



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

Studiendepartment Ökotoxikologie

**Verbraucherakzeptanz und Preference Driving Factors bei Zuchtlachsen  
(Salmo Salar L.) unterschiedlicher Herkunft**

- Diplomarbeit -

**vorgelegt am 18. Juli 2006**

**von:**

Juliane Ellert

██████████

██████████

**Referentin:**

Prof. Dr. Mechthild Busch-Stockfisch

**Korreferentin:**

Dipl. oec. troph. Karolin Schacht

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die durch ihre Unterstützung zum Gelingen dieser Diplomarbeit beigetragen haben.

Mein Dank gilt Karolin Schacht für die hilfreichen Informationen während der Verkostungen und der statistischen Auswertung.

Insbesondere möchte ich mich bei Michael Carstens für das schnelle Korrekturlesen der Arbeit und die mentale Unterstützung in der gesamten Diplomarbeitsphase bedanken.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern für die unermüdliche Motivation und die unverzichtbare Unterstützung während des ganzen Studiums.

---

1	Einleitung .....	5
2	Theoretische Grundlagen.....	8
2.1	Preference Mapping.....	8
2.1.1	Internal Preference Mapping.....	9
2.1.2	Extended Internal Preference Mapping.....	10
2.1.3	External Preference Mapping.....	10
2.1.4	Angewendete Matrix für die PCA.....	12
2.1.5	Interpretation der Preference Map.....	14
2.2	Penalty Analysis .....	16
2.2.1	Interpretation der Penalties.....	21
2.3	Varianzanalyse .....	22
3	Material und Methoden .....	24
3.1	Prüfmaterial .....	24
3.1.1	Geräucherter Lachs.....	25
3.1.2	Gedünsteter Lachs .....	27
3.1.3	Gegrillter Lachs .....	27
3.2	Probenvor- und -zubereitung .....	28
3.2.1	Geräucherter Lachs.....	28
3.2.2	Roher Lachs.....	29
3.3	Testraum .....	32
3.4	Beschreibung der Konsumenten.....	32
3.5	Deskriptive Daten.....	34
3.6	Methoden für die Datenerhebung.....	35
3.6.1	Akzeptanztest.....	35
3.6.2	Hedonische Skala .....	35
3.6.3	JAR-Skala.....	37
3.7	Auswertung der Daten.....	39
3.7.1	Analyse der Beliebtheitsdaten .....	39
3.7.2	ANOVA.....	41
3.7.3	Preference Mapping.....	42
3.8	Analyse der JAR-Daten.....	44

---

4	Ergebnisse.....	49
4.1	Geräucherter Lachs.....	49
4.1.1	Gesamtgefallen.....	49
4.1.2	JAR-Daten.....	52
4.1.2.1	Attribut Räuchergeschmack.....	52
4.1.2.2	Attribut Lachsgeschmack.....	57
4.1.2.3	Attribut Textur.....	62
4.1.3	Preference Mapping.....	67
4.1.3.1	Internal Preference Mapping (15 Proben).....	67
4.1.3.2	Internal Preference Mapping.....	69
4.1.3.3	Extended Internal Preference Mapping.....	72
4.1.3.4	External Preference Mapping.....	74
4.2	Gedünsteter Lachs.....	76
4.2.1	Gesamtgefallen.....	76
4.2.2	JAR-Daten.....	77
4.2.2.1	Attribut Lachsgeschmack.....	77
4.2.2.2	Attribut Festigkeit.....	81
4.2.2.3	Attribut Saftigkeit.....	85
4.2.3	Preference Mapping.....	89
4.2.3.1	Internal Preference Mapping.....	89
4.2.3.2	Extended Internal Preference Mapping.....	91
4.2.3.3	External Preference Mapping.....	93
4.3	Gegrillter Lachs.....	95
4.3.1	Gesamtgefallen.....	95
4.3.2	JAR-Daten.....	96
4.3.2.1	Attribut Grillgeschmack.....	96
4.3.2.2	Attribut Lachsgeschmack.....	100
4.3.2.3	Attribut Textur.....	104
4.3.3	Preference Mapping.....	108
4.3.3.1	Internal Preference Mapping.....	108
4.3.3.2	External Preference Mapping.....	112

---

5	Diskussion .....	114
5.1	Geräucherter Lachs.....	114
5.2	Gedünsteter Lachs .....	119
5.3	Gegrillter Lachs .....	122
5.4	Vergleich der Zubereitungsarten .....	124
5.5	Kritische Betrachtung der Vorgehensweise .....	127
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	130
7	Abstract.....	132
8	Abbildungsverzeichnis .....	134
9	Tabellenverzeichnis .....	136
10	Literaturverzeichnis .....	138
	Eidesstattliche Erklärung.....	142
	Anhang.....	Anlage

## 1 Einleitung

Die Nachfrage nach Fisch nimmt auf Grund verschiedener Faktoren, wie z.B. des Bevölkerungswachstums und veränderter Präferenzen der Verbraucher, zu. Die freie Fischerei ist dabei nicht in der Lage diese Nachfrage zu befriedigen, da die Ertragskapazitäten des Meeres erschöpft sind (Wawer, 2001: 62). Die weltweite Aquakultur von atlantischen Lachsen zeigt deshalb enorme Zuwachsraten. Nur bei dieser Form der Zucht ist es möglich, eine ganzjährige Versorgung des Marktes mit qualitativ hochwertigem Lachs zu gewährleisten. Dabei gehören Norwegen, Schottland und Irland zu den Ländern mit der bedeutendsten Lachszucht. In Deutschland nimmt der Lachs bei den beliebtesten Speisefischen einen vorderen Rang ein (Fisch-Informationszentrum, 2006: 1).

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Einfluss der Fütterung auf das Aroma und die sensorischen Eigenschaften von Lachs in unterschiedlichen Zubereitungen“, an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, entstand diese Diplomarbeit.

Es werden Lachse verschiedener Herkunft untersucht, die sich auch in der Art der Fütterung unterscheiden. In diesem Teil des Forschungsprojektes geht es zunächst um eine Bestandsaufnahme, um herauszufinden ob Unterschiede zwischen den Fischen bestehen. Untersucht werden atlantische Farmlachse (*Salmo Salar*) aus Irland, Norwegen und Schottland. Ziel ist das Feststellen der Verbraucherakzeptanz und die Identifizierung ausschlaggebender Faktoren für die Beliebtheit.

Nur der Verbraucher, also der Konsument der Produkte, kann beurteilen ob diese beliebt oder unbeliebt sind. Solche affektiven Bewertungen sind wichtig für die Einschätzung von Produkten. Die Befragung von Verbrauchern ist leicht durchzuführen, leicht auszuwerten und stellt eine gute Messung der Produktakzeptanz dar (MacFie, 1994: 137). Um die Gesamtb Liebtheit der Lachsproben zu erfahren, wird in dieser Arbeit ein Akzeptanztest durchgeführt. Ergänzend bewerten die Konsumenten vorgegebene Produktattribute. Dies ist einer der einfachsten und direktesten Wege, um Einschätzungen zu den Proben zu erhalten (Popper, 2005: 1).

Die Fische werden von mindestens 60 Konsumenten in drei Zubereitungsarten verkostet. Dabei handelt es sich um gedünsteten, gegrillten und geräucherten Lachs. Die Erhebung der Akzeptanzdaten erfolgt auf einer 9-Punkt-Hedonik-Skala. Bei der anschließenden Bewertung spezieller Produktattribute wird die just-about-right-Skala eingesetzt. Zur Auswertung kommen verschiedene statistische Verfahren zur Anwendung, die Aufschluss darüber geben sollen, wie sich die Proben unterscheiden, oder ob Gemeinsamkeiten zwischen den Fischen gleicher Herkunft herausgestellt werden können. Genutzt wird die Varianzanalyse, um Unterschiede zwischen den Proben bezüglich der Beliebtheit und der Attribute zu identifizieren. Weiterhin soll die Penalty Analyse Aufschluss darüber geben, wie stark die Beliebtheit beeinflusst wird, wenn die Ausprägung eines Attributes nicht „genau richtig“ ist.

Konsumenten können ganz klar sagen, welche Produkte sie mögen. Allerdings sind sie nicht immer in der Lage, gezielt die Gründe für Präferenzen zu beschreiben. Alle Begründungen neigen dazu, hedonisch zu sein und nicht deskriptiv (McEwan, 1998: 1). Deskriptive Daten stellen allerdings präzise qualitative und quantitative sensorische Informationen bereit. Produkteigenschaften und Merkmale werden genau beschrieben (Moskowitz, 2003: 364).

Deskriptive Daten eignen sich also sehr gut, um zu erfahren, welches die „preference driving factors“, also die bestimmenden Merkmale für die Beliebtheit sind. Um diese zu identifizieren, erfolgt die Verknüpfung der hedonischen Beliebtheitswerte mit deskriptiven Daten. Für diese Auswertung wird das Preference Mapping genutzt. Die Methode bildet grafisch die Verbraucherakzeptanz ab und verbindet sie mit externen Produktinformationen, in diesem Falle Daten geschulter Prüfer zu Attributen. So werden die Beziehungen zwischen Konsumenten, Produkten und sensorischen Eigenschaften dargestellt.

Die Ergebnisse aller Analysen werden außerdem genutzt, um festzustellen, wie sich die unterschiedlichen Zubereitungsarten auf die Beurteilung der Proben auswirken.

Zur besseren Lesbarkeit des Textes wird die männliche Form der Ausdrücke „Konsument“, „Verbraucher“, „Prüfer“ und „Tester“ verwendet. Diese Bezeichnungen schließen die weibliche Form mit ein.

## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Preference Mapping

Preference Mapping soll ermöglichen, die Produktakzeptanz von Konsumenten zu verstehen und wichtige Faktoren für die Beliebtheit von Produkten zu identifizieren. Diese Ziele ergeben sich auch aus dem Namen der Methode. *Preference* steht für ‚Präferenz, Vorliebe, Bevorzugung, Vorrang‘; *mapping* kann übersetzt werden mit ‚Abbildung, Abbild‘.

Diese Analyse ist ein Verfahren zur Verknüpfung von hedonischen Konsumentenurteilen und deskriptiven Daten. Ziel ist das Verstehen von Präferenzen der Konsumenten. Die Basis ist eine rein hedonische Bewertung zur Akzeptanz von Produkten durch Konsumenten (MacFie 1994: 138). Dabei wird angenommen, dass alle Konsumenten die gleiche sensorische Wahrnehmung haben. Unterschiede in der Bewertung werden somit als Konsequenz unterschiedlicher Bevorzugung verstanden, nicht als Unterschied in der Wahrnehmung (McEwan, 1998: 5-6).

Preference Mapping kann mit internen oder externen Daten durchgeführt werden. Beim Internal Preference Mapping werden nur die Akzeptanzdaten der Konsumenten für die Analyse herangezogen. Das External Preference Mapping bezieht zusätzlich zu den Daten der Konsumenten deskriptive Daten einer externen Quelle in die Berechnung ein. (Lawless 1999: 596) Von diesen Daten wird nicht der Durchschnitt errechnet, wie bei univariaten Analysen, sondern es werden individuelle Unterschiede in das Modell eingebaut, die eine integrale Rolle im Algorithmus spielen (MacFie 1994: 138).

