merkmale einer Öko-Margarine liegen zurzeit noch keine ausreichenden Merkmale vor. Hier ist noch Forschungsbedarf notwendig, der leider innerhalb des Projektes aus Zeitgründen nicht möglich war. Jedoch wäre dies wünschenswert, um den Testorganisationen Material für ihre Produkttests zur Verfügung stellen zu können und eine erneute Abwertung von Öko-Margarinen zu verhindern.

### **3.3.5 Optimierungspotenziale**

Die klassischen Öko-Margarinen weichen in ihrem Geschmack sehr deutlich von den konventionellen Margarinen ab. Der starke Geschmack nach rohen Sonnenblumenkernen und Fettsäuren ist für Erstverbraucher erst einmal abschreckend und gewöhnungsbedürftig. Jedoch ist unter der Vorgabe „so natürlich wie möglich“ und einer optimierten gesundheitlichen Ausrichtung eine Veränderung der Rezeptur nicht wünschenswert. Technologisch ist die Margarine-Herstellung ausgereift. Sollen jedoch mehr Käuferschichten angesprochen werden, so könnte durch die Zugabe von Salz und Aromaextrakten ein deutlich besserer Geschmack erzielt werden.

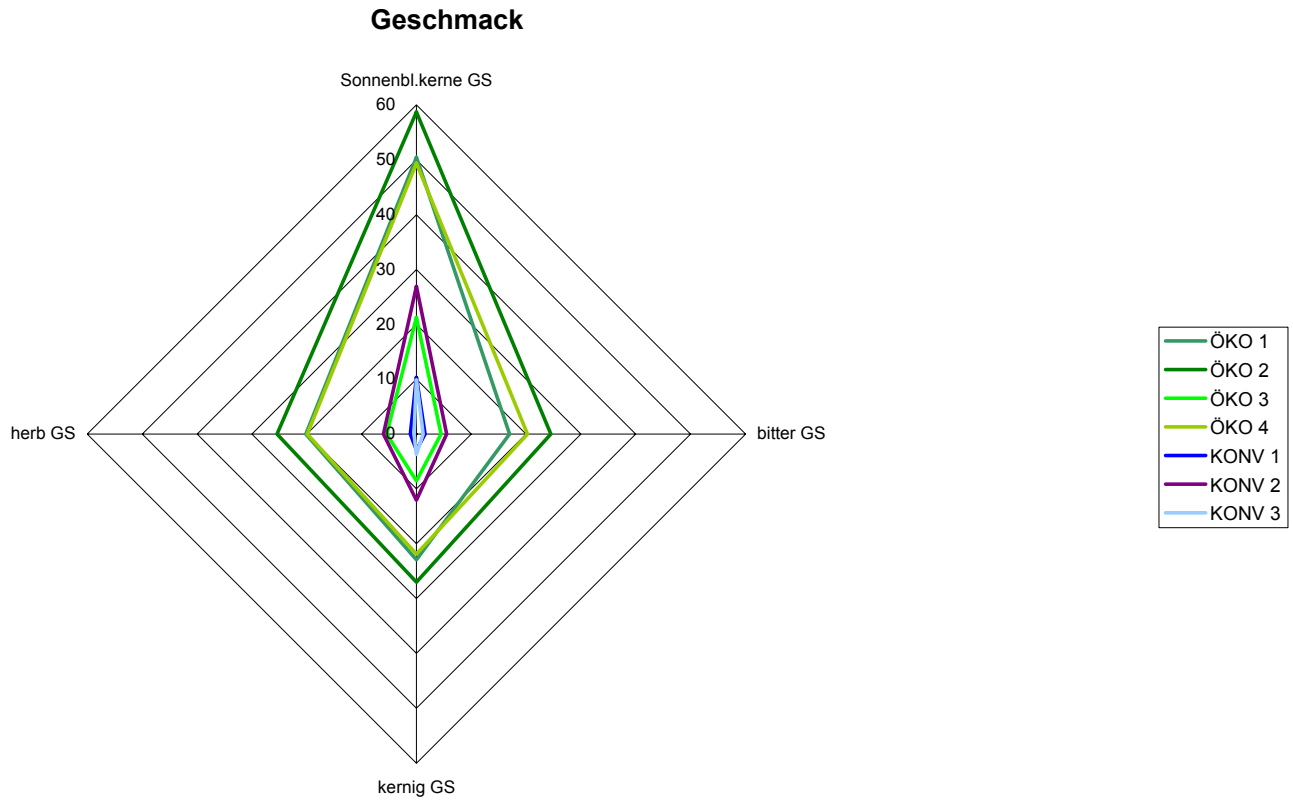
### **3.4 Sonnenblumenöl**

#### **3.4.1 Geschmack**

Da konventionelles Sonnenblumenöl fast ausschließlich im Lebensmitteleinzelhandel in raffinierte Form angeboten wird und Öko-Sonnenblumenöle als kaltgepresstes Öl, wurden in dieser Produktgruppe erhebliche sensorische Unterschiede im Geschmack und Geruch erwartet. Native Speiseöle dürfen laut den Leitsätzen für Speisefette und Speiseöle weder entsäuert, noch gebleicht oder desodoriert werden [2]. Sie weisen daher einen arteigenen, dem Ausgangsrohstoff entsprechenden Eigengeschmack auf. Dieser wurde vom Panel als unbehandelte rohe Sonnenblumenkerne sowie kernig beschrieben. Daneben wurde im kaltgepressten Öl noch ein bitterer und herber Geschmack gefunden. Alle 4 Attribute sind deutlich in den kaltgepressten Öko-Ölen 1, 2 und 4 zu finden. Insbesondere der Geschmack nach Sonnenblumenkernen weicht signifikant von den anderen Ölen ab.

Das Öko-Sonnenblumenöl Nr. 3 ist desodoriert, was sich geschmacklich durch einen weniger intensiven Eigengeschmack auszeichnet. Interessant ist, dass das konventionelle raffinierte Öl Nr. 2 fast identisch geschmacklich bewertet wurde wie das desodorierte Öko-Sonnenblumenöl.

Die konventionellen Öle 1 und 3 weisen nur einen schwachen Geschmack nach Sonnenblumenkernen bzw. kernig auf, die Attribute bitter oder herb spielten keine Rolle.



**Abb. 10: Spiderweb Geschmack (Sonnenblumenöl)**

Legende Spiderwebs

Öko 1	Naturkosthandel
Öko 2	Naturkosthandel
Öko 3	Naturkosthandel (desodoriert)
Öko 4	Naturkosthandel
Konv. 1	Konventionelle Handelsmarke (Discount)
Konv. 2	Konventionelles Handelsmarkenprodukt (Discount)
Konv. 3	Konventionelles Markenprodukt (Marktführer)



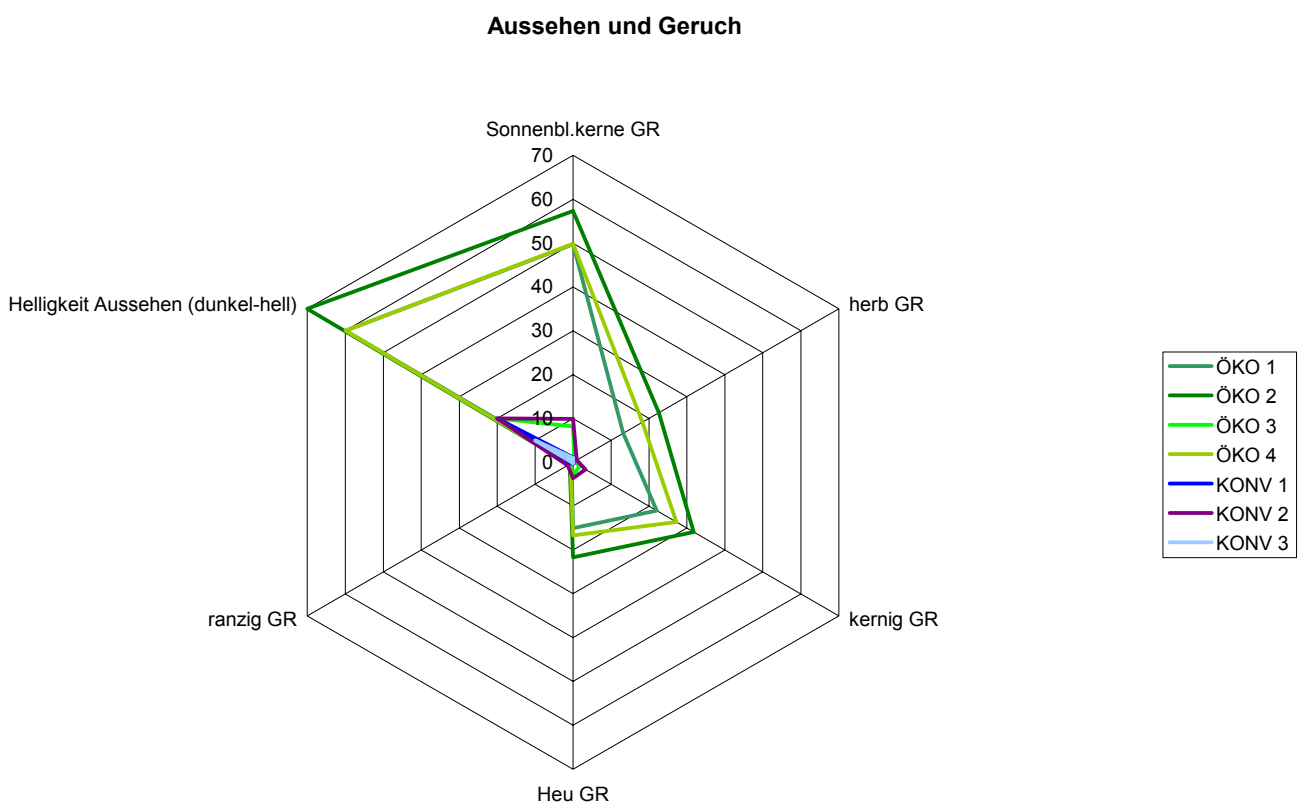
### 3.4.2 Aussehen und Geruch

#### Aussehen

Die Unterscheidung im Aussehen erfolgte durch die Messung der Helligkeit von dunkel nach hell. Es lässt sich feststellen, dass die nicht desodorierten Öko-Sonnenblumenöle dunkler sind als die konventionellen Sonnenblumenöle und das desodorierte Öko-Sonnenblumenöl.

#### Geruch:

Der Geruch folgt in der Ausprägung dem Ergebnis wie beim Geschmack.

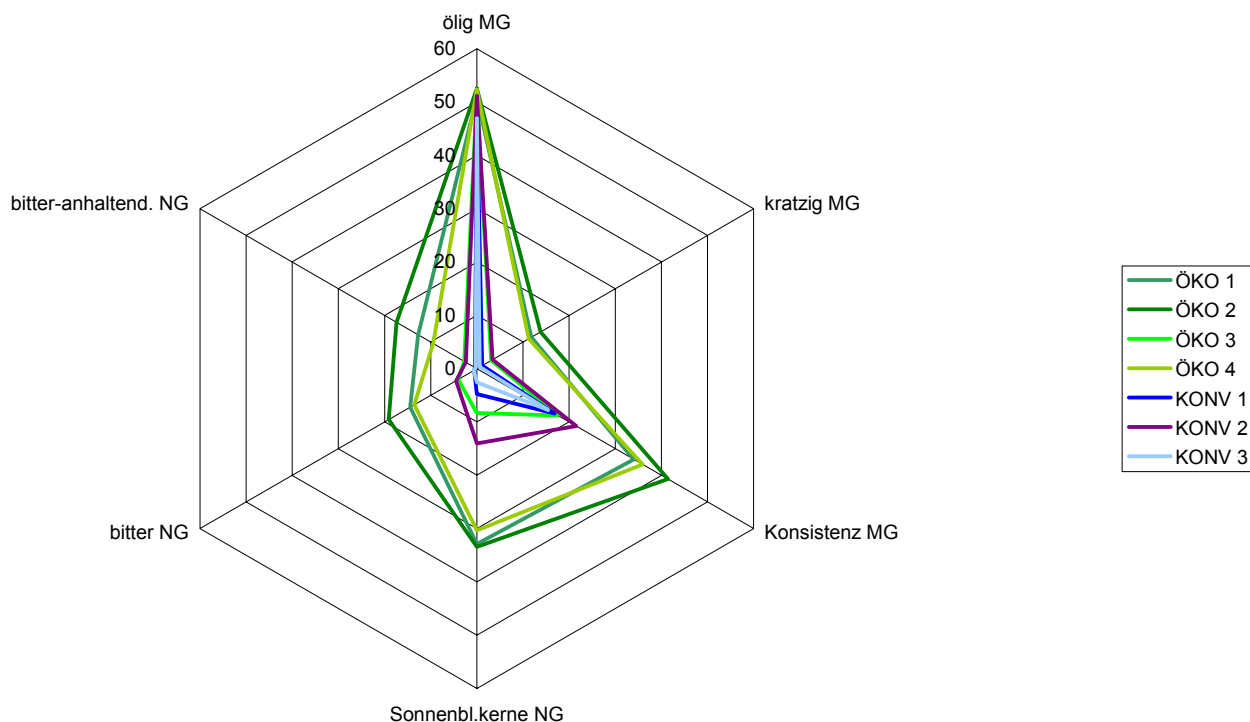


**Abb. 11: Spiderweb Aussehen und Geruch (Sonnenblumenöl)**

### 3.4.3 Mundgefühl und Nachgeschmack

Die beim Geschmack gefundenen Unterschiede zwischen den nativen und den raffinierten Ölen wurden auch im Mundgefühl und im Nachgeschmack wieder gefunden. Die nativen Öle 1, 2, und 4 wiesen wiederum eine deutliche Ausprägung der Attribute Sonnenblumenkerne und bitter beim Nachgeschmack aus. Das Mundgefühl ging leicht in Richtung kratzig. Auch die Konsistenz wich bei diesen drei Ölen von denen der anderen ab. Interessant ist die Ausprägung des Eigengeschmacks wiederum beim konventionellen Öl Nummer 2, das einen etwas deutlicheren Nachgeschmack als das desodorierte Öko-Sonnenblumenöl hat.