Durch die Verknüpfung der Datensätze wird eine grafische Darstellung erzeugt. Diese Konsenskonfiguration, auch Biplot genannt, bildet die Beziehungen zwischen Konsumenten, Produkten und ggf. sensorischen Attributen ab.

Nachfolgend werden die theoretischen Grundlagen der unterschiedlichen Arten des Preference Mapping erklärt.



### 2.1.1 Internal Preference Mapping

Für das Internal Preference Mapping, auch MDPREF (Multidimensional Preference Analysis) genannt, werden nur die Akzeptanzdaten der Konsumenten herangezogen. Diese rein hedonischen Daten werden auch als interne Daten bezeichnet. Das Internal Preference Mapping basiert auf einer Art Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis, kurz: PCA). Aus dieser PCA ergibt sich eine multidimensionale Darstellung der Proben und der Positionen der Konsumenten in Verbindung mit diesen (Lawless 1999: 596).

Die Hauptkomponentenanalyse ist ein Verfahren der multivariaten Statistik. Sie wird genutzt, um den Zusammenhang zwischen mehreren abhängigen Variablen und Proben zu beschreiben und zu vereinfachen. Dazu bestimmt die PCA die Komponenten mit dem größten/kleinsten Einfluss. Wenn diese Komponenten bekannt sind, wird eine kleinere Anzahl von Datenvektoren für die Menge gefunden. Es wird also eine Dimensionsreduzierung vorgenommen. Ziel ist es, eine geringe Anzahl von Dimensionen zu finden, die den größten Anteil der Variation der Konsumentenbewertungen darstellen. Diese Dimensionen können als Hauptkomponenten betrachtet werden. Dabei soll möglichst wenig der ursprünglichen Informationen verloren gehen. (MacFie 1994: 146)

Beim Internal Preference Mapping liegt eine spezielle Hauptkomponentenanalyse zu Grunde. Diese PCA basiert auf einer speziellen Datenmatrize, mit den Produkten (Beobachtungen) als Zeilen und den Konsumenten (Variablen) als Spalten. Bei der Berechnung analysiert die PCA die Korrelationsstruktur der multivariaten Daten und identifiziert die Achse, auf die der größte Teil dieser Daten entfällt. Diese Achse wird als erste Hauptkomponente bezeichnet. Die zweite Hauptkomponente ist die Achse, auf die der größte Anteil der verbleibenden Varianz entfällt, mit der Bedingung, dass die Achsen rechtwinklig zueinander stehen müssen. Auch jede weitere Hauptkomponente wird danach bestimmt, dass sie orthogonal zu allen anderen ist. Der Anteil der durch die jeweilige Achse erklärte Varianz nimmt mit zunehmender Anzahl ab. So erklärt die erste Hauptkomponente den größten Teil der Varianz, die Zweite den zweitgrößten Teil usw.. In der resultierenden Grafik werden die Produkte als Punktwerte und die Konsumenten als Vektoren dargestellt. Daher wird diese Darstellung auch als Vektormodell bezeichnet (Meilgaard 1999: 308-309).

### 2.1.2 Extended Internal Preference Mapping

Bei dieser Methode handelt es sich um eine Erweiterung des Internal Preference Mapping. Zusätzlich zu den Beliebtheitsdaten der Konsumenten werden andere Produktinformationen, in diesem Fall sensorische Attribute eines geschulten Panels, in die Berechnung eingebracht. Die grafische Darstellung stellt somit zusätzlich zur internen Analyse auch noch die sensorischen Attribute dar.

Um diese erweiterte Darstellung zu erhalten, wird zunächst das Internal Preference Mapping, auf Basis einer PCA (siehe 2.1.1), berechnet. Danach wird jedes sensorische Attribut erst mit der ersten und dann mit der zweiten Hauptkomponente korreliert und als zusätzliche Variable in die Darstellung projiziert.

### 2.1.3 External Preference Mapping

Diese Methode, auch bezeichnet als PREFMAP, verbindet interne Daten, also Präferenzdaten von Konsumenten, mit externen Produktinformationen. Diese externen Daten können deskriptive Daten eines geschulten Panels, oder auch physikalische, chemische, sowie andere nicht hedonische Informationen zu den Produkten sein. Ziel des External Preference Mapping ist das Aufdecken von sensorischen Produkteigenschaften, die den Präferenzen der Konsumenten entsprechen.

Bei der Analyse wird zunächst eine PCA mit den externen Daten durchgeführt.

Die Präferenzdaten für jeden einzelnen Konsumenten werden dann durch eine Regressionsanalyse in die bestehende Abbildung der deskriptiven Daten projiziert (McEwan, 1998: 7). Dafür stehen verschiedene Regressionsmodelle zur Auswahl:

- vektorielles Modell
- zirkuläres Modell
- elliptisches Modell
- quadratisches Modell

Diese Modelle sind ineinander verschachtelt. So ist das vektorielle Modell dem zirkulären untergeordnet, dieses wiederum dem elliptischen und das elliptische ist ein Untermodell des quadratischen. Dabei nimmt auch die Komplexität der Analysen in Richtung des quadratischen Modells zu (Schlich, 1995: 139).

Die Regressionsmodelle lassen sich in zwei Arten einteilen: Zum einen in die lineare Regression (Vektor-Modell) und zum anderen in die quadratische Regression (Idealpunkt-Modelle). Zu den Idealpunkt-Modellen gehören das zirkuläre, das elliptische und das quadratische (Carroll, 1980: 237).

Die multiple lineare Regression ist das einfachste Modell. Jeder Konsument wird bei dem entstehenden Vektor-Modell durch einen Pfeil dargestellt. Das jeweilige Produkt, welches am weitesten in Richtung des zugehörigen Pfeils vom Ursprung entfernt ist, ist bei diesem Konsumenten am beliebtesten. Die Darstellung der Pfeile kann außerdem so verstanden werden, dass die Bevorzugung theoretisch bis ins Unendliche gehen kann. Diese Tatsache beruht auf der Berechnung mittels linearer Regression (Meyners, 2002: 44).

Es ist jedoch auch möglich, dass Konsumenten eine Produkteigenschaft nur in einer bestimmten Menge bevorzugen. In diesen Fällen sollten die Idealpunkt-Modelle angewendet werden. Dabei wird die quadratische Regression, bzw. es werden Regressionsmodelle mit quadratischen Termen genutzt (Schlich, 1995: 139).

Alle Idealpunkt-Modelle gehen davon aus, dass es eine optimale Kombination sensorischer Attribute für ein bestimmtes Produkt gibt. Das Ziel ist also die Bestimmung von Idealpunkten für jeden Konsumenten, die diese optimale Kombination repräsentieren. Je näher dieser Punkt zu einem Produkt liegt, desto mehr wird dieses von dem jeweiligen Konsumenten präferiert.

Eine ausführliche Beschreibung der Berechnung der verschiedenen Modelle ist bei Schlich (1995: 138-141) zu finden.

Die Software zur Berechnung des PREFMAP nutzt die AUTOFIT (automatic fit) Methode. Durch diese wird das Modell ausgewählt, dass die Präferenzwerte der Konsumenten am besten darstellt. Dazu wird jedes Modell berechnet, begonnen mit dem Komplexesten, und gegen das nächst niedrige getestet (Fizz, Version 2.0: 168).

Durch die Verschachtelung der Modelle ist es möglich, statistische Tests anzuwenden, die ein Modell auswählen. Für dieses wird nachfolgend eine weitere statistische Untersuchung durchgeführt, um zu prüfen, ob und wie gut ein Konsument durch das jeweilige Modell dargestellt werden kann (Schlich, 1995: 141). Für die Regression muss ein Grenzwert angegeben werden<sup>1</sup>. Dieser kann zwischen Null und Eins liegen. Ist die berechnete

---

<sup>1</sup> In Fizz: Model validation threshold (V)

Wahrscheinlichkeit<sup>2</sup> kleiner oder gleich diesem Grenzwert, so ist das jeweilige Modell geeignet, den Konsumenten abzubilden (Biosystemes, Version 2.00: 168).

Alle Konsumenten, die nicht durch eines dieser Modelle dargestellt werden können, werden von der Analyse ausgeschlossen.

Das quadratische Modell kann mit den vorliegenden Daten durch die Software nicht berechnet werden, da die Anzahl der Produkte dafür zu gering ist. Alle anderen Modelle werden automatisch berechnet. In dieser Arbeit wird jedoch nur das Vektormodell näher betrachtet, da bei allen Zubereitungsarten der größte Anteil der Konsumenten durch dieses dargestellt werden kann. Zudem ist die Interpretation der Idealpunkt-Modelle sehr komplex.

#### **2.1.4 Angewendete Matrix für die PCA**

Bei der Ausführung der PCA können zwei verschiedene Optionen gewählt werden; die Korrelations- und die Kovarianzmatrix. Der Unterschied besteht in der Skalierung der Daten, bevor die Matrixmultiplikation ausgeführt wird. Bei der Korrelationsmatrix werden die einzelnen Beliebtheitsdaten der Konsumenten gleich behandelt, d.h. sie erhalten alle die gleiche Gewichtung. Dieses kann problematisch sein, da durch die Standardisierung Daten verloren gehen können. Des Weiteren kann die gleiche Gewichtung von Daten, auch solcher mit sehr geringer Varianz, die Daten verfälschen. Die Kovarianzmatrix hingegen gewichtet Konsumenten, deren Bewertungen geringe Unterschiede aufweisen, weniger. Sie scheint somit geeigneter, Ursprungsdaten zusammenzufassen. Allerdings ist die Kovarianzmatrix nicht anwendbar, wenn die Daten auf unterschiedlichen Skalen erhoben wurden. In diesem Fall sind die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse nicht vergleichbar (McEwan, 1998: 1-2). Analog empfiehlt Meyners (2002: 31) die Kovarianzmatrix, wenn die Variablen auf vergleichbaren Skalen gemessen wurden. Sind die Skalen nicht vergleichbar, sollte die Korrelationsmatrix angewendet werden.

Die Korrelationsmatrix ist am ehesten anwendbar, wenn es sich um Daten von Konsumenten handelt. Diesen fällt es eventuell schwer, die gegebene Skala korrekt zu nutzen, da sie nicht geschult sind. Eine Standardisierung der Varianz scheint hier nicht unbedingt zu Verzerrungen zu führen.

---

<sup>2</sup> In Fizz: Prob. F

Bei Daten eines Expertenpanels hingegen sollte möglichst immer die Kovarianzmatrix angewendet werden, da davon ausgegangen werden kann, dass die Skala richtig genutzt wird. Die geringere Gewichtung von Daten mit geringer Varianz ist hier also der richtige Weg (Kunert, 2006).