#### Ergebnis: Mundgefühl und Nachgeschmack



**Abb. 12: Spiderweb Mundgefühl und Nachgeschmack (Sonnenblumenöl)**

### 3.4.4 Gesamtergebnis

In der Tab. 4 ist ein Überblick über die gefundenen Ergebnisse bei der Produktgruppe Sonnenblumenöle zu finden. Da die Öko-Öle in der Regel kaltgepresst sind, weisen sie auch einen deutlicheren Eigengeschmack mit einer mittel ausgeprägten bitteren, herben Note auf. Diese wird durch die Desodorierung vermindert. Da der geschmackliche Abstand eines desodorierten, kaltgepressten Öles von bestimmten raffinierten Ölen nur sehr gering ist, könnte hier ein Weg sein, dem Verbraucher Öko-Öle nahe zu bringen. In der Praxis bekommen die Hersteller immer wieder Reklamationen aufgrund des starken Eigengeschmacks, der vom Verbraucher oft mit ranzig assoziiert wird. Daher wäre ein Weg, den Verbraucher an den Eigengeschmack zu gewöhnen, ihm bei einem Umstieg zuerst ein desodoriertes Öl zu empfehlen. Da der Verbraucher oft die raffinierten Öle auch als Bratöle einsetzt, könnte er dieses auch weiterhin mit dem desodorierten Öl tun und er müsste sein Kochverhalten nicht ändern.

Tabelle 4 zeigt eine Übersicht über die wesentlichen Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Ölen.

Öko	Konventionell
<b>Aussehen:</b> dunklere Farbe (wenn nicht desodoriert)	<b>Aussehen:</b> hellere Farbe
<b>Geschmack (bei nicht desodorierten Ölen):</b> deutlich nach Sonnenblumenkernen herber bitterer	<b>Geschmack:</b> wenig nach Sonnenblumenkernen wenig bitter wenig herb
<b>Mundgefühl:</b> kratzig	<b>Mundgefühl:</b> nicht kratzig

Tab. 4: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Sonnenblumenölen

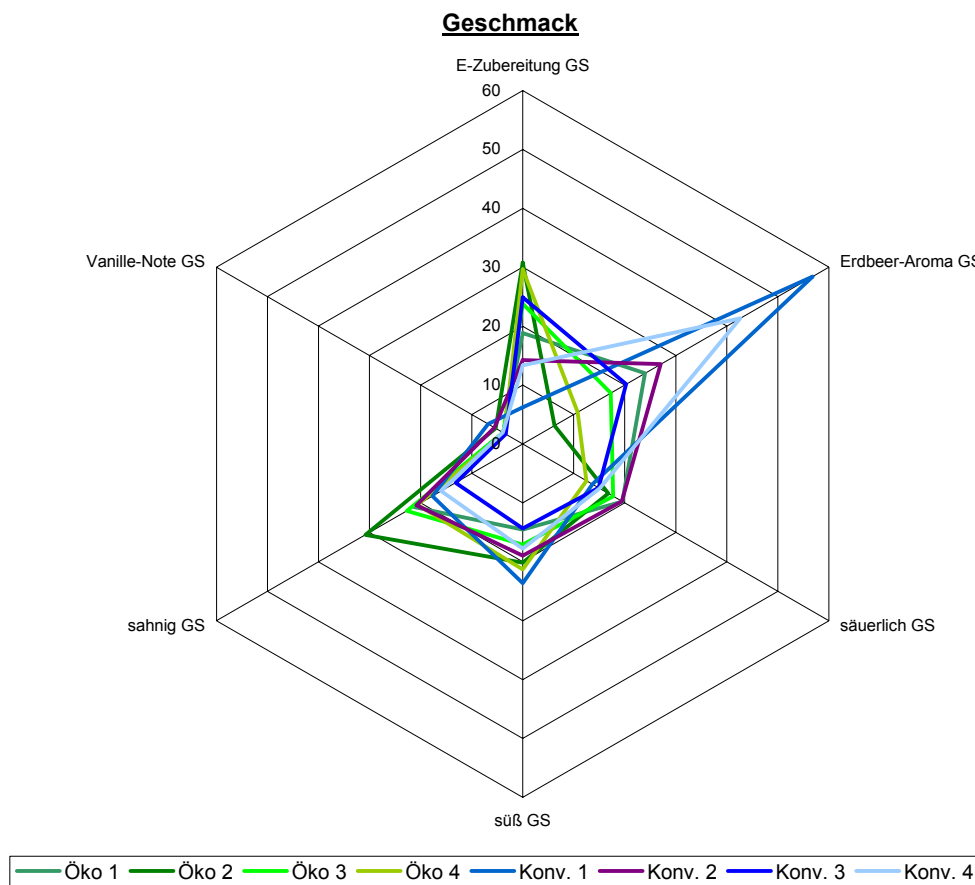
### 3.4.5 Technologische Optimierungspotenziale:

Die bisher gefundenen sensorischen Unterschiede zwischen den Öko- und den konventionellen Sonnenblumenölen lassen sich auf die unterschiedliche Herstellungstechnologie zurückführen, daher lässt sich kein technologisches Optimierungspotenzial ableiten.

## 3.5 Produktgruppe Erdbeer-Joghurt

### 3.5.1 Geschmack

- **Erdbeernote:** Bei den konventionell hergestellten Erdbeerjoghurts überwiegt in der Erdbeernote eine künstliche Erdbeernote (besonders bei Konv. 1, Konv. 2, Konv. 3). Bei Produkt Konv. 1 war der Eindruck so stark, dass sich das Prüferpanel als Referenz eine Kinderzahnpaste mit Erdbeeraroma gewählt hat. Eine Ausnahme bildet das Produkt Konv. 3. Dieses ist das konventionelle Produkt, bei dem der sensorische Eindruck von Erdbeerzubereitung stärker war als der Eindruck nach künstlichem Erdbeeraroma. Bei den Öko-Joghurts Öko 2 bis Öko 3 überwog der Eindruck nach Erdbeerzubereitung (Referenz: Tiefgekühlte Erdbeeren, aufgekocht und wieder abgekühlt). Der einzige Ökojoghurt, bei dem der sensorische Geschmackseindruck von künstlichem Erdbeeraroma stärker war als nach Erdbeerzubereitung, war der Joghurt Öko1.
- **Süß:** Die sensorische Wahrnehmung der Süße in den untersuchten Joghurts lässt keinen Unterschied zwischen konventionellen und Öko-Joghurts erkennen. Bei den konventionellen Joghurts ist Zucker als Süßungsmittel deklariert, bei Öko-Joghurts Rohrohrzucker. Die Süßkraft von Rohrohrzucker ist abhängig vom Reinigungsgrad des Rohrohrzucker, d. h., je weißer er ist, desto höher ist die Süßkraft und der sensorische Eindruck näher am Weißzucker. Die Süße des Erdbeerjoghurts erscheint stark abhängig von der eingesetzten Zuckermenge (Weiß- oder Rohrohrzucker). Das Produkt Konv. 1, das die künstlichste Erdbeernote hat, ist auch das süßeste Produkt.
- **Säuerlich:** In der säuerlichen Note ist kein Unterschied zwischen den konventionellen und den Öko-Joghurts festzustellen.
- **Vanille-Note:** Die Vanille-Note ist bei allen Produkten sehr schwach ausgeprägt und spielt für die Unterscheidung keine Rolle.
- **Sahnig:** Die sahnige Note ist bei den Öko-Joghurts stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Joghurts (Ausnahme: konventionell 2). Da auch konventionelle Joghurts mit gleichem Fettgehalt eine weniger sahnige Note haben, scheint darin nicht die Ursache zu liegen. Bei den konventionellen Joghurts sind, im Gegensatz zu den Öko-Joghurts, nicht alle Rezepturbestandteile aufgeführt. Daher lässt sich nicht genau nachvollziehen, wodurch dieser Unterschied entsteht.



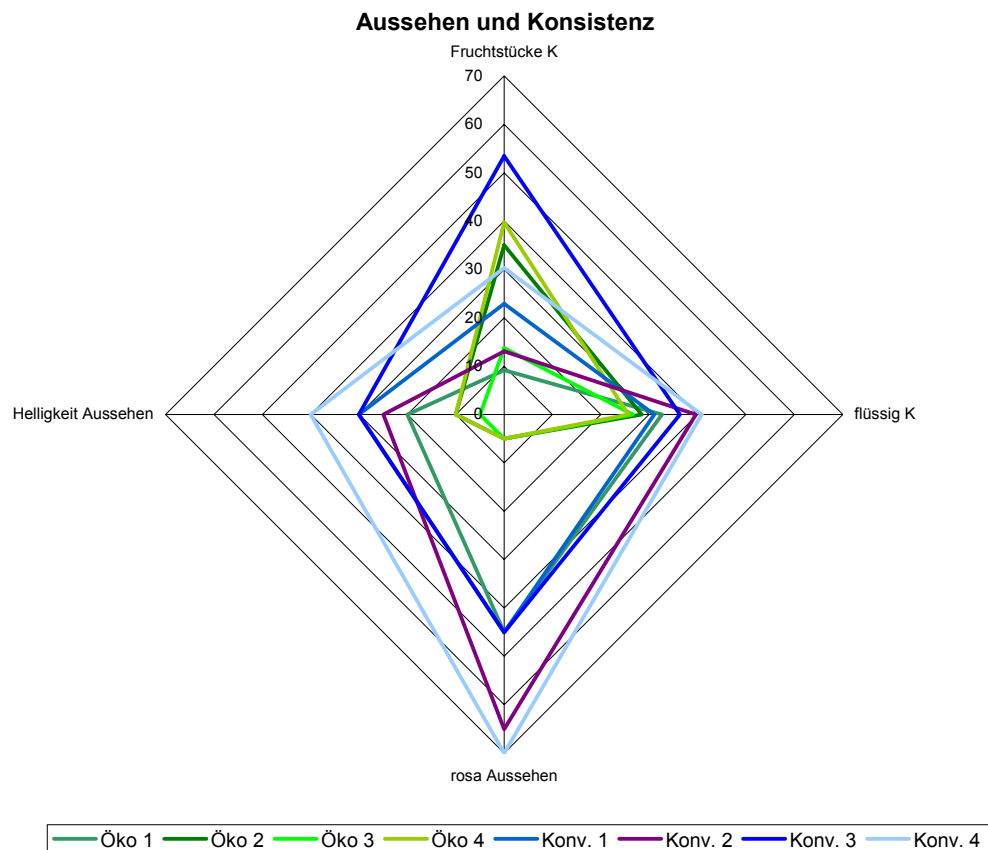
**Abb. 13: Spiderweb Geschmack (Joghurt)**

Legende Spiderwebs:

Öko 1	Naturkosthandel (Glas, mit natürlichem Erdbeeraroma)
Öko 2	Naturkosthandel (Becher, ohne Aromen)
Öko 3	Naturkosthandel (Glas, mit natürlichem Erbeeraroma)
Öko 4	Ökoprodukt im Lebensmitteleinzelhandel (Becher, mit natürlichem Erdbeeraroma)
Konv. 1	Konventionelles Markenprodukt (Becher, künstliches Aroma, Farbstoff: Echtes Karmin)
Konv. 2	Konventionelles Markenprodukt (Glas, mit natürlichem Erdbeeraroma)
Konv. 3	Konventionelles Markenprodukt in Premiumqualität (Becher, künstliches Aroma, hoher Fruchtanteil)
Konv. 4	Konventionelles Handelsmarkenprodukt (Becher, künstliches Erdbeeraroma)

### 3.5.2 Aussehen

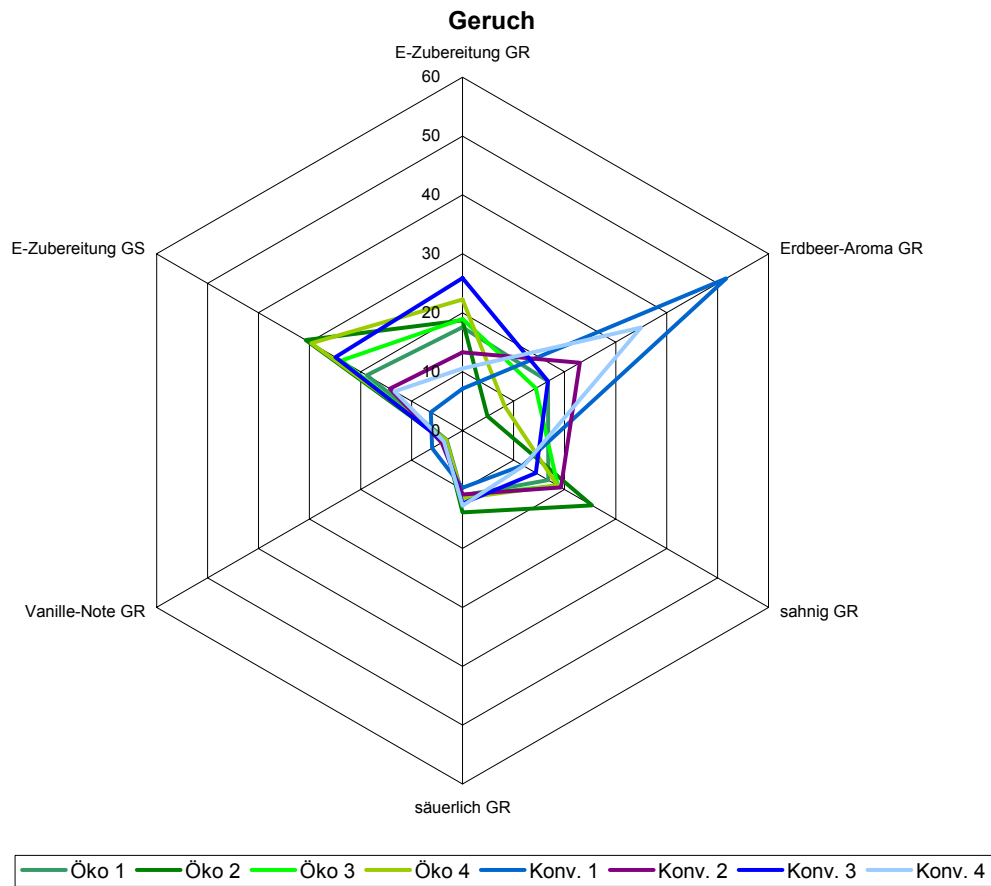
- **Rosa-Aussehen/Helligkeit:** Der untersuchte Erdbeeryoghurt wurde mit Rote-Bete-Extrakt oder dem Farbstoff Karmin eingefärbt, damit eine rosa Farbe entsteht. Dieses hat das Ziel, die leicht rot-gräuliche Farbe zu überdecken, die bei Zugabe von eingekochten Erdbeeren entsteht. Bei den konventionellen Erdbeeryoghurts ist die Einfärbung oft in der Beschreibung Erdbeerezubereitung zu finden, unter der sich auch das zugegebene Erdbeeraroma versteckt. Der Farbstoff Karmin ist deklariert. Die Öko-Erdbeeryoghurts sind weniger stark bis gar nicht mit Rote-Bete-Extrakt eingefärbt. Die Intensität des Rosa korrespondiert mit der Helligkeit des Produktes, d. h., je stärker rosa, desto weniger hell ist das Produkt.
- **Fruchstücke:** Die Menge an optisch wahrnehmbaren Fruchstücken ergibt keine Unterscheidung nach konventionellem und Öko-Joghurt. Sie ist rezepturabhängig.
- **Flüssig:** In der optischen Wahrnehmung sind die Öko-Joghurts weniger flüssig als die konventionellen Joghurts.



**Abb. 14: Spiderweb Aussehen (Joghurt)**

### 3.5.3 Geruch

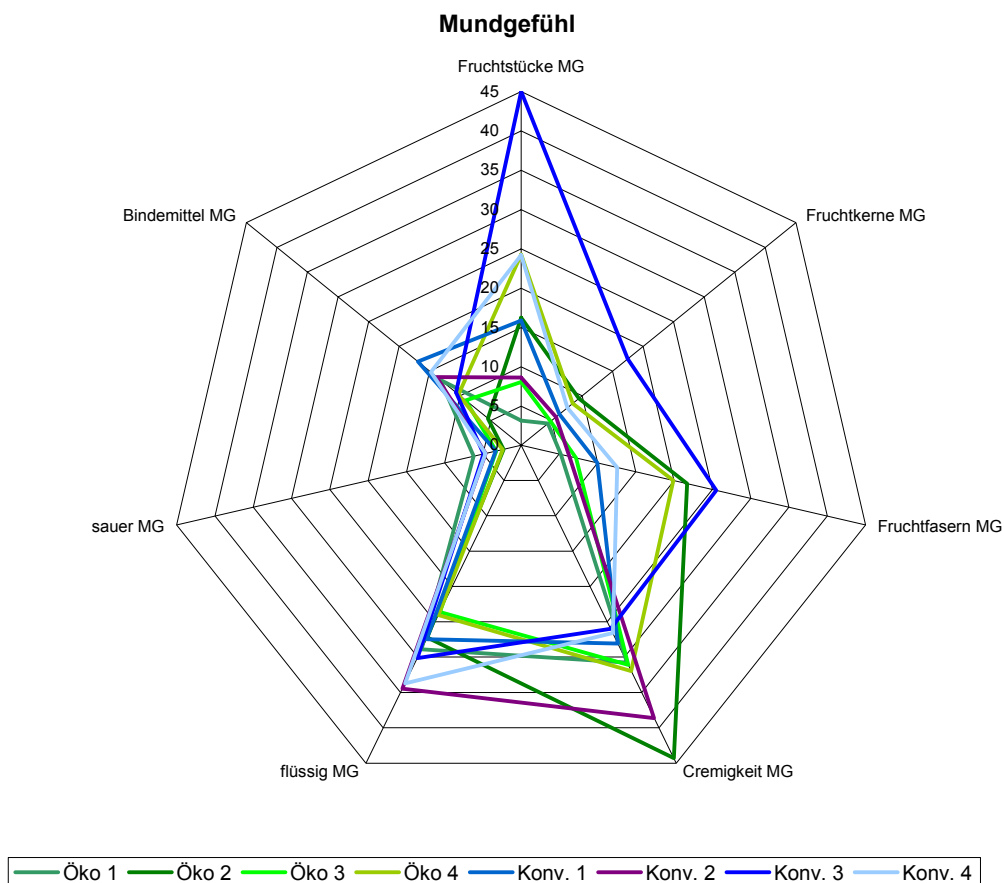
Alle sensorischen Attribute im Geruch sind in Ihren Erklärungen analog zum Geschmack.



**Abb. 15: Spiderweb Geruch (Joghurt)**

### 3.5.4 Mundgefühl

- **Fruchstücke, Fruchtkerne, Fruchtfasern:** Diese drei Wahrnehmungen im Mundgefühl sind abhängig von der Menge der eingesetzten Fruchstücke (rezepturabhängig).
- **Bindemittel:** Der sensorische Eindruck von Bindemittel als Mundgefühl ist abhängig von der Art des eingesetzten Bindemittels und von der Menge. Konv.1, Konv. 2, Konv. 3 und Öko 1 hinterlassen hier den stärksten Eindruck, Konv. 3, Öko 3 und Öko 4 liegen auch dicht beieinander, so dass sich hier keine Unterscheidung in konventionellem und Öko-Joghurt ableiten lässt.
- **Flüssig:** Der flüssige Eindruck im Mundgefühl ist analog zum optischen Eindruck.
- **Cremigkeit:** Das cremige Mundgefühl ist bei den Öko-Joghurts und bei dem Produkt Konv. 2 stärker ausgeprägt. Dieses läuft parallel zu dem sahnigen Geschmackseindruck.

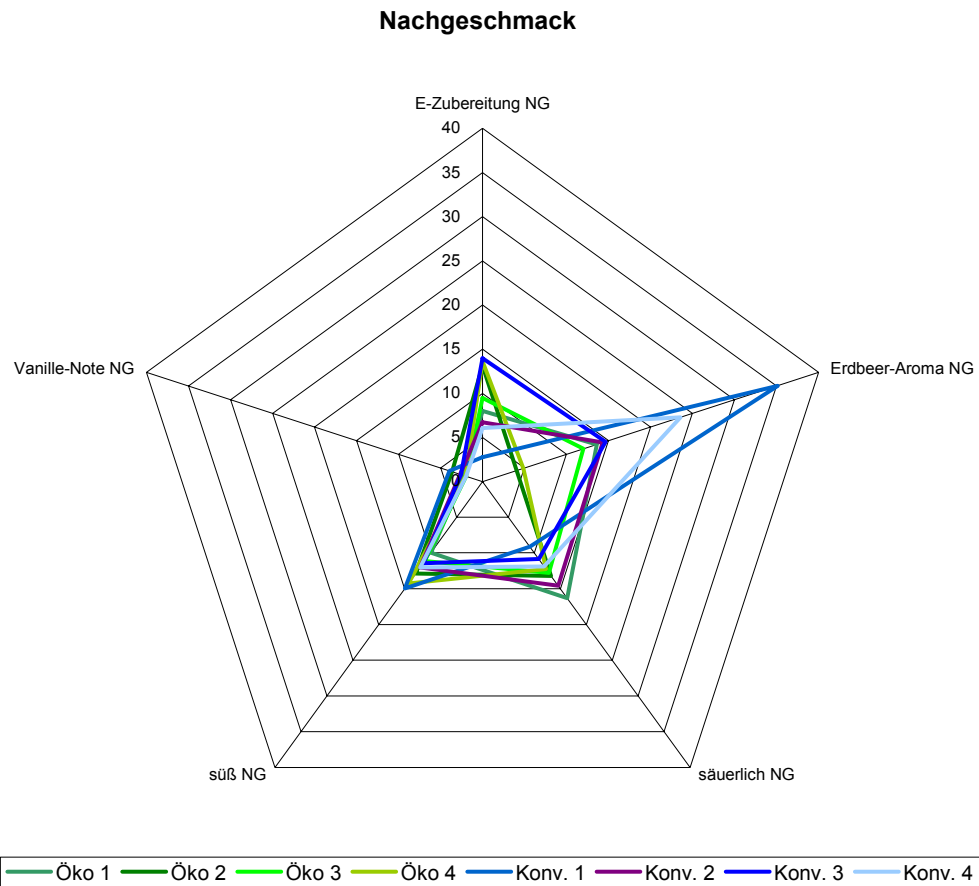


**Abb. 16: Spiderweb Mundgefühl (Joghurt)**



### 3.5.5 Nachgeschmack

Die sensorischen Eindrücke im Nachgeschmack sind den Eindrücken des Geschmacks sehr ähnlich, nur weniger intensiv ausgeprägt. Aus dem Spiderweb ist zu erkennen, dass der Eindruck nach Erdbeerbereitung im Nachgeschmack bei dem Produkt Konv. 3 am stärksten auftritt.



**Abb. 17: Spiderweb Nachgeschmack (Joghurt)**

### 3.5.6 Gesamtergebnis

Öko-Joghurt fällt optisch sofort auf, weil er weniger rosa eingefärbt ist als die konventionellen Produkte.

Im Aussehen und in der Konsistenz ist der Öko-Joghurt weniger flüssig.

Im Geschmack unterscheiden sich die Produkte stark in der Wahrnehmung der Erdbeernote. Während bei den konventionellen Joghurts der Eindruck nach einem künstlichen Erdbeeraroma überwiegt (Ausnahme Konv. 3), ist bei den Öko-Joghurts der Eindruck nach der natürlicheren Erdbeerzubereitung stärker ausgeprägt (Ausnahme Öko 1)

Bei den Angaben zu den Produktzutaten war festzustellen, dass bei allen Öko-Produkten die Rezepturbestandteile sehr detailliert aufgeführt wurden. Bei den konventionell erzeugten Joghurts verstecken sich viele Zutaten hinter dem Begriff „Erdbeerzubereitung“.

Tabelle 5 zeigt eine Übersicht über die Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Joghurts.

Öko	Konventionell
<b>Aussehen:</b> weniger Rosa (Rote Bete) etwas fester	<b>Aussehen:</b> Rosa (Rote, Bete, künstlicher Farbstoff) flüssiger
<b>Geschmack</b> natürlich nach Erdbeerzubereitung	<b>Geschmack:</b> künstliches Erdbeeraroma (Konv. 3 nach Erdbeerzubereitung

Tab. 5: Sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Joghurt

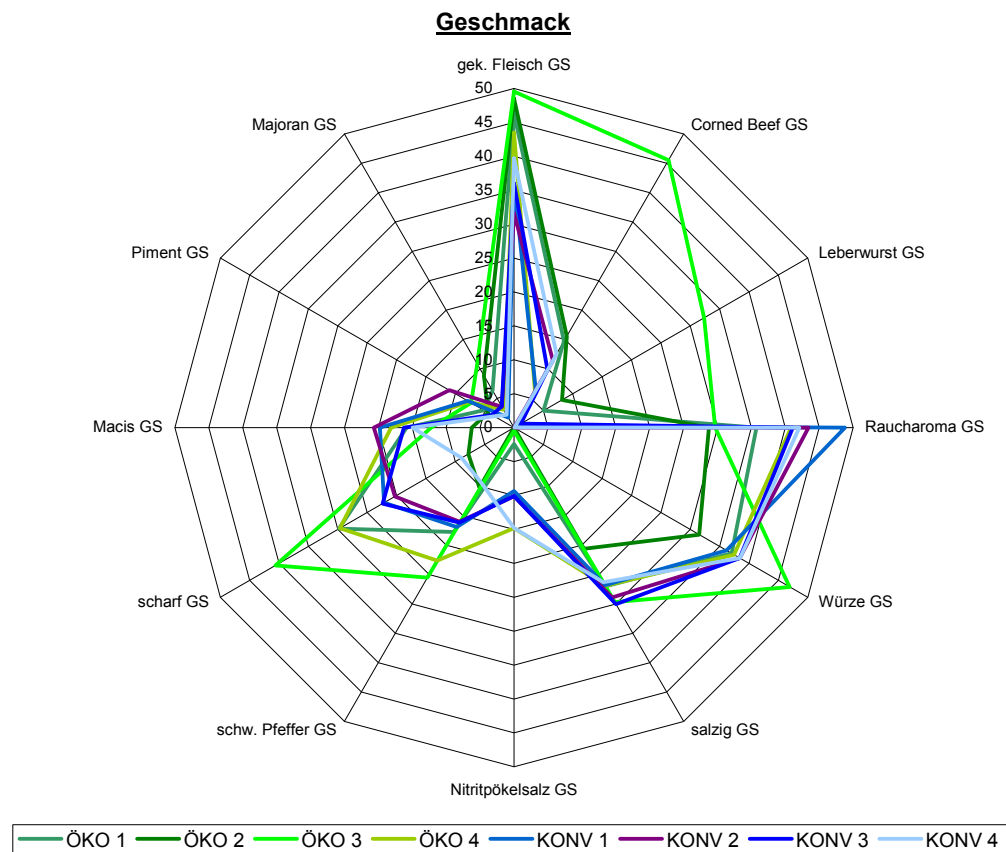
#### Technologische Optimierungspotenziale:

Die gefundenen sensorischen Unterschiede zwischen den ökologisch erzeugten und den konventionellen Produkten lassen sich auf rezepturbedingte Ursachen zurückführen, daher lässt sich kein technologisches Optimierungspotenzial ableiten für die ökologisch erzeugten Produkte. Den meisten Prüfern gefiel sogar die Erdbeernote des Joghurts ohne weitere Aromazugabe am besten.