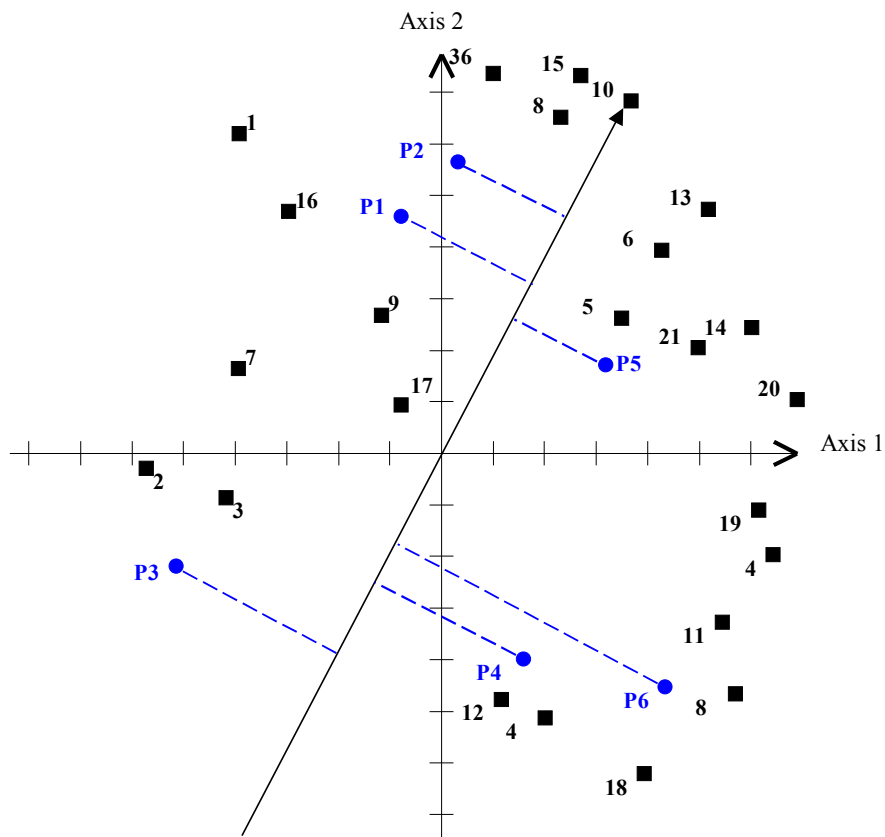
Aus den angeführten Gründen ergibt sich für diese Arbeit die Nutzung der Korrelationsmatrix für das Extended Internal Preference Mapping, da die Datensätze der Konsumenten und des Panels auf unterschiedlichen Skalen erhoben werden.

Es stellt sich nun die Frage, welche Matrix für das Internal Preference Mapping genutzt wird. Da hier lediglich Daten einer Skala zum Einsatz kommen, könnte die Kovarianzmatrix angewendet werden. Um jedoch eine bessere Vergleichbarkeit zum Extended Internal Preference Mapping zu gewährleisten, wird auch hier die Korrelationsmatrix angewendet. Ein Vergleich der unterschiedlichen Matrizen beim Internal Preference Mapping hat gezeigt, dass die Ergebnisse ähnlich sind. Es ergeben sich somit keine Nachteile durch die Verwendung der Korrelationsmatrix.

Für die PCA beim External Preference Mapping ist hingegen das Anwenden der Kovarianzmatrix sinnvoll. Einerseits werden für die PCA nur Daten herangezogen, die auf einer Skala gemessen wurden, zum anderen handelt es sich um Expertendaten. Diese Gründe sprechen für die Verwendung der Kovarianzmatrix.

### 2.1.5 Interpretation der Preference Map

Das Ergebnis des Preference Mapping ist eine grafische Darstellung (Biplot) der Daten. Um korrekte Aussagen zu der Abbildung machen zu können, ist es sehr wichtig, die Ergebnisse richtig zu interpretieren. Die Abbildung 1 zeigt für die Interpretation einen beispielhaften Biplot.



**Abbildung 1: Illustration einer Internal Preference Map**

Die Konsumenten werden als Quadrate und die Produkte als Kreise dargestellt. Die Quadrate kennzeichnen den Endpunkt eines Vektors für jeden Konsumenten. Um eine Rangfolge der Beliebtheit für alle Produkte zu erstellen, kann für jeden Konsumenten ein Vektor durch den Ursprung gezeichnet werden, wie in der Abbildung 1 beispielhaft bei Konsument 10 zu sehen. Dieser Vektor zeigt die Richtung ansteigender Bevorzugung für jeden Konsumenten an. Werden nun die einzelnen Produkte orthogonal auf diesen Vektor projiziert, gekennzeichnet durch die gestrichelten Linien, so ist eine Rangfolge der

Bevorzugung abzulesen. Der Konsument bevorzugt das Produkt, welches am weitesten vom Ursprung entfernt ist (Mc Ewan, 1998: 6).

Bei dem Konsument 10 in der Abbildung 1 ist Produkt P2 am beliebtesten, gefolgt von den Produkten P1 und P5. Danach folgen die Produkte P6 und P4. Das Produkt P3 ist bei Konsument 10 am wenigsten beliebt. Diese Rangfolge der Beliebtheit müsste auch aus den Rohdaten abzulesen sein.

Es kann vorkommen, dass die beschriebene Beliebtheit in einigen Fällen nicht den Bewertungen in den Rohdaten entspricht. Der Grund dafür ist, dass durch die Dimensionsreduzierung für den Biplot nur ein bestimmter Teil der Gesamtvarianz dargestellt werden kann. Dieser Informationsverlust der Restvarianz kann zu Abweichungen von den Originaldaten führen (Mc Ewan, 1998: 6).

Konsumenten, die durch den Biplot gut dargestellt werden können, sind durch einen langen Vektor gekennzeichnet. Ein kurzer Vektor steht für eine schlechte Darstellung. Dieses kann zum einen an dem bereits erläuterten Informationsverlust liegen, so dass der Konsument mit dem kurzen Vektor nicht ausreichend durch die Dimensionen dargestellt werden kann. In Abbildung 1 trifft das auf Konsument 17 zu. In diesem Falle empfiehlt es sich, die folgenden Hauptkomponenten zu betrachten, da diese eine bessere Erklärung des jeweiligen Konsumenten geben können (Meyners, 2002: 43).

Zum anderen kann die schlechte Darstellung eines Konsumenten auch darauf basieren, dass er Produkte, die im Biplot unterschiedlich dargestellt werden, sehr ähnlich bewertet, oder auch allen Produkten ähnliche Bewertungen gibt (Lawless, 1999: 597).

Daraus ergibt sich, dass es wichtig ist, bei der Interpretation die Ursprungsdaten nicht außer Acht zu lassen.

Werden beim Extended Internal Preference Mapping die Attribute nahe am Ursprung abgebildet, so ist auf dieselben Gründe zu schließen wie bei der reinen internen Analyse: Die Darstellung ist durch die gewählten Hauptkomponenten nicht gut möglich, oder die Produkte unterscheiden sich bezüglich des Attributes nur wenig (Naes, 1996: 27).

Grundsätzlich werden bei der Auswertung der Grafik die numerischen Skalenwerte nicht beachtet, sondern die Preference Map ist als Landkarte zu verstehen, in der die Lage der Produkte und der Konsumenten zueinander relevant sind:

- Produkte, die eine ähnliche Lage im Biplot aufweisen, sind einander ähnlich.
  - Konsumenten, die eine ähnliche Lage aufweisen, präferieren die gleichen Produkte.
- (Meyners, 2002: 32)

Liegen die Attribute nah an einer der Hauptkomponenten, so korrelieren sie stark mit dieser. Dies trifft auch zu, wenn das Attribut weit entfernt vom Ursprung ist, aber auf einer Diagonalen der Achse liegt (MacFie, 1994: 154).

Beim External Preference Mapping kommt zu der oben beschriebenen Ableitung der Produktakzeptanz noch die Interpretation der Produktmerkmale. Diese werden mittels des Korrelationskreises der Hauptkomponentenanalyse in die Abbildung eingefügt. Sie geben durch ihre Lage Aufschluss über die Eigenschaften der Produkte. Liegt ein Produkt in der Nähe eines Attributes, so ist die Ausprägung dieses Merkmals bei dem Produkt hoch. Die Lage eines Attributes zeigt somit die Richtung einer Produkteigenschaft an.

## 2.2 Penalty Analysis

Der Begriff *Penalty Analysis* kommt aus dem Englischen. *Penalty* kann als ‚Strafe‘ übersetzt werden, *Analysis* als ‚Analyse‘. Bei der Anwendung dieser Methode geht es um die Analyse von Strafen für Produkteigenschaften.

Ziel ist es zu ermitteln, wie wichtig bestimmte Produkteigenschaften für die Gesamtbeliebtheit sind. Dabei sollen Produktattribute aufgedeckt werden, die modifiziert werden müssen, um die Akzeptanz eines Produktes zu erhöhen. Diese Informationen kann die Penalty Analysis durch Verknüpfung von Daten zur Gesamtbeliebtheit mit Informationen zu spezifischen Produktattributen bereitstellen. Diese diagnostischen Daten zu bestimmten Attributen werden üblicherweise durch „just-about-right“-Fragen erhoben (Peryam & Kroll, 2006: 1)<sup>3</sup>. Die Gesamtbeliebtheit, auch *Overall Acceptance* genannt, wird durch eine 9-Punkt-Hedonik-Skala ermittelt<sup>4</sup> (Resurreccion, 1998: 21).

---

<sup>3</sup> weitere Ausführungen zur JAR-Skala siehe Kapitel 3.6.3

<sup>4</sup> weitere Ausführungen zur hedonischen Skala siehe Kapitel 3.6.2



Die Analyse soll aufdecken, um welchen Wert die Beliebtheit eines Produktes reduziert ist, wenn ein Attribut nicht als *just-about-right* („gerade richtig“, kurz: *JAR*) bewertet wird (Jaeger, 2006: 4). Aus dieser Reduzierung wird eine Strafe berechnet, die erkennen lässt, wie stark sich eine nicht ideale Produkteigenschaft auf die Beliebtheit auswirkt. Die Wichtigkeit der jeweiligen Strafen ergibt sich aus dem Vergleich der Beliebtheitsbewertungen der Konsumenten, die eine Produkteigenschaft als zu stark oder zu schwach beurteilt haben, im Vergleich mit denen, die das Attribut als genau richtig bewertet haben. Diese differenzierte Betrachtung ist wichtig, da die Richtung der Abweichung identifiziert werden muss, d. h. „zu viel...“ kann wichtiger sein als „zu wenig...“ und umgekehrt.

Die Berechnung der Strafen gibt außerdem Aufschluss darüber, ob die Abweichung eines Attributes vom Ideal überhaupt einen Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit hat. Wenn Konsumenten zum Beispiel die Salzigkeit eines Produktes beurteilen, so würden vielleicht viele eine salzige Probe als „zu salzig“ beurteilen, da sie einen hohen Salzgehalt mit einem gesundheitlichen Risiko verbinden. Die Penalty-Analyse könnte aufdecken, dass Konsumenten, die das Produkt als „zu salzig“ bewertet haben, es genauso akzeptieren, wie diejenigen, die den Salzgehalt als „genau richtig“ empfunden haben. Hier würde aus den Ergebnissen resultieren, dass der Salzgehalt nicht verändert werden sollte. Die Penalty-Analyses dient also zum besseren Verständnis der Vorlieben und Abneigungen der Konsumenten (Peryam & Kroll, 2006: 1).