## 3.6 Würstchen „Wiener Art“

### 3.6.1 Geschmack

- **Fleischgeschmack:** Bei den ökologisch erzeugten Produkten war der Geschmack nach gekochtem Fleisch etwas stärker wahrzunehmen als bei den konventionell erzeugten Produkten.
- **Rauchgeschmack :** Die Produkte Öko 1 bis Öko 3 hatten weniger Raucharoma als Öko 4 (Ökoprodukt im konventionellen LEH) und die konventionell erzeugten Produkte. Dieses lässt den Rückschluss zu, dass diese Produkte entweder weniger geräuchert wurden und auch nicht mit Flüssigrauch behandelt wurden.
- **Corned Beef/Leberwurst-Geschmack:** Bei den Öko-Würstchen ist der sensorische Geschmackseindruck von Corned Beef und Leberwurst stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Produkten (Ausnahme Öko 4). Bei dem Produkt Öko 4 ist dieser sensorische Eindruck nah an der Ausprägung der konventionellen Würstchen. Da dieses Produkt vermutlich Nitritpökelsalz in ähnlichen Mengen wie konventionelle Produkte enthält (s. Beschreibung Nitritpökelsalz), ist davon auszugehen, dass die Intensität des Corned Beef- und des Leberwurst-Eindrucks mit steigendem Nitritpökelsalz- und Macisgehalt nachlässt.
- **Salz/Würze:** Der sensorische Eindruck von Salz und Würze lässt keine Unterscheidung zwischen konventionellen und Öko-Würstchen erkennen. Die Unterschiede sind rezepturabhängig. Im Anschluss an die sensorische Profilierung dieser Produktgruppe wurde ein Beliebtheitsranking der Produkte durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die würzigeren Würstchen im Ranking beliebter waren als die schwächer gewürzten Produkte.
- **Nitritpökelsalz:** Der sensorische Eindruck von Nitritpökelsalz führt zu einer deutlichen Unterscheidung der Produkte. In den Produkten Öko 2 und Öko 3 ist kein Nitritpökelsalz eingesetzt, in Öko 1 offensichtlich nur in geringen Mengen. In dem Produkt Öko 4 und den konventionellen Würstchen ist Nitritpökelsalz in deutlich wahrnehmbaren Mengen eingesetzt.
- **Schwarzer Pfeffer/scharf:** Bei den Würstchen Öko 1, Öko 3 und Öko 4 ist der sensorische Eindruck von Pfeffer stärker ausgeprägt als bei den anderen Produkten. Da dieses mit dem sensorischen Eindruck von schwarzem Pfeffer korreliert, lässt dieses den Rückschluss zu, dass die scharfe Note durch den Einsatz des schwarzen Pfeffers entsteht. Bei den Würstchen Öko 2 und konventionell 2 ist der Eindruck von Schärfe und schwarzem Pfeffer am geringsten. Die anderen konventionellen Würstchen liegen dazwischen. Es lässt sich also feststellen dass der Eindruck von Schärfe und Pfeffer rezepturabhängig ist.
- **Weitere Gewürze:** Der sensorische Eindruck der weiteren Gewürze lässt keine Unterscheidung zwischen konventionellen und Öko-Würstchen erkennen. Die Unterschiede sind rezepturabhängig.



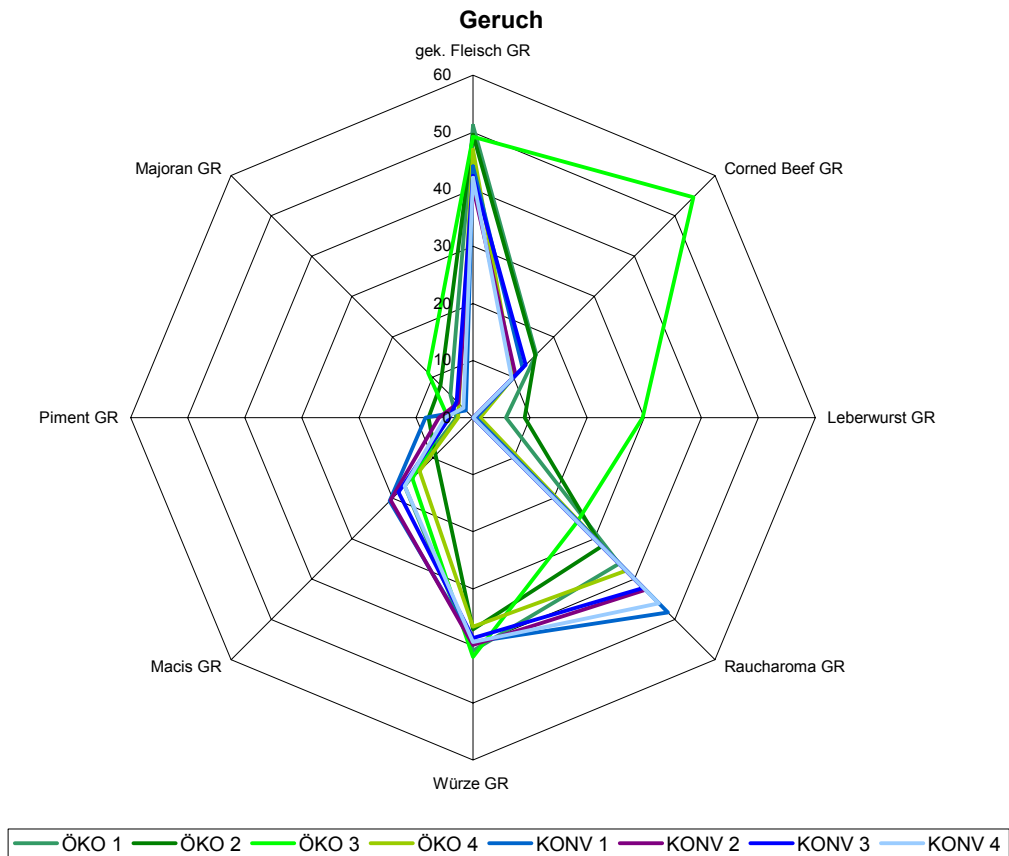
**Abb. 18: Spiderweb Geschmack (Würstchen)**

Legende Spiderwebs:

Öko 1	Ökoprodukt aus dem Lebensmitteleinzelhandel (mit Nitritpökelsalz)
Öko 2	Naturkosthandel (ohne Nitritpökelsalz)
Öko 3	Naturkosthandel (ohne Nitritpökelsalz)
Öko 4	Öko im Lebensmitteleinzelhandel (mit Nitritpökelsalz)
Konv. 1	Konventionelles Markenprodukt (mit Nitritpökelsalz)
Konv. 2	Konventionelles Markenprodukt (mit Nitritpökelsalz)
Konv. 3	Konventionelles Handelsmarkenprodukt (mit Nitritpökelsalz)
Konv. 4	Konventionelles Markenprodukt (mit Nitritpökelsalz)

### 3.6.2 Geruch:

- **Fleischgeruch:** Bei den ökologisch erzeugten Produkten war der Geruch nach gekochtem Fleisch etwas stärker wahrzunehmen als bei den konventionell erzeugten Produkten.
- **Corned Beef/Leberwurst:** Bei den Öko-Wurstchen ist der sensorische Eindruck von Corned Beef und Leberwurst stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Produkten (Ausnahme Öko 4). Bei dem Produkt Öko 4 ist dieser sensorische Eindruck nah an der Ausprägung der konventionellen Wurstchen. Da dieses Produkt Nitritpökelsalz in ähnlichen Mengen wie konventionelle Produkte enthält, ist davon auszugehen, dass die Intensität des Corned Beef- und des Leberwurst-Eindruckes mit steigendem Nitritpökelsalz- und Macisgehalt (s. Beschreibung Macis) nachlässt.
- **Rauchgeruch:** Die Produkte Öko 1 bis Öko 3 hatten weniger Raucharoma als Öko 4 (Ökoprodukt im konventionellen LEH) und die konventionell erzeugten Produkte. Dieses lässt den Rückschluss zu, dass diese Produkte entweder weniger geräuchert wurden und auch nicht mit Flüssigrauch behandelt wurden.
- **Macis:** In den konventionellen Wurstchen ist ein stärkerer Macis-Eindruck eingesetzt als in den Öko-Wurstchen.
- **Weitere Gewürze/Würze:** Der sensorische Eindruck von weiteren Gewürzen und Würzen lässt keine Unterscheidung zwischen konventionellen und Öko-Wurstchen erkennen. Die Unterschiede sind rezepturabhängig.

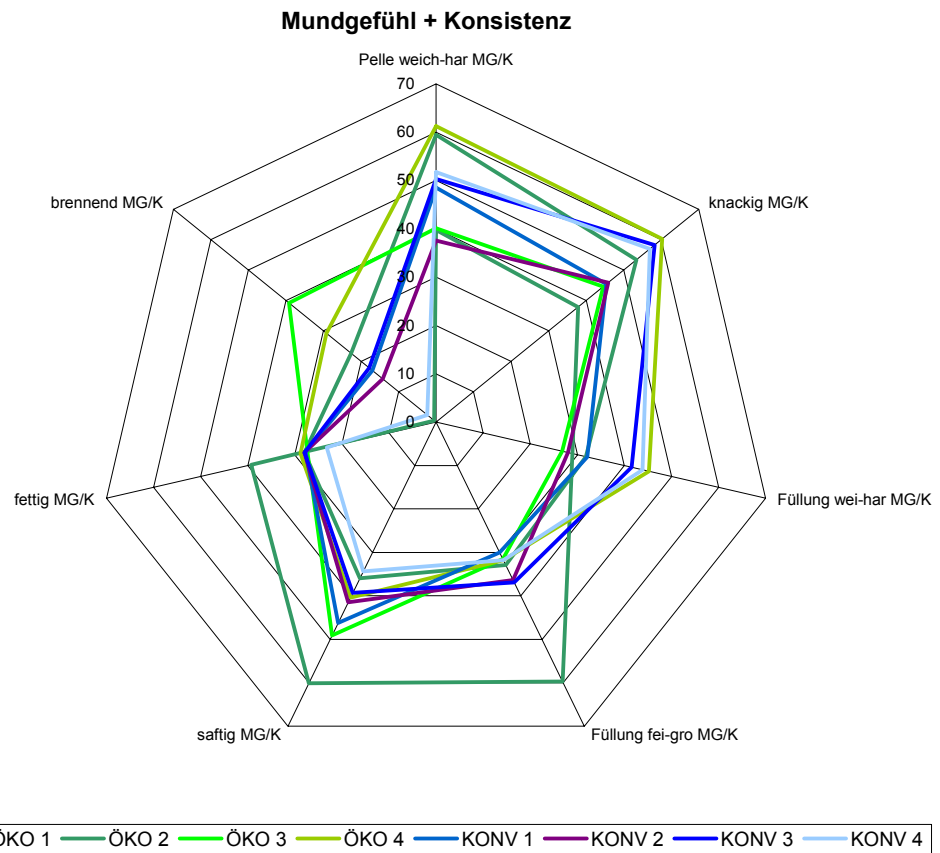


**Abb. 19: Spiderweb Geruch (Wurstchen)**

### 3.6.3 Mundgefühl/Konsistenz:

- **Pelle weich – hart/knackig:** Die Wurstchen Öko 2 und Konv. 2 verfügen über eine besonders weiche Pelle, die Wurstchen Öko 1 und Öko 4 über eine besonders harte bzw. feste Pelle. Die anderen Produkte liegen zwischen diesen vier Produkten. Der knackige Eindruck korreliert mit dem Eindruck der Konsistenz der Pelle, d. h., je härter bzw. fester die Pelle, desto knackiger das Mundgefühl.
- **Füllung weich – hart:** Die Füllung von Öko 2 und Öko 3 und Konv 2 ist am weichsten, Öko 4 und Konv. 4 am härtesten bzw. festesten.
- **Füllung fein – grob.** Die Füllung von dem Wurstchen Öko 2 ist besonders grob und unterscheidet sich dadurch auffällig von allen anderen Wurstchen. Die Füllung scheint weniger stark gecutert und dadurch weniger homogen zerkleinert als die anderen Produkte. Die Konsistenz der Füllung von fein bis grob lässt keine weitere Unterscheidung zwischen konventionellen und Öko-Wurstchen zu.
- **Saftig/fettig:** Der fettige und der saftige Eindruck in Konsistenz und Mundgefühl korrelieren. Am saftigsten und fettigsten ist der Eindruck bei dem Produkt Öko 2. Im Weiteren führt er zu keiner Unterscheidung zwischen den konventionellen und den Öko-Wurstchen.

- **Brennend:** Das brennende Mundgefühl korreliert mit dem sensorischen Eindruck von Schärfe in Geschmack und Nachgeschmack.

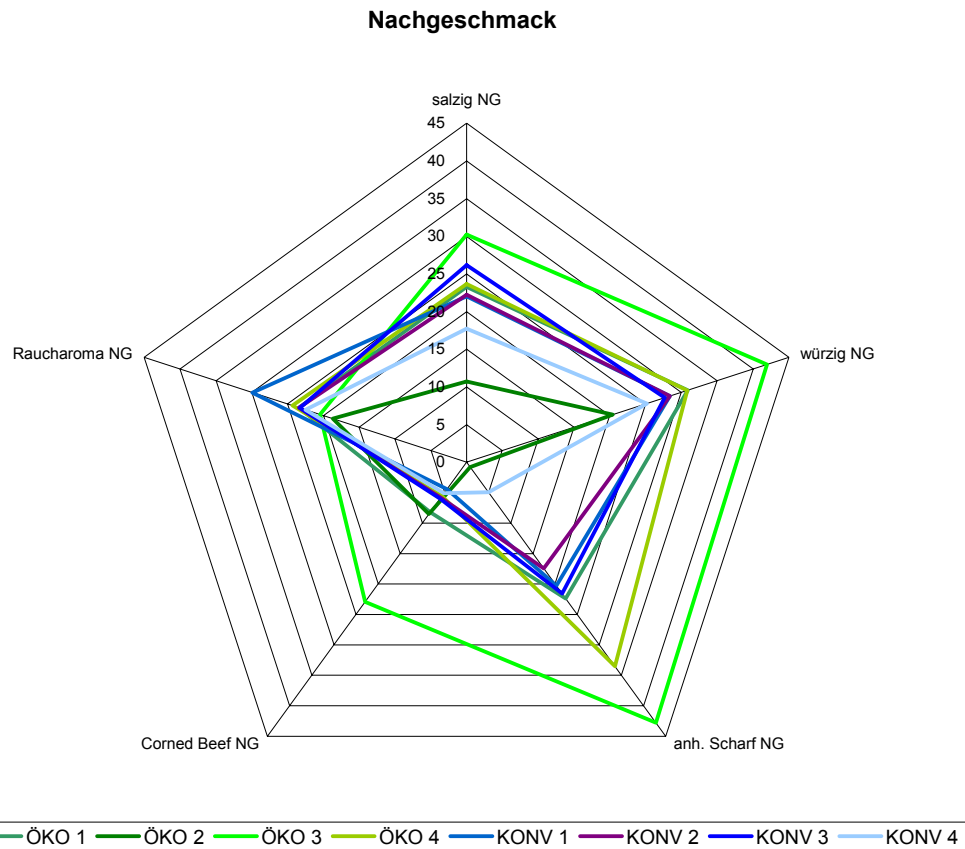


**Abb. 20: Spiderweb Mundgefühl/Konsistenz (Würstchen)**

### 3.6.4 Nachgeschmack:

- **Rauchnacharoma:** Das Raucharoma ist im Nachgeschmack weniger intensiv als im Geschmack. Es tritt wieder am stärksten bei dem Würstchen Konv. 1, gefolgt von Öko 4 auf. Am schwächsten tritt er wieder bei Öko 3 und Öko 2 auf.
- **Corned Beef:** Auch im Nachgeschmack ist der sensorische Eindruck von Corned Beef stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Produkten. Eine Ausnahme bildet auch hier das Produkt Öko 4, bei dem die Corned Beef-Ausprägung ähnlich intensiv wie bei den konventionellen Würstchen ist.
- **Salzig:** Bei dem Produkt Öko 3 ist der salzige Eindruck im Nachgeschmack stärker ausgeprägt als bei den anderen Produkten. Es lässt sich auch im Nachgeschmack keine Unterscheidung in konventionelle und Öko-Würstchen ableiten.
- **Würzig:** Bis auf Öko 2 ist bei den Öko-Produkten der würzige Eindruck im Nachgeschmack intensiver als bei den konventionellen Produkten. Bei der Untersuchung des Geschmacks lagen die Öko-Würstchen und die konventionellen Würstchen in der Intensität dichter beieinander. Das Produkt Öko 3 ist auch im Nachgeschmack deutlich intensiver in der würzigen Note. Ob dieses einen Rückschluss auf eine unterschiedliche sensorische Qualität von Öko- und konventionellen Gewürzen zulässt, müsste in einer weiteren Untersuchung überprüft werden.
- **Anhaltend scharf:** Die anhaltende Schärfe im Nachgeschmack ist bei den Produkten Öko 1 und Öko 4 am stärksten ausgeprägt. Das Produkt Öko 3 liegt in der Schärfe jetzt näher an Konv. 1 bis Konv. 3. Bei dem Würstchen Öko 2 ist die Schärfe kaum noch wahrnehmbar.
- Da im Nachgeschmack das Nitritpökelsalz nicht mehr wahrnehmbar ist, gibt es bei den Attributen keine Unterscheidung in konventionelle und Ökoprodukte. Die Unterschiede sind rezepturbedingt.





**Abb. 21: Spiderweb Nachgeschmack (Wurstchen)**

### 3.6.5 Gesamtergebnis

Die Öko-Wurstchen „Wiener Art“ unterscheiden sich von den konventionellen Wurstchen durch einen ausgeprägteren Geschmackseindruck nach gekochtem Fleisch (Öko 1 – Öko 3), ein geringeres Raucharoma, und bei den Produkten 1 – 3 ist der Eindruck nach Nitritpökelsalz nicht vorhanden oder extrem gering (Öko 1). Das Produkt Öko 4 ist in der sensorischen Wahrnehmung deutlich näher an den konventionellen Produkten.

Tabelle 6 zeigt eine Übersicht über die wesentlichen Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Wurstchen Wiener Art.

Öko	Konventionell
<b>Aussehen:</b> (nicht im Spiderweb erfasst) vergrauen (kein NPS) vom Rand zur Mitte	<b>Aussehen:</b> (nicht im Spiderweb erfasst) rosa
<b>Geschmack:</b> gekochtes Fleisch weniger Rauchgeschmack kein Nitritpökelsalz (Öko 1 – 3) stärkerer Eindruck nach Nitritpökelsalz bei Öko 4 (analog zu konventionellen Produkten)	<b>Geschmack:</b> weniger nach gekochtem Fleisch stärkerer Rauchgeschmack stärkerer Eindruck nach Nitritpökelsalz

Tab. 6: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Würstchen Wiener Art

### 3.6.6 Ranking: Beliebtheit der Würstchen

Produkte		Öko 3	Konv. 4	Konv. 1	Öko 1	Konv. 2	Konv. 3	Öko 4	Öko 2
Name	Vorname	452	593	387	237	916	921	745	291
Bauermeister	Carmen	4	7	5	3	8	2	6	1
Broch	Brigitta	1	3	8	5	6	7	4	2
Gottschow	Edith	8	7	6	1	3	2	5	4
Mischer	Stephan	8	7	3	5	4	2	1	6
Schäfer	Heidi	7	3	6	8	4	5	2	1
Sündermann	Margitta	3	2	6	7	5	8	4	1
Ventzke	Gudrun	8	6	1	7	3	4	2	5
Watermann	Dieta	5	8	6	1	2	4	7	3
	Summe	44	43	41	37	35	34	31	23
	Rangordnung	1	2	3	4	5	6	7	8

Tab. 7: Ranking (Beliebtheit Würstchen)

Wie in Kapitel 2 beschrieben, dürfen die Prüfer für die sensorische Produktprofilierung nur beschreibende Attribute verwenden. Sie führen keine Akzeptanztests durch. Während der Bearbeitung der Produktgruppen haben sich die Prüfer zum Ende von Sitzungen im Gespräch aber auch darüber geäußert, welches Produkt aus der Produktgruppe ihnen am besten gefällt, ohne dass dieses einen Einfluss auf die Produktprofilierung genommen hat. Da sich fast alle Prüfer bisher hauptsächlich von konventionellen Produkten ernährten (Prägung der Geschmackspräferenzen), wurden zu Beginn der Bearbeitung der Produktgruppen in der Regel konventionell erzeugte Produkte bevorzugt. Am Ende des Bearbeitungszeitraumes war der Panelleitung bei mehreren Produktgruppen aufgefallen, dass die Mehrzahl der Prüfer ein ökologisch erzeugtes Produkt bevorzugte. Um diesen Eindruck zu verifizieren, hatte sich die Projektleitung bei der Bearbeitung dieser Produktgruppe entschlossen, ein Ranking durchführen zu lassen. Leider wurde nicht zu Beginn der Bearbeitung der Produktgruppe dieses Ranking durchgeführt, weil die Ergebnisse aussagefähiger gewesen wären. Durch das Ranking (s. oben aufgeführte Tabelle) ließ sich feststellen, dass sich

die Prüfer in ihrer Präferenz für ein ökologisch erzeugtes Produkt ohne Nitritpökelsalz entschieden hatten. Dieses Ergebnis lässt den Rückschluss zu, dass Nitritpökelsalz zur Sicherstellung einer guten Produktqualität nicht unbedingt zugesetzt werden muss, wenn das Produkt z. B. über eine ansprechende Würzung verfügt. Bei diesem kleinkalibrigen Wurstprodukt scheint das Vergrauen so eine nicht so entscheidende Rolle zu spielen.

Das durchgeführte Ranking kann natürlich nur einen ersten Eindruck zur Produktpräferenz geben. Um ein sicheres Ergebnis zu erhalten, müsste dieses durch einen Verbrauchertest mit unterschiedlichen Zielgruppen (Verwender von Öko-Produkten, Gelegenheitskäufern und Nichtverwendern überprüft werden).

### **Technologische Optimierungspotenziale:**

Auch bei den Würstchen „Wiener Art“ lassen sich die ermittelten sensorischen Unterschiede zwischen den ökologisch erzeugten und den konventionellen Produkten auf rezepturbedingte Ursachen zurückführen. Die Ergebnisse aus dem Produktranking führen nicht zu der Empfehlung, diesen Produkten Nitritpökelsalz zuzusetzen, um einen besseren Geschmack zu erzielen. Vielmehr scheint eine gute Würzung den entscheidenden Effekt für die Produktbeliebtheit zu bringen.

Für das Produkt Öko 2 ergibt sich aus den Untersuchungsergebnissen die Empfehlung, die Würzung (Rezeptur) zu überarbeiten und den Cutterprozess zu optimieren.

### 3.7 Vollkorntoast

Die Vollkorntoastbrote wurden im getoasteten Zustand verkostet, d. h. alle entwickelten sensorischen Attribute beziehen sich auf die getoasteten Produkte.

#### 3.7.1 Geschmack

##### Vollkorn-Geschmack

Der geschmackliche Eindruck nach Vollkornmehlen ist bei den Öko-Toastbroten deutlich stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Toastbroten. Während bei dem Produkt Öko 3 der Eindruck nach Weizenvollkornmehl überwiegt, ist bei Öko 1 (enthält Roggenschrot) und Öko 4 der Eindruck nach Roggenvollkornmehl stärker ausgeprägt (siehe Abb. 22).

Der sensorische Eindruck nach Weizen (Referenzmuster Weizenmehl Typ 405) ist bei den konventionellen Toasts deutlich stärker ausgeprägt als bei den Öko-Toasts (siehe Abb. 22).

Laut den Leitsätzen für „Brot und Kleingebäck des Deutschen Lebensmittelbuches“ darf ein Vollkorntoastbrot als Vollkorn ausgelobt werden, wenn es zu mindestens 90 % aus Weizen- und/oder Roggenvollkornenerzeugnissen besteht. Landläufig besteht die Meinung, dass konventionelle Produkte diesen 10 %-igen Spielraum nutzen und Weizenmehl hinzufügen während Öko-Erzeugnisse 100 % Vollkorn sind. Daher wäre das Ergebnis beim Vollkorn-Geschmack keine Überraschung. Jedoch ist das gefundene Ergebnis nicht auf die unterschiedlich hohen Mengen an Vollkorn zurückzuführen. Denn überraschenderweise enthalten beide konventionellen Toastbrote laut Zutatenliste kein Weizenmehl. Versteckt kann es über den Natursauer-Teig hineinkommen, der mit Weizenmehl angesetzt werden kann. Dagegen enthielten 3 von 4 Öko-Toastbroten Weizenmehl, eines hatte sogar laut Zutatenliste nur 51 % Weizenvollkornmehl.

Der deutliche Geschmack nach Vollkorn könnte bei den Öko-Produkten daher herrühren, dass für Öko-Produkte das volle Korn zu Vollkornmehl vermahlen wird. Während nach den Leitsätzen bei Getreide-Vollkornenerzeugnissen vor dem Vermahlen die Körner von der äußeren Fruchtschale befreit sein können. Dies mindert den etwas „rohen“ Geschmack nach Vollkorn.

Eine weitere mögliche Erklärung könnte sein, dass Öko-Bäckereien üblicherweise ihr Mehl selber mahlen. In den handwerklich strukturierten Bäckereien wird mit kleineren Mühlen gemahlen, die das Mehl weniger fein mahlen wie Industriemühlen. Dies wird auch durch das Aussehen der Öko-Toastbrote bestätigt: Bis auf das Produkt Öko 1 sind bei den Öko-Toastbroten mehr gröbere Bestandteile im Mund wahrnehmbar als bei den konventionellen Toastbroten (siehe Abb. 25).

Vertiefende Untersuchungen waren leider durch den engen Zeit- und Kostenplan des Projektes nicht möglich.

**Malzig**

Der malzige Geschmackseindruck ist bei allen Öko-Toasts stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Produkten.

**Buttrig**

Die Butternote ist beim Toastbrot Öko 3 am stärksten ausgeprägt. Dieses Produkt enthält lt. Produktdeklaration Butter. Bei allen anderen Öko-Toasts ist die Butternote schwächer ausgeprägt als bei den konventionellen Toasts. Die Öko-Toastbrote wurden entweder mit Backmargarine oder mit Sonnenblumenöl hergestellt. Bei den konventionellen Toasts ist keine Butter in der Zutatenliste deklariert. Lt. Deklaration enthalten diese Produkte Pflanzenfett (teilweise gehärtet).