Wie bereits dargestellt, werden die Informationen zu den Attributen auf einer *just-about-right*-Skala mit fünf Skalenpunkten erhoben. Bei der Berechnung der Penalty-Analyse wird für jedes *JAR*-Attribut eine Aggregation der Skalenpunkte zu drei Kategorien durchgeführt, wie beispielhaft in Tabelle 1 zu sehen.

**Tabelle 1: Aggregation der 5-Punkte-JAR-Skala**

JAR-Skala (5 Pkt.)	Aggregation zu drei Kategorien
viel zu ...	} „zu viel ...“
etwas zu ...	
gerade richtig	„gerade richtig“
etwas zu wenig ...	} „zu wenig ...“
viel zu wenig ...	

Die Berechnung der Strafen läuft gemäß folgenden Rechenschritten ab:

**Rechenschritt 1:**

Aggregation der 5-Punkte-JAR-Skala zu drei Kategorien (siehe Tabelle 1).

**Rechenschritt 2:**

Für alle Nennungen in den drei JAR-Kategorien werden die Mittelwerte der Gesamtbefebtheit (Overall acceptance, kurz: OA ACC) und die relativen Häufigkeiten ermittelt.

**Rechenschritt 3:**

Berechnung der Mittelwertsdifferenzen (*mean drops*):

Mean drop („zu viel ...“) = Mean OA ACC (Gruppe „gerade richtig ...) – Mean OA ACC (Gruppe „zu viel ...“)

Mean drop („zu wenig ...“) = Mean OA ACC (Gruppe „gerade richtig ...) – Mean OA ACC (Gruppe „zu wenig ...“)

Mean drop total („nicht richtig ...“) = Mean OA ACC (Gruppe „gerade richtig ...) – Mean OA ACC (Gruppe „nicht richtig ...“).

**Rechenschritt 4:**

Berechnung der Strafen (*Penalties*):

Penalty („zu viel ...“) = % (JAR „zu viel ...“) x mean drop („zu viel ...“),

Penalty („zu wenig ...“) = % (JAR „zu wenig ...“) x mean drop („zu wenig ...“),

Penalty („nicht richtig ...“) = Differenz % (JAR „nicht richtig ...“) x mean drop total („nicht richtig ...“), wobei:

Differenz % (JAR „nicht richtig ...“) = % (JAR „zu viel ...“) - % (JAR „zu wenig ...“).

**Tabelle 2: Beispieldaten zur Penalty Analysis**

Attribut: Lachsgeschmack		Werte	Zeilennummer
viel zu wenig intensiv	Anzahl der Daten	5	1a
Skalenpunkt: 5	Mittelwert OA ACC	3,40	1b
etwas zu wenig intensiv	Anzahl der Daten	22	2a
Skalenpunkt: 4	Mittelwert OA ACC	5,45	2b
genau richtig	Anzahl der Daten	30	3a
Skalenpunkt: 3	Mittelwert OA ACC	6,60	3b
etwas zu intensiv	Anzahl der Daten	8	4a
Skalenpunkt: 2	Mittelwert OA ACC	5,50	4b
viel zu intensiv	Anzahl der Daten	0	5a
Skalenpunkt: 1	Mittelwert OA ACC	–	5b
Gesamtanzahl		65	6a
Gesamtbefähigung		5,83	6c

Das folgende Schema verdeutlicht die Anwendung der aufgeführten Rechenschritte zur Ermittlung der *Penalties*. Verwendet werden die Beispieldaten aus Tabelle 2.

Tabelle 3: Beispielberechnung der Penalty Analysis

Probe xy	Wert	Berechnung
zu wenig intensiv (%)	41,54	$((1a + 2a) / 6a) \times 100$
genau richtig (%)	46,15	$(3a / 6a) \times 100$
zu intensiv (%)	12,31	$(4a + 5a) / 6a \times 100$
OA ACC "zu wenig"	5,07	$((1a \times 1b) + (2a \times 2b)) / (1a + 2a)$
OA ACC "genau richtig"	6,60	$(3a \times 3b) / 3a$
OA ACC "zu viel"	5,50	$((4a \times 4b) + (5a \times 5b)) / (4a + 5a)$
Mean drop "zu wenig"	1,53	$(\text{OA ACC "genau richtig"}) - (\text{OA ACC "zu wenig"})$
Mean drop "zu viel"	1,10	$(\text{OA ACC "genau richtig"}) - (\text{OA ACC "zu viel"})$
Strafe "zu wenig"	63,38	$(\text{"zu wenig (%)"} \times (\text{mean drop "zu wenig"}))$
Strafe "zu viel"	13,54	$(\text{"zu viel (%)"} \times (\text{mean drop "zu viel"}))$
Differenz "nicht richtig"	-29,23	$(\text{"zu viel (%)"} - \text{"zu wenig (%)"})$
OA ACC "nicht richtig"	5,17	$((1a \times 1b) + (2a \times 2b) + (4a \times 4b) + (5a \times 5b)) / (1a + 2a + 4a + 5a)$
Mean drop "nicht richtig"	1,43	$(\text{OA ACC "gerade richtig"}) - (\text{OA ACC "nicht richtig"})$
Gesamtstrafe	-41,76	$(\text{Differenz "nicht richtig"}) \times (\text{mean drop "nicht richtig"})$

### 2.2.1 Interpretation der Penalties

Die Gesamtstrafe stellt die maximal mögliche Erhöhung der Gesamtbeliebtheit dar, wenn alle Antworten der nicht-JAR-Kategorien in JAR-Antworten umgewandelt werden würden. Dabei können die Attribute auf Grund der Höhe ihrer Gesamtstrafen der Wichtigkeit nach geordnet werden. Die größte Möglichkeit einer Erhöhung der Gesamtbeliebtheit beinhalten die Produktattribute mit den höchsten Strafen. (Popper, 2004: S. 896) Dabei ist es unerheblich, ob es sich um positive oder negative Werte handelt. Es geht bei der Beurteilung der Strafen um die reinen Zahlenwerte. Eine negative Strafe sagt dabei aus, dass es im Bereich „zu wenig...“ mehr Nennungen gibt, als im Bereich „zu viel...“.

Anhand der Gesamtstrafe kann allerdings nicht abgeleitet werden, wie groß die Strafen der einzelnen Kategorien sind. Auf Grund dessen ist die Betrachtung der Einzelstrafen in den Bereichen „zu viel...“ und „zu wenig...“ wichtig, um die Richtung einer möglichen Modifizierung festlegen zu können (Lill, 2004: 7). Die Gesamtstrafe beinhaltet außerdem die Problematik, dass sie niedrig ist, wenn ein Produkt polarisiert. Weisen also beide Extremkategorien ähnliche hohe Nennungen auf, so ist anhand der Berechnung der Gesamtstrafe zu erkennen, dass sie in diesem Falle sehr niedrig ausfallen würde. Betrachtet man lediglich diesen Wert, so würde ein Produktfehler nicht auffallen, obwohl das Produkt nicht „just-about-right“ ist. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte deshalb das Augenmerk zunächst auf die Einzelstrafen gelegt werden.

Ist anhand der Einzelstrafen eine Polarisierung erkennbar, so ist die Gesamtstrafe jedoch ein guter Hinweis darauf, ob die Produkteigenschaft überhaupt verändert werden sollte. Der Gesamtstrafe wird nur in diesem Falle Aufmerksamkeit geschenkt. Liegt sie unter 15, braucht dem Attribut trotz der Einzelstrafen keine große Beachtung beigemessen werden. Liegt sie über 30, besteht die Notwendigkeit das Produkt bezüglich dieses Attributes zu verändern (Lill, 2004).

Für die Einzelstrafen gilt bei der Erhebung der Daten auf einer 5-Punkt-Skala folgendes: Liegen die berechneten Strafen zwischen 0 – 30 Punkten, so ist keine Veränderung der Produkteigenschaft notwendig. Weisen sie Werte von 30 – 60 auf, so sollte über eine

Modifizierung nachgedacht werden. Bei Strafen über 60 ist eine Veränderung des Attributes zur Steigerung der Verbraucherakzeptanz dringend notwendig (Lill, 2004).

Erhält ein Produkt beispielsweise bezüglich des Attributes Räuchergeschmack eine Einzelstrafe von 85 im Bereich „zu intensiv“, so ist dieser Wert ein deutlicher Hinweis darauf, dass das Produkt weniger stark geräuchert werden sollte.

### **2.3 Varianzanalyse**

Die Varianzanalyse ist die am meisten genutzte Methode für die Datenanalyse von sensorischen Konsumentendaten die aus Tests mit vielen Produkten stammen. Da bei diesen Tests die Datensätze sehr groß sind, wird die Varianzanalyse mit Hilfe eines Computerprogramms durchgeführt. Je nach Versuchsdesign kann die Analyse einfach oder auch sehr komplex sein, da es verschiedene Verfahren zur Durchführung von Mittelwertvergleichen gibt. Die Methode umfasst somit eine Reihe von Analysen, die je nach Problemstellung ausgewählt werden (Resurreccion, 1998: 182).

Diese Klasse von statistischen Verfahren zur Durchführung von Mittelwertvergleichen bei mehr als zwei Stichproben wird auch als ANOVA, für englisch: *Analysis of Variance*, bezeichnet und untersucht, ob sich die Werte von metrischen Variablen unterscheiden. Dabei wird die gesamte Varianz eines Merkmals aufgeteilt in die Varianz zwischen den Gruppen und die Varianz innerhalb der Gruppen. Zwischen den Gruppen handelt es sich um die Abweichung der Gruppenmittelwerte vom Gesamtmittelwert, innerhalb der Gruppen geht es um die Abweichung der einzelnen Messwerte vom Gruppenmittelwert. Wenn die Unterschiede zwischen den Gruppen relativ groß sind, bei einer gleichzeitig geringen Varianz innerhalb der Gruppen, so kann davon ausgegangen werden, dass die Gruppenzugehörigkeit einen Einfluss auf die abhängige Variable hat. In diesem Fall liegen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (Produkten) vor (Ludwig-Mayerhofer, 2004: 1).

Die Aussage der ANOVA bezieht sich somit nur darauf, ob ein Unterschied zwischen den Mittelwerten vorliegt oder nicht. Es können keine Aussagen darüber gemacht werden, welche Werte sich signifikant unterscheiden. Um nun die einzelnen Mittelwerte der Gruppen zu vergleichen sind multiple Vergleichstests notwendig. Ein häufig verwendeter ist der Fisher's LSD-Test, da er die größte Teststärke besitzt (Liptay-Reuter, 1998: 91). Er berechnet die kleinste signifikante Differenz (*least significant difference* = LSD) und wird nur durchgeführt, wenn die Varianzanalyse einen signifikanten Unterschied feststellt. Für die ANOVA und den multiplen Vergleichstest wird das gleiche Signifikanzniveau ( $\alpha$ ) gewählt<sup>5</sup>. (O'Mahony, 1986: 153-155)

---

<sup>5</sup> Eine ausführliche Beschreibung des Algorithmus für die ANOVA und den LSD-Test ist bei O'Mahony (1986: 135-169) zu finden.

### **3 Material und Methoden**

#### **3.1 Prüfmaterial**

Bei dem Prüfmaterial handelt es sich um Lachsproben, die in den drei am häufigsten vorkommenden Zubereitungsarten verkostet werden. Dafür werden die rohen Fische von der Industrie geräuchert, oder im Ernährungswissenschaftlichen Labor der Hochschule einem standardisierten Grill- bzw. Dünstverfahren unterzogen.