**Süß / Salzig**

Die konventionellen Toastbrote und der Toast Öko 3 verfügen über die intensivste Ausprägung in der süßen Note. Beide konventionellen Toastbrote enthalten lt. Zutatenliste Traubenzucker bzw. Zucker. Beim Öko-Toastbrot 3 ist kein Süßungsmittel verzeichnet, dies könnte aber über das verwendete Öko-Backmittel mit hinein gekommen sein. Die weiteren Ökotoastbrote sind weniger süß. Süßungsmittel wurden hier sehr unterschiedlich verwendet, von gar nicht bis Honig. Sicherlich ist die Ausprägung eines leicht süßen Geschmacks nicht nur von der Art des verwendeten Süßungsmittels abhängig, sondern auch von der eingesetzten Menge und damit von der Rezeptur.

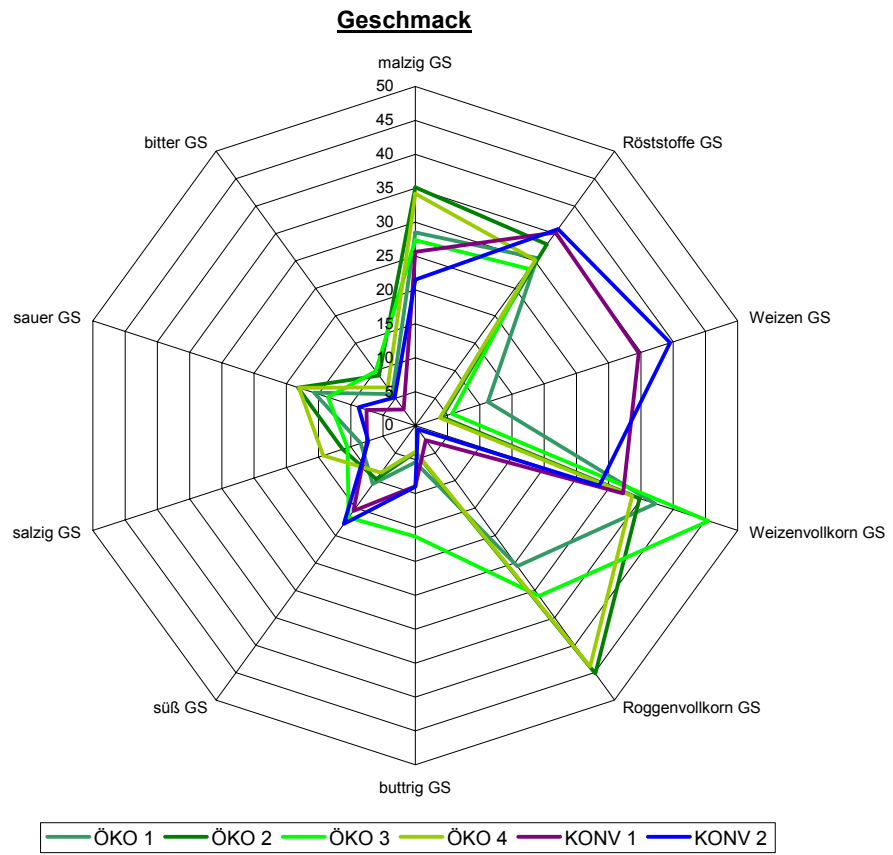
Der salzige Eindruck ist bei den Öko-Toasts stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Toasts. Alle Öko-Toasts enthalten lt. Deklaration Meersalz.

**Sauer**

Die saure Note ist bei allen Öko-Toasts stärker ausgeprägt als bei den konventionellen Toasts, welches wahrscheinlich auf die Unterschiede in den verwendeten Natursauerteige zurückzuführen ist. Beim Öko-Toastbrot 2 wurde anstelle von Natursauerteil Essig verwendet.

**Bitter (im Sinne von herb)**

Die bittere Note ist bei den Öko-Toastbroten stärker ausgeprägt, insgesamt aber nicht sehr intensiv. Dies könnte bedingt sein durch die Verwendung von ökologischen Fetten und Ölen, die eine leichte Bitternote aufweisen (siehe auch Kapitel 3.3 und 3.4).



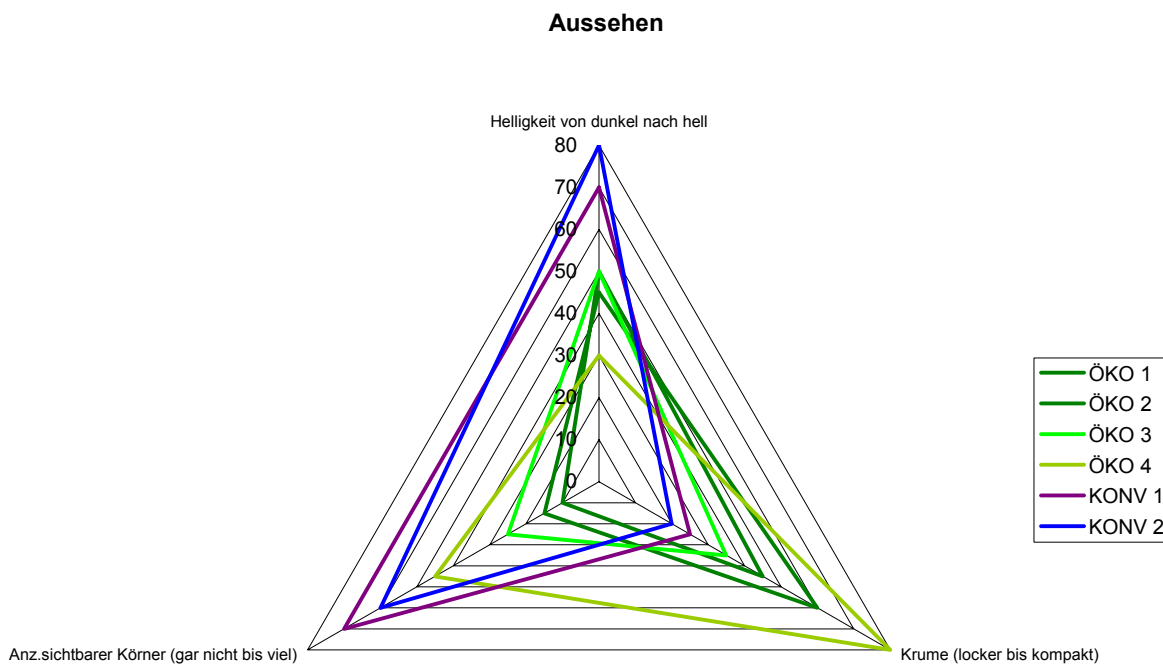
**Abb. 22: Spiderweb Geschmack (Toastbrot)**

Legende Spiderwebs:

Öko 1	Naturkosthandel
Öko 2	Naturkosthandel
Öko 3	Naturkosthandel
Öko 4	Naturkosthandel
Konv. 1	Konventionelles Markenprodukt
Konv. 2	Konventionelles Markenprodukt

### 3.7.2 Aussehen

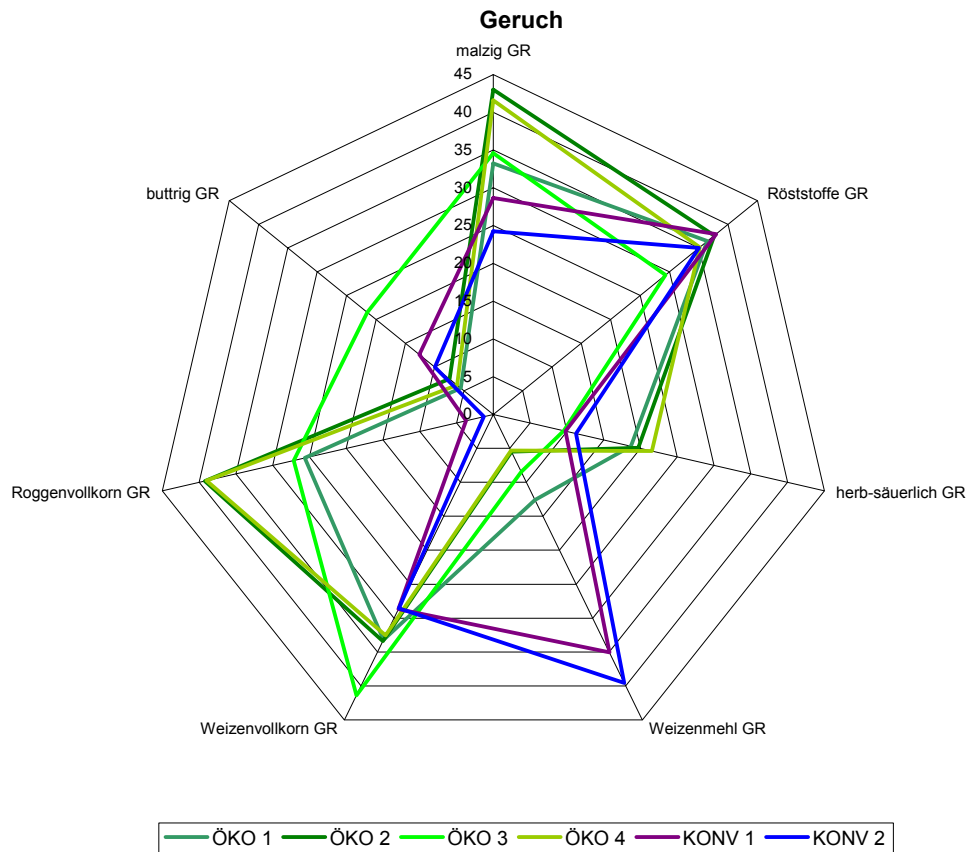
Die konventionellen Toastbrote weisen im Vergleich zu den Öko-Toastbroten eine hellere Farbe auf und haben nicht so viele sichtbare Stückchen. Wie schon unter dem Kapitel „Vollkorngeschmack“ aufgeführt, ist dies wahrscheinlich sowohl auf die unterschiedliche Feinheit der verwendeten Mehle als auch auf das Fehlen der äußeren Fruchtschale zurückzuführen. Der Anteil sichtbarer Körner liegt bei den konventionellen Produkten höher als bei den ökologischen Produkten



**Abb. 23: Spiderweb Aussehen (Vollkorntoastbrot )**

### 3.7.3 Geruch

Der Geruch folgt in der Ausprägung dem Ergebnis wie beim Geschmack. Bei den getoasteten Scheiben konnte bei den Röststoffen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.



**Abb. 24: Spiderweb Geruch (Vollkorntoastbrot)**



### 3.7.4 Mundgefühl und Konsistenz

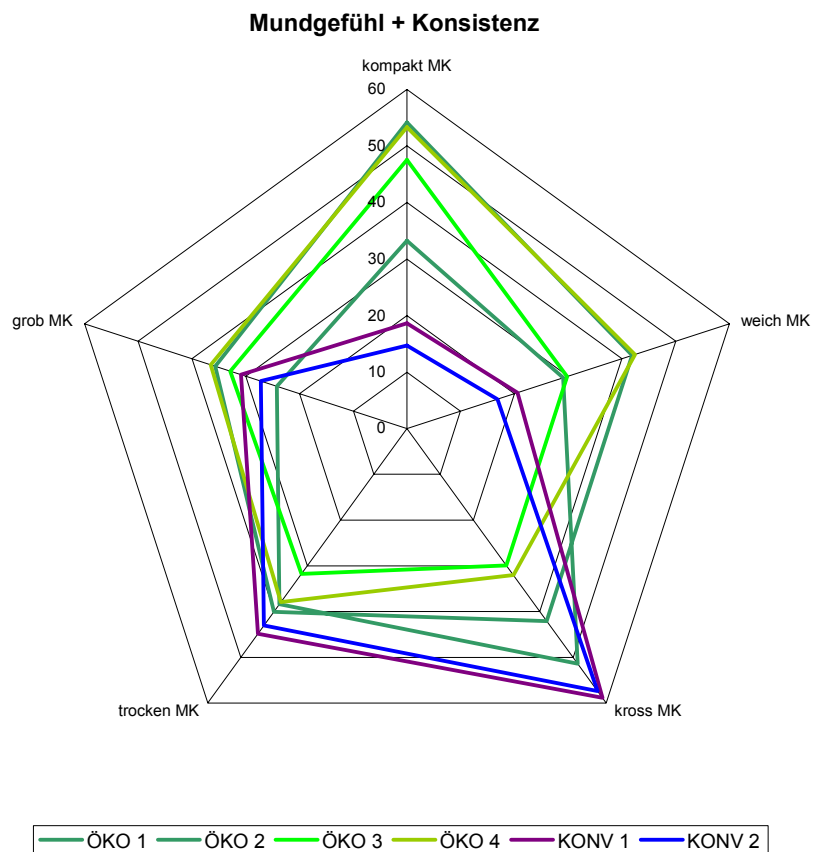
#### Kompakt (Dichte)/weich:

Alle Öko-Toasts hinterlassen beim Kauen ein kompakteres Mundgefühl, das auf eine dichtere Struktur der Krume schließen lässt. Dieses kompaktere Mundgefühl führt auch zu einem weicherem Mundgefühl bei den Öko-Toasts.

**kross/trocken:** Die weniger dichte Krumenstruktur der konventionellen Toasts führt zu einem krosseren und trockenerem Mundgefühl nach dem Toasten.

#### grob (Körner, Kleie, Getreidestücke, feste Bestandteile)

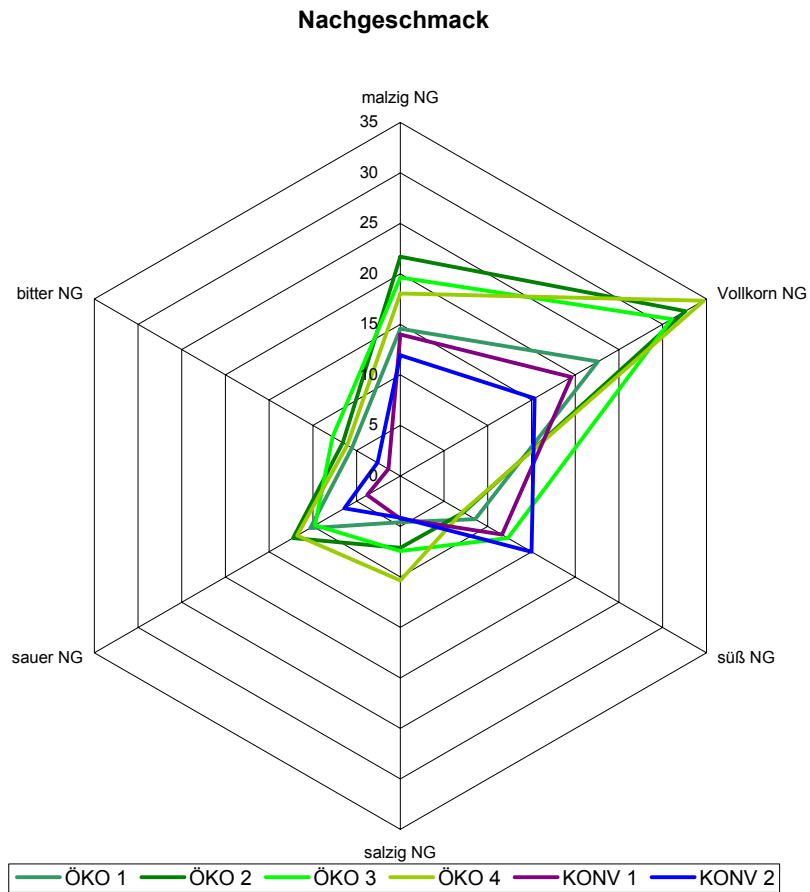
Bis auf das Produkt Öko 1 sind bei den Öko-Toastbrotten mehr gröbere Bestandteile im Mund wahrnehmbar als bei den konventionellen Toasts.



**Abb. 25: Spiderweb Mundgefühl und Konsistenz (Vollkorntoastbrot)**

### 3.7.5 Nachgeschmack

Der Nachgeschmack folgt in seiner Ausprägung dem Ergebnis beim Geschmack.



**Abb. 26: Spiderweb Nachgeschmack (Vollkorntoastbrot)**

**Ermittelte Unterschiede:**

- **Geschmack nach Weizenvollkorn:** Bei den ökologisch erzeugten Toasts, war der geschmackliche Eindruck nach Weizenvollkorn stärker ausgeprägt als bei den konventionell erzeugten.
- **Konsistenz:** In der Konsistenz waren die ökologisch erzeugten Weizen-toasts nach dem Toasten kompakter und auch weicher, die konventionell erzeugten Weizenvollkorntoasts nach dem Toasten krosser und trockener.

Tabelle 8 zeigt eine Übersicht über die wesentlichen Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Toasts.

Öko	Konventionell
<b>Geschmack:</b> Stärkerer Eindruck von Weizenvollkorn	<b>Geschmack:</b> Schwächer Weizenvollkorn
<b>Konsistenz (nach dem Toasten):</b> kompakter weicher	<b>Konsistenz (nach dem Toasten):</b> krosser trockener

Tab. 8: Wesentliche sensorische Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Toasts

**Technologische Optimierungspotenziale:**

Die bisher gefundenen sensorischen Unterschiede zwischen den Öko- und den konventionellen Toasts lassen sich auf unterschiedliche Rezepturen und Zutaten zurückführen. Ein technologisches Optimierungspotenzial könnte sich noch beim Vermahlen des Mehles ergeben, was jedoch erst noch durch weitere Untersuchungen bestätigt werden müsste.

### 3.7.6 Bewertungsmodell

**These 1:** Prüfpersonen, die ihre sensorischen Erfahrungen hauptsächlich aus konventionellen Produkten gewonnen haben, können Öko-Produkte nicht objektiv bewerten. Die Ernährungsgewohnheiten prägen die sensorischen Präferenzen. Ungewohnte sensorische Eindrücke (z. B. Geschmackseindrücke) werden als Abweichungen wahrgenommen.

**These 2:** Bilden konventionell erzeugte Produkte die Basis für positive sensorische Merkmalseigenschaften, führt dieses aufgrund der eingesetzten Prüfschemen zu einer Abwertung der Ökoprodukte.

Aus diesen Thesen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

**Fazit 1:** Ein umfassendes Training der Prüfpersonen auf die sensorischen Merkmalseigenschaften der Ökoprodukte ist notwendig.

**Fazit 2:** Vor Erstellung des jeweiligen Bewertungsschemas müssen die Produktunterschiede spezifisch herausgearbeitet werden.

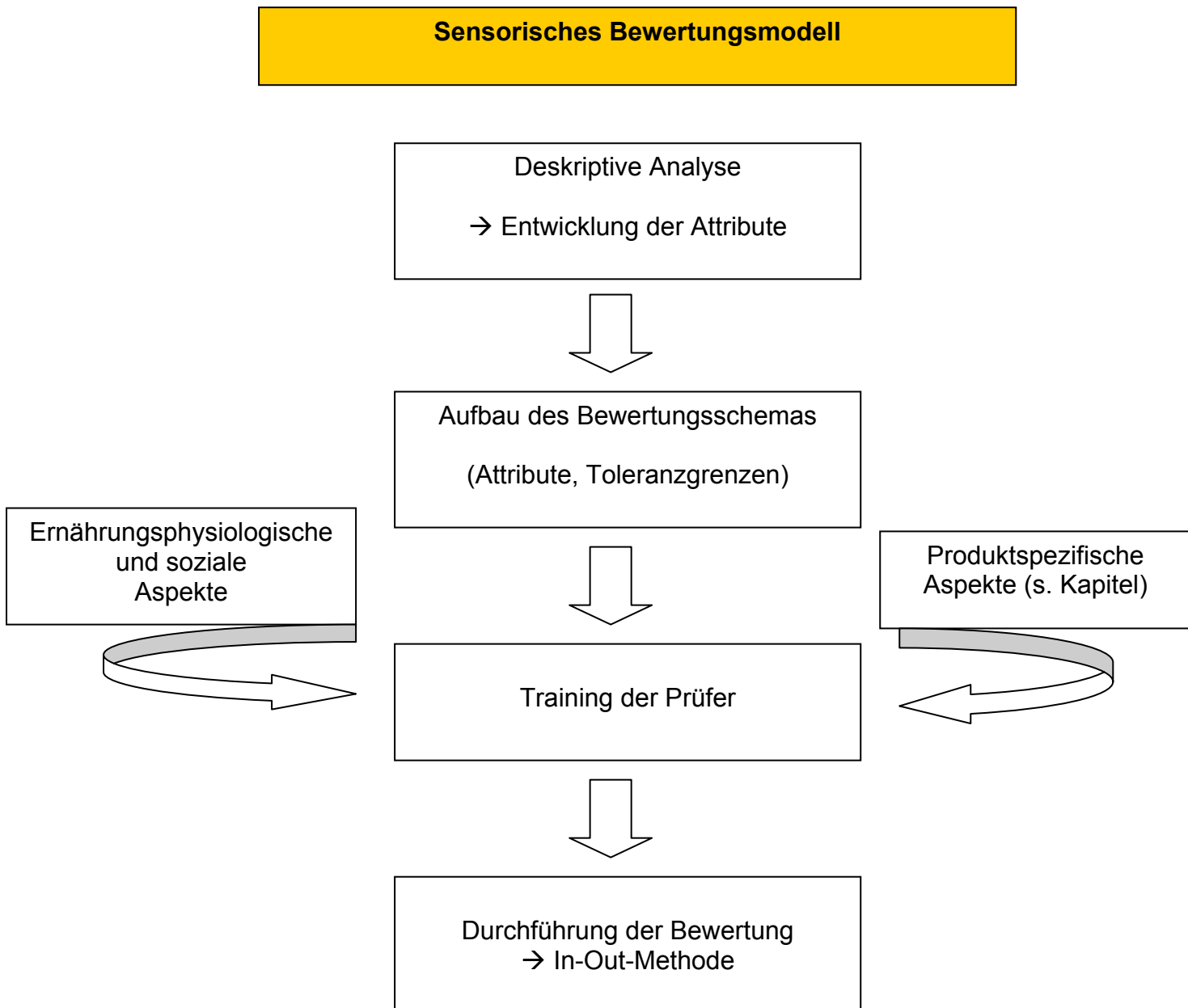
**Fazit 3:** Die sensorischen Qualitätsmerkmale müssen mit anderen Qualitätsmerkmalen verknüpft werden, z. B. ernährungsphysiologische Qualitätsmerkmale.

#### **Folgende Vorgehensweise wird für zukünftige sensorische Bewertungen vorgeschlagen:**

- Einsatz der **In-Out-Methode** für die Durchführung von Bewertungen. Dies bedeutet:
  - Zum Aufbau der Bewertungsgrundlagen werden zuerst die sensorischen Attribute für die zu bewertenden Produkte ermittelt. Die eingesetzte Methode ist die deskriptive Analyse. Die im Projekt entwickelten Spiderwebs bilden hierfür die Grundlage.
  - Festlegung, welche dieser vorhandenen Attribute als erwünschte und welche als Fehl-eigenschaften gelten. In die Entscheidung, ob es sich um eine Fehleigenschaft handelt, dürfen, wie oben unter These 1 und These 2 beschrieben, nicht nur die konventionellen Erfahrungen einbezogen werden. Es müssen weitere Qualitätsmerkmale mit den sensorischen Merkmalen verknüpft werden, z. B. ernährungsphysiologische Qualitätsmerkmale. → Unter diesem Blickwinkel muss z. B. eine sensorische Bewertung von Öko-Margarine, in der keine desodorierten Öle eingesetzt werden, einer Überarbeitung bestehender Bewertungsschemen vorgenommen werden (vorausgesetzt der Gehalt an freien Fettsäuren entspricht nicht einem Fettverderb).
  - Festlegung von Toleranzgrenzen für die jeweiligen Attribute. Die Intensitäten lassen sich aus den Spiderwebs entnehmen und daraus die Toleranzen ableiten.

- Aufbau des Bewertungsschemas. (Beispiele für Bewertungsschemen der In/Out-Methode befinden sich in der Anlage 8 und in der Anlage 9). Die Produktbewertung erfolgt als Einzelbewertung durch die Prüfer unter passenden Laborbedingungen
- Statistische Auswertung der In- und Out -Benennungen (in Prozent).
- Prüfung und Überarbeitung bestehender sensorischer Bewertungsschemen auf eine objektive Einbeziehung von sensorischen Attributen von Öko-Produkten. Die im Projekt entwickelten Spiderwebs bilden eine erste Datengrundlage.
- Aufbau und Durchführung eines **Trainingsprogramms für Prüfpersonen** zwecks Sensibilisierung auf Ökoprodukte. Dieses Trainingsprogramm enthält folgende Aspekte:
  1. Training auf das sensorische Bewertungsmodell.
  2. Training zum Erlernen der sensorischen Attribute der Produkte. Da zu vermuten ist, dass die Prüfer in der Regel hauptsächlich über Erfahrung mit Lebensmitteln aus konventioneller Erzeugung verfügen, wird hier der Schwerpunkt auf die Erlernung der Attribute für die ökologisch erzeugten Lebensmittel gelegt.
  3. Sensorische Sensibilisierung auf Rezepturbestandteile der Öko-Produkte (z. B. Unterschied Vanille/Vanillin → s. Kapitel 2).
  4. Training auf produktspezifische Besonderheiten der Öko-Produkte in Relation zu den konventionellen Produkten. Dieses beinhaltet auch ernährungsphysiologische und soziale Aspekte (Schutz von Menschen in der Dritten Welt, Tierschutz).

→ Um eine bessere Information der Verbraucher zu gewährleisten, wäre es ein interessanter Aspekt, wenn die Bewertungsgesellschaften außer der Bewertung auf einer Skala, Geschmacksbeschreibungen mit einzubeziehen würden. Dadurch erhält der Verbraucher eine genauere Information über die sensorischen Produktcharakteristika. Ein endgültiges Modell für die Darstellung der sensorischen Eigenschaften konnte im Rahmen dieses Projektes nicht entwickelt werden, ist aber ein interessanter Aspekt für zukünftige Projekte.



### **3.9 Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des ökologischen Landbaus; ggf. Angaben zu Erfindungen/Schutzrechten; bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse**

#### **Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten:**

Die im Projekt entwickelte Methode zur Erfassung sensorischer Unterschiede zwischen konventionellen und Öko-Produkten ist für die Erstellung weiterer sensorischer Produktprofile einsetzbar. Weitere Profilierungen könnten direkt im Anschluss an das Projekt durchgeführt werden.

Eine Bewertungsgesellschaft hat den Bedarf angemeldet, verstärkt sensorische Analysen in die Bewertung von konventionellen und Öko-Produkten einzubeziehen.

Das Projekt ist bei Herstellern und Händlern auf sehr große Akzeptanz gestoßen, da es sich um die erste zusammenhängende, wissenschaftliche Analyse von sensorischen Unterschieden zwischen konventionellen und Öko-Produkten handelt. Die Projektergebnisse schließen somit eine Informationslücke.

Die ermittelten sensorischen Produktprofile und die technologischen Optimierungspotenziale werden den beteiligten Herstellern (Hersteller, die Produkte zur Durchführung der Analysen bereitgestellt haben) zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse können von den Herstellern zur Kommunikation der sensorischen Charakteristika ihrer Produkte gegenüber dem Handel eingesetzt werden.