Ursprünglich sollten 9 Lachsproben verkostet werden. Durch einen Fehler bei der Verarbeitung stehen diese Proben nur geräuchert zur Verfügung. Sie sind lediglich für diese Bearbeitung den Anforderungen entsprechend angeliefert und innerhalb von zwei Terminen von den Konsumenten bewertet worden. Im Rahmen einer neuen Lieferung sind es nun insgesamt sechs Lachse, die sowohl roh als auch geräuchert für die Verkostung aller Zubereitungsarten vorhanden sind. Die Prüfung dieser sechs Proben erfolgt für jede Zubereitung an je einem Termin. Für den geräucherten Lachs ergibt sich somit eine Gesamtzahl der Proben von 15.

Alle Prüfproben werden mit dreistelligen Zufallszahlen codiert dem Prüfer gereicht. Das Versuchsdesign ist dabei balanciert und randomisiert. Dadurch ist gewährleistet, dass jedes Produkt einmal von jeder Person getestet wird und die Reihenfolge der Proben dabei möglichst ausgewogen ist. Jedes Produkt sollte gleich oft vor und nach jedem anderen Produkt sowie gleich oft an jeder Stelle getestet werden (Stone, 2004: 134). Die spezielle Sensoriksoftware Fizz von der Firma Biosystemes generiert diese Aufstellung und nähert sich dabei an das Lateinische Quadrat an.



### 3.1.1 Geräucherter Lachs

Die Konsumenten verkosten insgesamt 15 geräucherte Lachse. Dabei handelt es sich um jeweils fünf Proben aus drei verschiedenen Ländern. Untersucht werden Farmlachse aus Irland, Norwegen und Schottland. Die Tabelle 4 zeigt die unterschiedlichen Proben mit den dazugehörigen Lachsfarmen.

**Tabelle 4: Herkunft und Bezeichnung der Räucherlachsproben**

<b>Irische Proben:</b>	<b>Norwegische Proben:</b>	<b>Schottische Proben:</b>
<b>I-U</b> AS Above IE3DL0011EC	<b>N-A</b> Aqua Farms Matfisk AS, department Misund	<b>S-R</b> Uyeasound Salmon Company, Shetland
<b>I-V</b> Castletownbere co-op, West Cork Ireland	<b>N-B</b> Trommo sea farm Norway	<b>S-Rb</b> Uyeasound Salmon Company, Shetland
<b>I-X</b> Kilkerrin Salmon, Co. Galway, Ireland	<b>N-C</b> Mannbruholmen, pen 36	<b>S-S</b> Johnson Seafarms, Shetland
<b>I-Y</b> Castletownbere co-op, West Cork Ireland	<b>N-D</b> Lerøy Midnor Sør Trøndelag, bzw. Hydrotech	<b>S-Sb</b> Johnson Seafarms, Shetland
<b>I-Z</b> AS Above IE3DL0011EC	<b>N-E</b> Nygård Laks, Hordaland	<b>S-T</b> Marine Harvest, Loch Boisdale, South Uist (pen3)

Bei den schottischen Lachsen sind es nur drei unterschiedliche Fische, da es sich bei S-R und S-Rb bzw. S-S und S-Sb um die gleichen Prüfmuster handelt, die lediglich aus unterschiedlichen Lieferungen stammen. Weitere Informationen zu Herkunft und Fütterung der verschiedenen Lachse ist im Anhang (Kapitel 1) zu finden.

Die Konsumenten verkosten die Proben im Rahmen von drei Terminen (siehe Tabelle 5). Am 1. Termin werden fünf Proben bewertet, am 2. Termin vier und im Rahmen der dritten Sitzung die sechs Lachse, die auch gegrillt und gedünstet getestet werden. Dabei stehen die vier bis sechs Proben bei der Prüfung vor den Konsumenten und werden nacheinander beurteilt.

Das Expertenpanel prüft von den 15 angegebenen Proben nur die sechs, die auch in den anderen Zubereitungen getestet werden. In Tabelle 5 sind sie durch Fettschrift gekennzeichnet. Dabei wird die Prüfung mit drei Wiederholungen durchgeführt. Jeder Prüfer bewertet jede Probe dreimal.

**Tabelle 5: Verkostung der geräucherten Proben**

	<b>1. Termin Räucherlachs</b>	<b>2. Termin Räucherlachs</b>	<b>3. Termin Räucherlachs</b>
<b>Irische Proben:</b>	I-X, I-Z	I-Y	<b>I-U, I-V</b>
<b>Norwegische Proben:</b>	N-A, N-C	N-B	<b>N-D, N-E</b>
<b>Schottische Proben:</b>	S-R	S-S, S-T	<b>S-Rb, S-Sb</b>

### 3.1.2 Gedünsteter Lachs

Jeweils zwei Proben aus Irland, Norwegen und Schottland, also insgesamt sechs Lachse, werden gedünstet verkostet. Von den oben aufgeführten 15 Proben sind es folgende:

**Tabelle 6: Herkunft und Bezeichnung der gedünsteten Lachsproben**

<b>Irische Proben:</b>	<b>Norwegische Proben:</b>	<b>Schottische Proben:</b>
I-U	N-D	S-Rb
I-V	N-E	S-Sb

Die schottischen Lachse stammen aus der zweiten Lieferung. Damit handelt es sich um die Proben S-Rb und S-Sb. Die Konsumenten verkosten die gedünsteten Proben an einem Termin. Dabei werden die Fische sequentiell monadisch gereicht. Das geschulte Panel bewertet wieder jede Probe dreimal.

### 3.1.3 Gegrillter Lachs

Ebenso wie beim gedünsteten Lachs werden sechs Proben in der gegrillten Zubereitungsart verkostet, dabei sind Herkunft und Bezeichnung identisch (Tabelle 5). Die schottischen Proben stammen ebenfalls wieder aus der zweiten Lieferung. Auch erfolgt die Verkostung der Fische an einem Termin und die Probenreichung sequentiell monadisch.

Das Expertenpanel prüft jeden Lachs dreimal.

## **3.2 Probenvor- und –zubereitung**

Für die möglichst einheitliche Behandlung der Proben wurden im Rahmen des Forschungsprojektes von der Hochschule Verfahrensanweisungen für die standardisierte Verarbeitung und Zubereitung entwickelt (Schacht, 2005: 1-3). Diese Quelle dient als Basis für die folgenden Ausführungen.

### **3.2.1 Geräucherter Lachs**

Die Lachse werden von der Firma „Gottfried Friedrichs KG“ filetiert, getrimmt und entgrätet. Das Trimmen bezeichnet die Entfernung von Bauchlappen, Kragen und Schwanz. Die auf diese Weise vorbereiteten Lachsseiten werden mittels eines Injektionsverfahrens gesalzen. Der Salzgehalt im Endprodukt beträgt 1,5 %. Danach folgt ein mildes Räucherverfahren und das Verpacken und Schockgefrieren der Fische. Bis zur Verkostung werden die Lachse bei  $-24^{\circ}\text{C}$  bis  $-40^{\circ}\text{C}$  gelagert.

Der Räucherlachs wird für die Verkostung wie folgt vorbereitet:

- 24 Stunden vor der Verkostung im Kühlschrank bei einer Temperatur von  $+1^{\circ}\text{C}$  auftauen
- 1,5 Stunden vor der Verkostung aus dem Kühlschrank nehmen
- Mittelstück zuschneiden gemäß Abbildung 2
- mit einem Lachsmesser die Räucherkruste entfernen und dünne Scheiben schneiden
- braunes Muskelfleisch entfernen
- Lachsstück für jeden Prüfer auf eine Untertasse legen und mit einem kleinen Glasschälchen abdecken
- bei einer Temperatur von  $20^{\circ}\text{C}$  verkosten



Abbildung 2: Zuschnitt des Mittelstückes für die Verkostung (Schacht, 2005: 2)

### 3.2.2 Roher Lachs

Für das Dünsten und Grillen erfolgt ebenfalls das filetieren, trimmen und entgräten der Fische von der Firma Gottfried Friedrichs KG. Im Gegensatz zum Räucherlachs werden die Lachsseiten nicht gesalzen, sondern nur verpackt und tiefgekühlt gelagert. In der Hochschule erfolgt die Zubereitung mit Hilfe eines Combi-Dämpfers (SelfCooking Center, Gerätegröße 10 x 1/1 GN, Abbildung 3) von dem Hersteller „Rational Großküchentechnik“. Nach der Zubereitung werden die Proben in einem feuchtluftbeheizten Wärmebecken (Fa. „Butenschön“, 220 V, 0,7 kW, Abbildung 4) bis zur Prüfung warmgehalten.



Abbildung 3: Combi-Dämpfer



Abbildung 4: Wärmewagen

Der Lachs wird für die Verkostung wie folgt vorbereitet:

- 24 Stunden vor der Verkostung im Kühlschrank bei einer Temperatur von +1°C auftauen
- 2 Stunden vor der Verkostung Wärmewagen vorbereiten (mit 10 Liter Wasser befüllen, Temperatur auf 95°C einstellen, mit Tablett abdecken)
- 1 Stunde vor der Verkostung die Lachsseiten aus dem Kühlschrank nehmen
- Mittelstück zuschneiden gemäß Abbildung 2

#### Dünsten der Lachsseiten:

- Combi-Dämpfer mit folgenden Einstellungen vorheizen:  
100 % feuchte Hitze, 0 % trockene Hitze, 100°C Temperatur, 65°C Kerntemperatur
- Lachs mit 2 EL Wasser in einen Bratschlauch legen und diesen zuknoten
- 2 kleine Schnitte (ca. 1 cm) in die Falte des Bratschlauchs schneiden
- Lachs auf ein Rost legen und den Temperatur-Sensor in die Mitte des Lachsstückes einführen
- Programm starten
- Lachsseite aus dem Combi-Dämpfer nehmen, wenn die Kerntemperatur erreicht ist
- Bratschlauch, Haut und braunes Muskelfleisch entfernen
- Lachsseite auf das Blech (Tiefe 20 mm) des Wärmewagens geben, mit Tablett abdecken und bis zur Verkostung Warmhalten



**Abbildung 5: Vorbereitete Lachsseiten zum Dünsten**

Grillen der Lachsseiten:

- Combi-Dämpfer mit folgenden Einstellungen vorheizen:  
20 % feuchte Hitze, 80 % trockene Hitze, 230°C Temperatur, 65°C Kerntemperatur
- Lachs mit der Hautseite auf ein Rost legen und den Temperatur-Sensor in die Mitte des Lachsstückes einführen
- Programm starten
- Lachs aus dem Combi-Dämpfer nehmen, wenn die Kerntemperatur erreicht ist
- Haut und braunes Muskelfleisch entfernen
- Lachsseite auf das Blech (Tiefe 20 mm) des Wärmewagens geben, mit Tablett abdecken und bis zur Verkostung Warmhalten

Von den Lachsseiten wird nur das zugeschnittene Mittelstück für die Verkostung genutzt, um eine ungleichmäßige Verteilung der Inhaltsstoffe (z.B. mehr Fett am Bauch) zu vermeiden. Die Konsumenten neutralisieren zwischen den Proben mit Wasser und ungesäuertem, ungesalzenem Brot (Mazen).