Den beteiligten Bewertungsgesellschaften werden die Projektergebnisse zur Verfügung gestellt. Mit der entwickelten Methodik und den Bewertungsmodellen können für weitere Tests, die sich mit den Unterschieden zwischen konventionellen und Öko-Produkten (Lebensmitteln) beschäftigen, die Bewertungsschemen und das notwendige Trainingsprogramm für die Prüfpersonen entwickelt werden.

#### **Wirtschaftliche Erfolgsaussichten:**

Eine Objektivierung der Testergebnisse in der Frage der sensorischen Bewertung der Öko-Produkte wird langfristig zu einer Aufwertung der Produkte in der Verbrauchermeinung führen.

Für die Hersteller bedeutet die Nutzung der Projektergebnisse, dass klare Hinweise für eine zielgerichtete Produktoptimierung oder Produktneuentwicklung existieren. Weiterhin können die Projektergebnisse als Werkzeug zur Reklamationsbearbeitung oder zur Beantwortung von Kundenanfragen bzgl. sensorischer Parameter genutzt werden. Die Ergebnisse können auch zur weiteren Standardisierung der Produkte für den Aufbau einer internen sensorischen Qualitätsprüfung genutzt werden.

Die Projektergebnisse stellen auch ein Potenzial für die Nutzung der Ergebnisse für die Rezeptentwicklung im Bereich der Großküchen und der Gastronomie dar.

Hersteller und Einzelhändler haben Interesse angemeldet, die gewonnenen sensorischen Produktdaten in Produktinformationen aufzunehmen. Es wurde auch Bedarf angemeldet, dass Verkaufspersonal auf die sensorischen Produktbeschreibungen und Produktbesonderheiten zu schulen, um die Beratungskompetenz bzgl. der Öko-Produkte zu erhöhen.

Allerdings stehen bis zum Projektende zu wenig Daten zur Verfügung, so dass eine fortschreitende Erarbeitung von Produktdaten und technologischen Optimierungspotenzialen erwünscht ist. Dieses würde die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten weiter erhöhen.

### **Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit:**

Die wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit wurde bereits in den beiden vorherigen Abschnitten skizziert.

Der Aufbau eines Produktinformationssystems unter Einbeziehung sensorischer Daten stellt eine aus wissenschaftlicher Sicht sinnvolle Weiterführung dieses Projektes dar. Der Aufbau dieses Informationssystems bedeutet aber, dass eine breitere Datenbasis geschaffen werden muss.

So könnte z. B. die Produktgruppe kaltgepresster Öle und Fette weiter bearbeitet werden, um umfassendes Datenmaterial zu erhalten. Daraus könnte das Informationssystem zu der kompletten Produktgruppe aufgebaut werden. Dieses Beispiel lässt sich für weitere Produktgruppen fortsetzen.

Durch den regen Austausch mit den Herstellern über Produktergebnisse wurde großes Interesse an diesem Thema bekundet.

### **Bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse**

#### **Durchgeführte Aktivitäten:**

##### **Veröffentlichungen:**

Bild der Wissenschaft 7/2003  
Hamburger Abendblatt  
Bioland Zeitschrift 5/2003  
Greenpeace Magazin 05/2003  
Stern TV (Teilbeitrag) Juni 2003  
Focus TV (Teilbeitrag) März 2004

##### **Vorträge:**

Biofach 2004  
ÖPZ, November 2003  
Qualitätsseminar Kartoffelbauern (Naturland), Januar 2004



**Interesse an einer Veröffentlichung bekundet haben:**

- Geo
- Stern
- Hessischer Rundfunk
- BNN-Nachrichten
- Getreide Mehl und Brot

**Weitere geplante Aktivitäten:**

- Folgeantrag
- Pressearbeit ttz
- Darstellung des Projektes auf der IFFA in Frankfurt
- Weitere Vorträge
- Vortrag im Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen (geplant Mai 2004)
- Besuch der Bewertungsgesellschaften Ökotest, Stiftung Warentest, DLG

**4. Zusammenfassung**

Die im Projekt „Öko-Geschmacks-Siegel“ entwickelten Ergebnisse sind auf ein sehr großes Interesse bei Verbänden, Händlern, Produzenten, Bewertungsgesellschaften aber auch bei der Presse gestoßen. Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um die erste größere, systematische wissenschaftliche Untersuchung zu sensorischen Unterschieden zwischen verarbeiteten ökologisch und konventionell erzeugten Produkten und deren technologischen Ursachen. Das große Interesse lässt sich auch darauf zurückführen, dass die Fragestellung zu diesem Projekt direkt aus der Praxis kam. Naturkostläden, Produzenten und ökologische Verbände haben immer wieder festgestellt, dass Konsumenten, die mit einem konventionellen sensorischen Erfahrungshorizont ökologische Produkte zu sich nehmen, diese als sehr ungewohnt, z. T. sogar als unnatürlich oder verdorben empfinden. Diese Wahrnehmung hat ihre Ursache darin, dass Menschen alles, was von ihren gewohnten sensorischen Eindrücken (z. B. gewohnter Geschmack) abweicht, als ungewohnt, i. d. R. sogar als unnatürlich und künstlich empfinden. Es gibt sogar die Erscheinung, dass natürliche Inhaltsstoffe unnatürlicher erscheinen als künstliche Inhaltsstoffe. Zu dieser Wahrnehmung wurde von Marit Rodbøtten von dem norwegischen Sensorikinstitut Matforsk auf dem ESN-Kongress (European Sensory Network) in Budapest im November 2002 das Ergebnis einer Studie zur Untersuchung von Vanille/Vanillin vorgestellt. Die Probanden hatten in Interviews alle gesagt, dass sie lieber natürliche Vanille anstatt dem künstlichen Aroma Vanillin zu sich nehmen würden, haben sich aber in einem anschließenden sensorischen Präferenztest für das Vanillin entschieden, das sie als wesentlich natürlicher wahrgenommen hatten. Der Grund dafür ist, dass die Probanden von Kind an den Geschmack von Vanillin gewohnt waren und dieser für sie das Aroma der natürlichen Vanille verkörpert.

Dieses Verbraucherverhalten findet sich auch im erstmaligen Umgang mit diversen Produktgruppen ökologisch erzeugter Lebensmittel wieder. Diese Wahrnehmung hat auch Einfluss auf die Vorgehensweise der Bewertungsgesellschaften.

Das Projekt verfolgte daher die Intention zu untersuchen, wo die Unterschiede zwischen den ökologisch und den konventionell erzeugten Lebensmitteln liegen und wie man diese Unterschiede am besten beschreiben kann.

Die deskriptive Analyse hat sich als effektive Methode zur Ermittlung der sensorischen Unterschiede erwiesen. Die Darstellung in Spiderwebs ermöglicht eine direkte Gegenüberstellung der sensorischen Profile von ökologischen und konventionellen Lebensmitteln einer Produktgruppe. Die daraus abgeleiteten Beschreibungen können zur Unterstützung des Beratungs-Know-hows bei den Händlern (Naturkost, LEH, Großhändler eingesetzt werden. Die Untersuchung auf technologische Ursachen für die Unterschiede gibt den Herstellern die Möglichkeit, ihre Produkte zu optimieren. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass Produktoptimierung bei den konventionell und ökologisch hergestellten Lebensmitteln nicht unbedingt gleich zu verstehen ist. Während bei den konventionell erzeugten Lebensmitteln die verfahrenstechnischen Optimierungsmöglichkeiten noch häufig im Vordergrund stehen, verschieben sich bei ökologisch erzeugten Produkten die Optimierungspotenziale häufig in Richtung Ernährungsphysiologie und/oder ethische und Umweltaspekte. Daher werden sensorische Unterschiede von den Herstellern und Konsumenten, die die Produkte regelmäßig verzehren, auch akzeptiert.

Aus den Spiderwebs lassen sich auch die sensorischen Bewertungsschemen für die Produktgruppen ableiten. Zum Aufbau der Bewertungsbögen können wir daraus die Begriffe für die Produktbeschreibungen und die Intensitäten entnehmen, in der die Produkte als akzeptiert gelten. Wie vorab beschrieben, ist ein umfassendes Training der eingesetzten Prüfer notwendig, wenn diese nicht über ein Erfahrungspotenzial mit den ökologisch erzeugten Produkten verfügen. Dieses Vorgehen würde zu einer deutlichen Objektivierung der Produktbewertung führen und die Marktposition der ökologisch erzeugten Lebensmittel nachhaltig verbessern.

## 5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten und den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

### Modul 1: Analysenphase

<b>Arbeitsschritt:</b>	<b>Partner: (Arbeitsschrittverantwortlicher fettgedruckt)</b>	<b>Stand des Vorhabens:</b>
1.1 Analyse bestehender Bewertungsmodelle	<b>BILB</b> Dr. Mahnke-Plesker	Erfolgte ab Juli 2003. Der Fokus wurde auf den Aufbau des Analysenmodells und der Sammlung von sensorischen Daten zu den Produktgruppen gelegt
1.2 Ermittlung produkttechnischer Unterschiede	<b>BILB</b> Dr. Mahnke-Plesker	Erfolgte jeweils parallel während die Produktgruppen bearbeitet werden
1.3 Analyse der Methodik in der neuen sensorischen DIN-Norm → Meilenstein: Sollte die Methodik nicht einsatzfähig sein, wird nach anderen Lösungswegen gesucht	BILB	Methode wurde nicht eingesetzt, weil es sich nicht um den optimalen Lösungsansatz für das Bewertungsmodell handelt  Eingesetzte Methode ist die deskriptive Analyse und die In-Out-Methode
1.4 Festlegung der Produktgruppen	BILB Dr. Mahnke-Plesker	Produktgruppen waren zu Projektbeginn festgelegt.
1.5 Ermittlung der Lieferanten bzw. Einkaufsstätten. Beschaffung der Produkte	BILB Dr. Mahnke-Plesker	Erfolgt jeweils vor Beginn der Bearbeitung einer Produktgruppe

**Modul 2: Entwicklung**

<b>Arbeitsschritt:</b>	<b>Partner: (Arbeitsschrittverantwortlicher fettgedruckt)</b>	<b>Stand des Vorhabens:</b>
2.1 Erstellung der Produktprofile (deskriptive Analyse)	<b>BILB</b>	Für 7 Produktgruppen wurden die sensorischen Profile entwickelt
2.2 Entwicklung der Konzeption für die Bewertungsmodelle und Prämierungsmodelle	BILB, Dr. Mahnke-Plesker	Ein Prämierungsmodell wird nicht entwickelt, da sich herausgestellt hat, dass nach Einsatz des Bewertungsmodells auf bestehende Prämierungssysteme zurückgegriffen werden kann
2.3 Aufbau der Bewertungsmodelle und Prämierungsmodelle	BILB Dr. Mahnke-Plesker	Erfolgte ab September 2003. Ab diesem Zeitpunkt liegen ausreichend Datensätze vor

**Modul 3: Verstetigung**

<b>Arbeitsschritt:</b>	<b>Partner: (Arbeitsschrittverantwortlicher fettgedruckt)</b>	<b>Stand des Vorhabens:</b>
<p>3.1 Kommunikation der Bewertungsmodelle mit den Bewertungsgesellschaften Ökotest, Stiftung Warentest, DLG.</p> <p>Vorstellung der Bewertungsmodelle und Prämierungsmodelle und des Trainingskonzeptes bei den jeweiligen Bewertungsgesellschaften.</p> <p>Testen der Bewertungsmodelle</p> <p>→ Meilenstein: Ermittelte Schwachstellen führen zur Optimierung</p>	<p><b>BILB</b>  <b>Dr. Mahnke-Plesker</b>  <b>Ökotest</b>  <b>Stiftung Warentest</b>  <b>DLG</b></p>	<p>Besuch der Bewertungsgesellschaften startet nach Projektende</p>
<p>3.2 Öffentlichkeitsarbeit</p> <p>Kommunikation der Forschungsergebnisse durch zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (Presse, Fachpresse, Verbände etc.).</p> <p>Zielgruppenspezifische Aufbereitung der Informationen.</p> <p>Einbeziehung der Module des Bundesprogramms Ökolandbau im Bereich der Verbraucherinformation und Fortbildung sowie Einbeziehung des Internetportals</p>	<p><b>BILB</b>  <b>Dr. Mahnke-Plesker</b></p>	<p>Erfolgt fortlaufend:</p> <p>Presseberichte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- s. Anhang</li> </ul> <p>Vorträge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ÖPZ</li> <li>- Seminar Biobauern</li> <li>- Biofach 2004</li> </ul>

## 6. Literaturverzeichnis

- (1) Hrsg. Mechthild Busch-Stockfisch, Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung (Ergänzungslieferung), B. Behr's Verlag, Stand Oktober 2003
- (2) Hrsg.: MUNLV des Landes Hessen, EG-Verordnung Ökologischer Landbau - Eine einführende Erläuterung mit Beispielen. 3. Auflage, 5/2003, 179 S., Düsseldorf.
- (3) Hrsg. H. -A. Kurzhals, Lexikon Lebensmitteltechnik, B. Behr's Verlag, 1. Auflage 2003
- (4) Hrsg. Täufel/Ternes/Tunger/Zobel, Lebensmittel-Lexikon, B. Behr's Verlag 3. Auflage 1993
- (5) Hrsg: Bundesanzeiger: Deutsches Lebensmittelbuch Leitsätze 2000, Jahrgang 51, 23.12.1999, Nr. 243a, Bundesanzeiger Verlag, Köln
- (6) Hrsg: Belitz, H.-D. und W. Grosch: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 3. Auflage, 1987