### 3.3 Testraum

Die Prüfungen werden im Sensoriklabor der HAW<sup>6</sup> durchgeführt. Dieser Testraum entspricht den Anforderungen und wünschenswerten Bedingungen der deutschen Norm DIN 10962 (1997).

Eine einwandfreie Durchführung unter definierten Bedingungen ist somit gewährleistet. Die Prüfer werden möglichst wenig durch ihre Umgebung beeinflusst (Derndorfer, 2006: 30).



**Abbildung 6: Prüfkabinen im Sensoriklabor der HAW**

Das Sensoriklabor ist mit 12 EDV-gestützten Kabinen ausgestattet. Die Daten werden mittels der Sensoriksoftware Fizz von der Firma Biosystems erfasst.

### 3.4 Beschreibung der Konsumenten

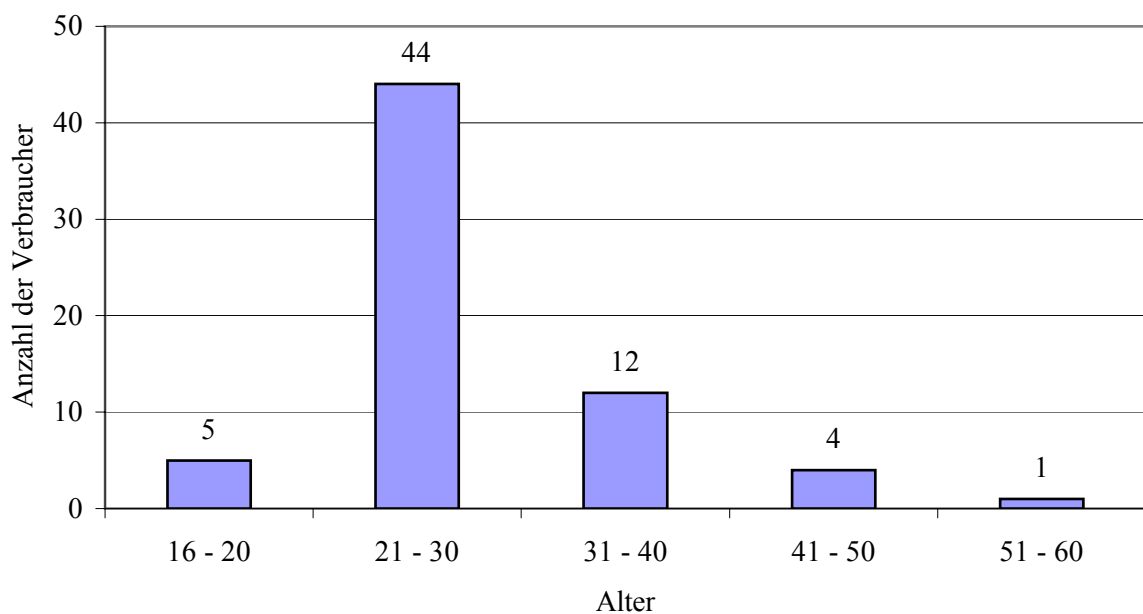
Im Rahmen einer nicht zufallsorientierten Stichprobenziehung erfolgt die Rekrutierung der Konsumenten für die Verkostungen. Es werden Verbraucher unterschiedlichen Alters und Geschlechts ausgewählt, die Lachs mögen und verwenden. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Studenten und Angestellte der HAW.

---

<sup>6</sup> Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg



Die Gruppe der Konsumenten umfasst insgesamt 66 ungeschulte Testpersonen. Gemäß dem Vorschlag für den Normentwurf „Verbrauchertest“ DIN 10974 soll dadurch sichergestellt sein, dass mindestens 60 Verbraucher an jeder Verkostung teilnehmen. Schlussfolgerungen aus einem Versuch mit weniger Prüfpersonen sind laut diesem Normentwurf nicht möglich. Die Tester setzen sich aus 40 Frauen und 26 Männern zusammen. Diese Zusammensetzung entspricht 60,61% weiblichen und 39,39% männlichen Testern. Das Alter der Verbraucher liegt zwischen 16 und 57 Jahren. Eine Übersicht der Altersstruktur zeigt Abbildung 7.



**Abbildung 7: Altersstruktur der Verbraucher**

Nicht alle Prüfer haben an der Verkostung der verschiedenen Zubereitungsarten teilgenommen. Die Anzahl der Konsumenten, die den geräucherten, den gedünsteten und den gegrillten Lachs beurteilt haben, zeigt Tabelle 7.

**Tabelle 7: Anzahl der Prüfer für die verschiedenen Zubereitungsarten**

	<b>Geräucherter Lachs (1. Termin)</b>	<b>Geräucherter Lachs (2. Termin)</b>	<b>Geräucherter Lachs (3. Termin)</b>	<b>Gedünsteter Lachs</b>	<b>Gegrillter Lachs</b>
<b>Frauen</b>	37	37	38	39	40
<b>Männer</b>	26	26	25	26	26
<b>Gesamtanzahl</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>65</b>	<b>66</b>

### 3.5 Deskriptive Daten

Die deskriptiven Daten für das Preference Mapping werden von der Hochschule bereitgestellt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde gemäß der deutschen Norm DIN 10961 ein Sensorikpanel für die Prüfungen aufgebaut und in Anlehnung an diese Norm geschult und trainiert. Das Expertenpanel besteht aus 17 Studentinnen des Departments Ökotrophologie.

Das Panel hat umfangreiche Attributlisten festgelegt, anhand derer die Proben profiliert werden. In das Preference Mapping fließen nicht alle bewerteten Merkmale ein, sondern nur solche, bei denen signifikante Unterschiede zwischen den Prüfproben vorliegen.

Um die Eigenschaften der Lachse zu bewerten, wird die konventionelle Profilprüfung nach DIN 10967-1 gewählt und die Intensitäten auf einer Linienskala von 0 bis 10 gemessen. Die Prüfer verkosten die Lachse in den verschiedenen Zubereitungsarten und jede Prüfprobe wird von jedem Panelmitglied dreimal verkostet. Der Mittelwert dieser Messungen wird für das Preference Mapping verwendet.

## **3.6 Methoden für die Datenerhebung**

### **3.6.1 Akzeptanztest**

Der Akzeptanztest wird zur Befragung von Konsumenten eingesetzt. Er erfordert keinen Vergleich zu einem anderen Produkt und kann somit genutzt werden, um die Beliebtheit für nur eine Probe zu messen (Resurreccion, 1998: 10). Die effizienteste Lösung ist jedoch die Bestimmung von Beliebtheitswerten mehrerer Produkte, da im Anschluss von diesen Daten die Präferenzen der Konsumenten abgeleitet werden können. Das Produkt mit der höchsten Beliebtheitsbewertung wird präferiert und es kann eine Rangfolge erstellt werden (Lawless, 1999: 431).

Beim Messen der Akzeptanz handelt es sich um eine subjektive Beliebtheitsprüfung. Sie wird genutzt, um festzustellen, wie akzeptiert ein Produkt beim Verbraucher ist (Flidner, 1993: 198). Ziel ist das Messen affektiver Bewertungen der Beliebtheit. Diese hedonische Prüfung wird nur mit ungeschulten Prüfern durchgeführt, da von geschulten Prüfern keine wirklich affektiven Antworten zu erwarten sind (Piggot, 1988: 169).

In dieser Arbeit wird der Akzeptanztest eingesetzt, um die Gesamtbliebtheit der Lachsproben zu evaluieren. Dazu werden die Konsumenten gefragt, wie ihnen die Proben insgesamt gefallen.

### **3.6.2 Hedonische Skala**

Die hedonische 9-Punkt-Skala wird für den Akzeptanztest zur Bewertung der Beliebtheit durch die Konsumenten genutzt. Sie wurde von Jones et al.(1955) und Peryam und Pilgrim (1957) entwickelt und beschrieben. Diese Skala ist die am besten untersuchte Kategorieskala, die an sensorische Fragestellungen adaptiert wurde. Seit ihrer Entwicklung wird sie umfangreich für verschiedenste Produkte mit beachtlichem Erfolg angewendet. Die Skala ist für ungeschulte Konsumenten leicht zu verstehen und erfordert nur eine minimale Einführung (Stone, 2004: 87).

**Tabelle 8: Hedonische Skala (9-Punkt-Hedonik-Skala)**

Note	Nine-Point-Hedonic-Scale	9-Punkt-Hedonik-Skala
9	Like extremely	Gefällt außerordentlich
8	Like very much	Gefällt sehr
7	Like moderately	Gefällt einigermaßen
6	Like slightly	Gefällt geringfügig
5	Neither like or dislike	Weder gefällt noch missfällt
4	Dislike slightly	Missfällt geringfügig
3	Dislike moderately	Missfällt einigermaßen
2	Dislike very much	Missfällt sehr
1	Dislike extremely	Missfällt außerordentlich

Die Abbildung 8 zeigt den Aufbau der hedonischen Skala. Sie bietet neun Kategorien, davon eine neutrale Antwortmöglichkeit in der Mitte. Um eine Beeinflussung zu vermeiden, werden die Noten den Konsumenten nicht präsentiert. Die Reliabilität und Validität der 9-Punkt-Hedonik-Skala hat sich durch viele Bewertungen von Anwendungen im Lebensmittelbereich bestätigt (Resurreccion, 1998: 36).

Die Bezeichnungen, die für jeden Skalenpunkt gewählt wurden, basieren auf gleichen Abständen. Diese Eigenschaft der gleichen Intervalle ist wichtig, da nur solche Skalen mit parametrischen statistischen Analysen ausgewertet werden können. Die ANOVA gehört zu den parametrischen Verfahren und soll angewendet werden, um Unterschiede in der Beliebtheit feststellen zu können. Durch die Skalierung ist somit die Voraussetzung für die Auswertung mittels der Varianzanalyse erfüllt.

Um Gründe für die Akzeptanz der Proben zu erfahren, werden die Konsumenten ergänzend gefragt, was ihnen an den Produkten gut, bzw. nicht gut gefallen hat (*Likes/Dislikes*). Diese Entscheidungsbegründungen können weitere Aufschlüsse über die Stärken und Schwächen der Lachsproben geben.

### 3.6.3 JAR-Skala

Um möglichst umfassende Informationen von den Konsumenten zu erhalten, werden weiterführende Fragen gestellt. Zur Ergänzung der Gesamtbeliebtheit sind Informationen zu Produktattributen sinnvoll. Diese Fragen zur Intensität von Attributen sind auch bekannt als *attribute diagnostics*. Sie dienen zur Erfassung der Wahrnehmung von Intensitäten sensorischer Attribute (Moskowitz, 2003:186).

Die bekannteste Skala zur Erfassung dieser Intensitäten ist die sogenannte *just-about-right-Scale* (JAR-Skala). Dabei steht *just-about-right* für ‚gerade richtig‘ und bezeichnet den Mittelpunkt der Skala. Die Skala ist bipolar, wobei die Enden mit „zu wenig...“ und „zu viel...“ des jeweiligen Attributes bezeichnet werden. Die JAR-Skala wird verbreitet genutzt, um Probleme von Produkten zu identifizieren und die Entwicklung zu begleiten (Moskowitz, 2003: 147). So kann die Beliebtheit mit der Abfrage von Intensitäten bestimmter Attribute kombiniert werden, um direkte Informationen zu Produktmodifikationen bereitstellen zu können (Lawless, 1999: 457). Diese Informationen sind sehr interessant, da die Beliebtheit allein noch nichts über die Gründe von Akzeptanz oder Ablehnung aussagt.

**Tabelle 9: Just-about-right-Skala mit fünf Skalenpunkten (Popper, 2005: 1)**

<b>Just-about-right-Scale</b>	<b>„just-about-right“-Skala</b>
Much too strong...	Viel zu...
Somewhat too strong...	Etwas zu...
Just-about-right	Gerade richtig
Somewhat too weak...	Etwas zu wenig...
Much too weak...	Viel zu wenig...

Die JAR-Skala hat viele Vorteile. Zum einen ist sie für die Konsumenten leicht zu verwenden, zum anderen identifiziert sie die Richtung für die Neuentwicklung von Produkten und Produktmodifikationen.

Allerdings sind bei der Verwendung der just-about-right-Skala auch einige Punkte zu beachten. Zunächst ist es wichtig zu wissen, dass die JAR-Skala auf Grund ihres Aufbaus und der Bipolarität nicht als Intervallskala behandelt und ausgewertet werden darf. Es können keine parametrischen statistischen Verfahren, wie z.B. Mittelwerte, Standardabweichungen und ANOVA, angewendet werden. Wird von Daten dieser bipolaren Skala zum Beispiel der Mittelwert berechnet, so ist das Ergebnis irreführend. Bewertet die Hälfte der Befragten ein Attribut als „zu viel...“, die andere Hälfte als „zu wenig...“, so spiegelt der Mittelwert nicht die durchschnittliche Antwort der Befragten wider, da die „genau richtig“-Kategorie gar nicht gewählt wurde (Moskowitz, 2003: 157). Ein weiteres Problem besteht darin, dass Konsumenten die zu beurteilenden Attribute eventuell unterschiedlich verstehen. Der Einsatz der Skala sollte zudem nicht als Ersatz für deskriptive sensorische Daten gesehen werden, da Konsumenten die Attribute nicht objektiv bewerten, sondern Präferenzen und Beliebtheit in die Bewertung mit einfließen lassen (Stone, 2004: 92).

Bei den verschiedenen Zubereitungsarten der Lachsproben werden unterschiedliche Attribute abgefragt:

**Tabelle 10: Abgefragte Attribute für jede Zubereitungsart**

<b>Attribute Geräucherter Lachs</b>	<b>Attribute Gegrillter Lachs</b>	<b>Attribute Gedämpfter Lachs</b>
Räuchergeschmack (zu intensiv – zu wenig intensiv)	Grillgeschmack (zu intensiv – zu wenig intensiv)	Lachsgeschmack (zu intensiv – zu wenig intensiv)
Lachsgeschmack (zu intensiv – zu wenig intensiv)	Lachsgeschmack (zu intensiv – zu wenig intensiv)	Festigkeit (zu fest – zu weich)
Textur (zu fest – zu weich)	Textur (zu fest – zu weich)	Saftigkeit (zu saftig – zu trocken)


Die Beschriftungen für die Enden der JAR-Skala sind jeweils unter dem Attribut in Tabelle 10 aufgeführt. Die Konsumenten beurteilen die Attribute auf der erläuterten JAR-Skala. Dabei werden die Attribute nach der Gesamtbellebtheit der jeweiligen Probe abgefragt.

### **3.7 Auswertung der Daten**

#### **3.7.1 Analyse der Beliebtheitsdaten**

Die Beliebtheitsdaten der Konsumenten werden für verschiedene Analysen genutzt. Zunächst werden die prozentualen Anteile in Balkendiagrammen zusammengefasst, um einen Überblick über die Verteilung zu erhalten. Um die Balkendiagramme der Beliebtheitsdaten interpretieren zu können, muss ein Wert festgelegt werden, ab dem eine Probe als akzeptiert gilt.

Zunächst werden dazu die Noten in Notenbereiche eingeteilt, den Bereich 9-6 und 4-1. Eine eigenständige Kategorie bildet die Note 5. Sie steht zwischen den Bereichen und markiert den neutralen Punkt der Skala. Ein Produkt wird als „akzeptiert“ eingestuft, wenn mindestens 80% der Prüferurteile im Bereich 9-6 liegen (Fliedner, 1993: 198-199). Zur weiteren Einteilung dient ein Bewertungsschema, das ebenfalls bei Fliedner (1993: 200) zu finden ist.

„Gefallen-Bereich“	Anzahl Nennungen (%)	Prüfaussage – Konsequenz
9  6	100 bis 94	Außerordentlich akzeptiert - Frei von Beanstandungen - Keine Verbesserung notwendig
	93 bis 87	Sehr akzeptiert - Nahezu frei von Beanstandungen <sup>1)</sup> - Spezifizierte Verbesserungen bei einzelnen Qualitätsmerkmalen erwägenswert <sup>1)</sup>
	86 bis 80	Akzeptiert - Nicht frei von Beanstandungen <sup>1)</sup> - Verbesserungen bei einzelnen Qualitätsmerkmalen wünschenswert bzw. notwendig <sup>1)</sup>
	79 bis 73	Wenig akzeptiert - Beanstandungen gegeben <sup>1)</sup> - Verbesserungen bei einzelnen Qualitätsmerkmalen oder am Gesamtprodukt notwendig <sup>1)</sup>
	72 bis 66	Sehr wenig akzeptiert - Gewichtige Beanstandungen <sup>1)</sup> - Verbesserungen am Produkt erforderlich <sup>1)</sup>
	65 bis 0	Nicht akzeptiert - Sehr gewichtige Beanstandungen <sup>1)</sup> - Überarbeitung des Produktes und/oder des Produktkonzeptes im Hinblick auf die Qualität erforderlich <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der jeweiligen Entscheidungsbegründungen		

**Abbildung 8: Hedonisches Bewertungsschema (Fliedner, 1993: 200)**

Gemäß dieses Bewertungsschemas fließen auch die Antworten der Likes und Dislikes als weiterführende Informationen in die Auswertung ein. Im Ergebniskapitel werden aussagekräftige Entscheidungsbegründungen bei den Daten zur Beliebtheit angeführt. Sämtliche Tabellen mit einer Zusammenfassung der Likes/Dislikes für jede Probe sind im Anhang zu finden. Dabei werden sensorischen Merkmale aufgeführt, die von den



Konsumenten mindestens drei Nennungen erhalten haben. Dabei ist zu beachten, dass Mehrfachnennungen möglich sind. Jeder Konsument hat, auf Grund der offenen Fragestellung, die Möglichkeit, mehrere Dinge aufzuschreiben, die ihm gefallen, bzw. nicht gefallen haben.

### 3.7.2 ANOVA

Auf die Beliebtheitsdaten wird eine Varianzanalyse angewendet, um festzustellen, ob sich die Proben in der Akzeptanz signifikant voneinander unterscheiden. Dazu dient der Fisher's LSD-Test, der mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$ , also 95% statistischer Sicherheit, die kleinste signifikante Differenz berechnet. Die Ergebnisse der Varianzanalyse werden in einer Tabelle dargestellt.

**Tabelle 11: Beispiel für eine Ergebnistabelle der Varianzanalyse**

<b>Signifikanzniveau <math>\alpha = 0,05</math></b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Signifikanter Unterschied L.S.D.: 0,61</b>
<b>Probe 1</b>	7,60	A
<b>Probe 2</b>	7,50	A
<b>Probe 3</b>	7,10	AB
<b>Probe 4</b>	6,89	BC
<b>Probe 5</b>	6,30	CD
<b>Probe 6</b>	6,28	D

In der ersten Spalte oben ist das Signifikanzniveau angegeben, darunter sind die Bezeichnungen der Proben zu finden. Die Mittelwerte der Beliebtheit stehen in der mittleren Spalte und sind absteigend sortiert. Probe 1 weist also den höchsten Mittelwert auf. In der dritten Spalte oben ist zunächst die kleinste signifikante Differenz, die durch den L.S.D.-Test berechnet wird, zu finden. Ist die Differenz zweier Mittelwerte gleich oder größer der kleinsten signifikanten Differenz, so unterscheiden sich die Proben voneinander. Die Buchstaben zeigen die Signifikanzen auf einen Blick. Produkte mit gleichem Buchstaben bilden eine Gruppe und unterscheiden sich nicht signifikant. Proben, die nicht den gleichen Buchstaben in der dritten Spalte aufweisen, unterscheiden sich signifikant (Biosystemes, Version 1.30: 99-100). Liegen keine Signifikanzen vor, so ist dieses gekennzeichnet durch die Abkürzung „n.s.“ (nicht signifikant) in der dritten Spalte.

### 3.7.3 Preference Mapping

Die hedonischen Daten werden des Weiteren als interne Daten für das Preference Mapping genutzt. Für die Durchführung wird die Software FIZZ, Version 2.01d, Aquisition und Calculation von der Firma Biosystemes genutzt. Es ist zu bemerken, dass kein weiterführender Test mit den Daten durchgeführt wird, der beweist, dass die Verteilung der Daten nicht rein willkürlich zu Stande gekommen ist. Es erfolgt somit kein Vergleich, ob die tatsächliche Struktur der Daten überzeugender ist, als es eine willkürliche wäre.

#### Internal Preference Mapping

Für das Internal Preference Mapping wird eine Hauptkomponentenanalyse mit den Beliebtheitsdaten errechnet. Die Ergebnisse werden von der Software in Tabellen bereitgestellt. Die grafische Darstellung erfolgt mittels eines Biplots für die Produkte und die Konsumenten. Für jede Hauptkomponente wird der Prozentsatz der erklärten Varianz angegeben. Wie in Kapitel 2.1.4 erläutert, wird für die PCA die Korrelationsmatrix angewendet.

Die Ergebnisse der internen Analyse lassen keine Rückschlüsse auf den Grund für die Bevorzugung eines bestimmten Produktes zu, da keine beschreibenden Daten in die Analyse einfließen. Das Internal Preference Mapping hat somit keine Aussagekraft im Hinblick auf die Bewertung der Präferenzen.

#### Extended Internal Preference Mapping

Bei dieser Methode wird analog zum MDPREF vorgegangen. Die Software FIZZ bietet bei der Berechnung des Internal Preference Mapping die Möglichkeit, deskriptive Daten in die Berechnung mit einzubeziehen. Als zusätzliche Variablen werden für die PCA die Attribute des geschulten Panels genutzt. Die Analyse erfolgt nur mit den Attributen, die sich bei den Proben signifikant unterscheiden. Die Ergebnisse werden, wie beim Internal Preference Mapping, in Form eines Biplots dargestellt, wobei sich die Koordinaten der Produkte und die Vektoren der Konsumenten nicht verändern. Es werden lediglich noch zusätzlich die signifikanten Attribute des Expertenpanels in der Grafik abgebildet.

Diese Analyse macht es möglich, auf Gründe für die Präferenzen der Konsumenten zu schließen, was bei den reinen internen Daten nicht möglich ist.

Die Lage der Produkte beim Extended MDPREF wird durch die Urteile der Konsumenten generiert. Beim PREFMAP durch die Daten des geschulten Panels. Nun ist es sehr interessant zu vergleichen, ob die Produkte durch die Konsumenten auch so bewertet wurden, dass sie mit den gleichen Attributen belegt sind, wie durch die Daten der Experten.

### External Preference Mapping

Für das External Preference Mapping ist es notwendig, zwei Schritte durchzuführen. Zunächst wird mit den Daten des geschulten Panels eine Hauptkomponentenanalyse errechnet. Aus den Ergebnissen werden die Koordinaten der Produkte verwendet und in die weitere Analyse eingebracht. In diesem zweiten Schritt wird mittels einer Regressionsanalyse jeder Konsument in die entstehende Abbildung der Produkte eingepasst.

Für die PCA der Attribute wird für jede Hauptkomponente angegeben, wie viel Prozent der Varianz der Originaldaten abgebildet werden kann. Bei der vektoriellen Regression der Konsumenten wird die Anzahl der Konsumenten angezeigt, die durch dieses Modell dargestellt werden können. Der Grenzwert für die Eignung eines Modells wird in dieser Arbeit auf den relativ hohen Wert  $V = 0,6$  festgelegt, dadurch sollen möglichst viele Konsumenten durch das Vektor-Modell dargestellt werden.

Die Software bietet nicht die Möglichkeit Attribute, Konsumenten und Produkte in einer Grafik darzustellen. In der Grafik sind die Attribute nicht enthalten. Sie können nur in einer getrennten Darstellung der PCA betrachtet werden. Um eine gute Interpretation zu ermöglichen ist es einfacher, alle Variablen in einer Grafik betrachten zu können. Dafür wird der Korrelationskreis der Attribute<sup>7</sup> manuell um die Darstellung von Konsumenten und Produkten herumgelegt.

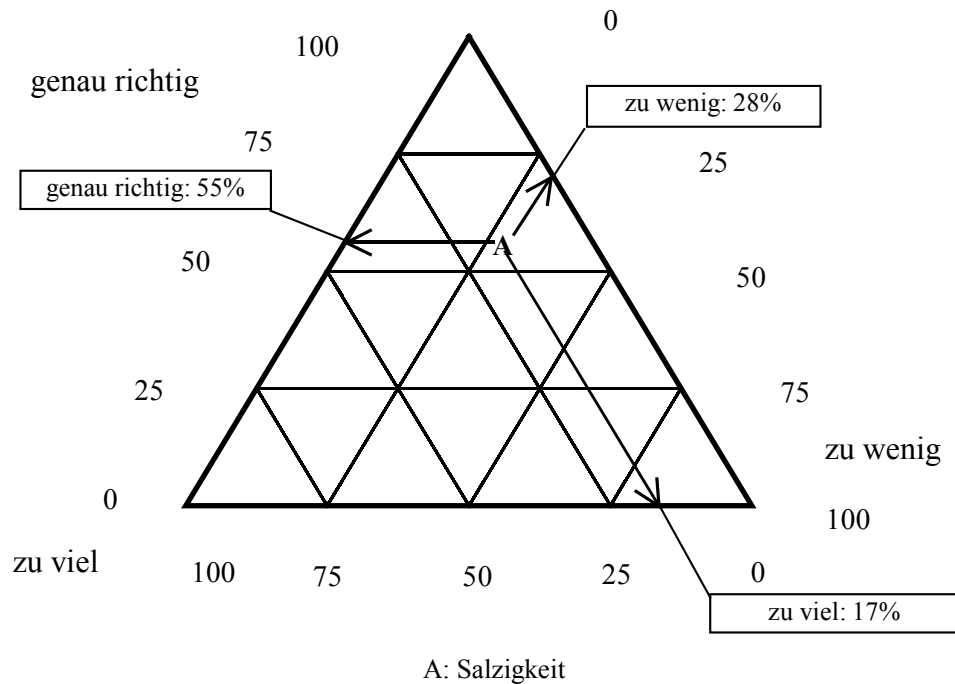
---

<sup>7</sup> Generiert durch die PCA

### 3.8 Analyse der JAR-Daten

Die Auswertung der JAR-Daten erfolgt auf vielfältige Weise. Um zunächst eine Übersicht über die Verteilung der Daten zu bekommen, werden die relativen Häufigkeiten in Balkendiagrammen abgebildet. So kann am einfachsten die Verteilung der Daten betrachtet werden. Je symmetrischer sie verteilt sind, mit der Spitze in der „just-about-right“-Kategorie und niedrigen Frequenzen in den Extremkategorien, desto optimaler wird die Produkteigenschaft bewertet. Für die Interpretation der Prozentzahlen muss ein Mindestwert der Nennungen im Bereich „just-about-right“ angegeben werden, ab dem eine Produkteigenschaft als akzeptiert gilt, also dem Verbraucherideal entspricht. Gemäß Stone (2004: 93) wird ein Wert von 70% festgelegt. Bewerten 70% der Verbraucher das Attribut als „genau richtig“, so wird den Nennungen in den Extremkategorien keine Aufmerksamkeit geschenkt.

Die relativen Häufigkeiten der JAR-Daten werden des weiteren durch den *Triangle Plot* dargestellt. Er wird als zweite Möglichkeit der grafischen Abbildung genutzt. Dabei steht *Triangle* für „Dreieck“ und *Plot* für „Diagramm“. Diese Art der Abbildung erleichtert die Darstellung und den Vergleich mehrerer Produkte und bietet eine schnell zu interpretierende Grafik. Beim Triangle Plot handelt es sich um ein gleichseitiges und gleichwinkliges Dreieck. Jede Seite stellt eine Achse dar, die einer Antwortkategorie der JAR-Skala entspricht. Ein Punkt im Dreieck steht für eine bestimmte Kombination von drei Prozentzahlen, jede zwischen 0 und 100, deren Summe 100 beträgt. Der Triangle Plot wird mit Hilfe des Computerprogramms Microsoft Excel 2000 erzeugt.



**Abbildung 9: Beispiel eines Triangle-Plots (Market Facts Inc., 2006: 2, modifiziert)**

Die Abbildung 9 zeigt beispielhaft einen Triangle Plot, in dem ein Produkt (bezeichnet mit A) zu sehen ist. Bei den Prozentwerten handelt es sich um Häufigkeiten für das Attribut Salzigkeit. Anhand der Platzierung des Produktes im Dreieck können die Werte der drei Kategorien „genau richtig“, „zu viel“ und „zu wenig“ abgelesen werden. Dabei dient die linke Seite des Dreiecks als Achse für die „just-about-right“-Kategorie. Geht man von Punkt A horizontal zur linken Achse, so ist der Prozentwert „genau richtig“ abzulesen. Daraus ergibt sich, dass ein Produkt umso höher in Richtung Dreieckspitze liegt, je höher der Wert in der „genau richtig“-Kategorie ist. So kann bei mehreren Proben eine Rangfolge abgelesen werden (Market Facts Inc., 2006: 1-2).

Die untere Achse bildet den Wert für den Bereich „zu viel“ ab. Wenn man von Produkt A nach unten eine Gerade zieht, die parallel zur rechten Achse liegt, so schneidet die Gerade die untere Achse und zeigt so den Prozentwert von 17% für die Kategorie „zu viel“ an. Wird eine Gerade nach oben und parallel zur linken Achse gezogen, so schneidet sie die rechte Achse bei 28% und gibt den Wert für die Konsumenten an, die die Probe als zu wenig salzig bewertet haben (Market Facts Inc., 2006: 2).

Anhand des Triangle Plots können Produktprobleme sofort erkannt werden. Liegen Produkte links oder rechts einer gedachten Mittellinie, und nicht nah der Spitze des Dreiecks, so werden hohe Prozentzahlen in den Kategorien „zu wenig“ oder „zu viel“ sofort erkannt. In der Abbildung 9 liegt Produkt A rechts der Mitte, wird also eher als „zu wenig salzig“ bewertet. Hätten mehr Konsumenten die Probe als „zu viel“ salzig bewertet, so läge die Probe links einer gedachten Mittellinie (Market Facts Inc., 2006: 3).

Bei der weiteren Auswertung der JAR-Daten interessieren folgende Fragestellungen:

- Werden einige Proben mehr JAR bewertet als andere?
- Wenn ein Attribut nicht JAR ist, in welche Richtung muss es verändert werden?
- Wie stark wird die Beliebtheit beeinflusst, wenn ein Attribut nicht JAR ist?

#### Werden einige Proben mehr JAR bewertet als andere?:

Für die 5-Punkt-JAR-Skala kann die Varianzanalyse nicht angewendet werden. Der Grund dafür sind der Aufbau und die Bipolarität der Skala, wie in Kapitel 3.6.3 erklärt. Die Werte können nicht als intervallskalierte Daten behandelt werden. Dies ist aber die Voraussetzung für die Anwendung der ANOVA und die Berechnung von Mittelwerten. Um bezüglich der Fragestellung trotzdem eine ANOVA durchführen zu können, müssen die JAR-Daten in eine binäre Form gebracht werden, die der Bipolarität gerecht wird. Die Skala wird wie folgt konvertiert: JAR-Antworten = 1, alle Antworten die nicht JAR sind = 0. Die so umgestellten Daten können nun mittels einer ANOVA ausgewertet werden. Die Mittelwerte der 0-1 Daten entsprechen dem Prozentwert der Verbraucher, die die Proben als „genau richtig“ bewertet haben. Mit Hilfe des „Fisher’s LSD-Test“ kann bestimmt werden, ob eine Probe bezüglich eines Attributes signifikant richtiger bewertet wird, also mehr JAR ist, als andere. Die binären JAR-Daten sind im Anhang zu finden. Die Ergebnisse der ANOVA werden in tabellarischer Form dargestellt. Sämtliche Varianzanalysen werden mit der Software FIZZ, Version 2.01d, Aquisition und Calculation von der Firma Biosystemes erstellt.

Wenn ein Attribut nicht JAR ist, in welche Richtung muss es verändert werden?:

Wenn der wünschenswerte Anteil von 70% der Antworten im JAR-Bereich nicht erreicht wird, so ist herauszufinden, ob sich in einer der Extremkategorien signifikant mehr Antworten befinden. Dazu werden die Nennungen in den verbleibenden Kategorien addiert und eine zweiseitige Alternativhypothese aufgestellt. Die Fragestellung lautet: Welche Kategorie bekommt signifikant mehr Antworten (Stone, 2004: 93)? Es handelt sich um einen zweiseitigen Test, da der Unterschied nicht von vornherein als bekannt vorausgesetzt werden kann (Fliedner, 1993: 75). Die Gesamtanzahl der Beobachtungen entspricht der Summe der Nennungen in den zwei Extremkategorien (Stone, 2004: 93). Nun zeigt sich anhand einer Signifikanztafel für z.B. paarweise Unterschiedsprüfungen, ob eine der Extremkategorien die Mindestanzahl bevorzugter Urteile für einen signifikanten Unterschied erreicht<sup>8</sup>. Ist dies der Fall, dann ist das Attribut bei der jeweiligen Probe signifikant „zu wenig“ bzw. „zu viel“ ausgeprägt. Wenn die Mindestanzahl der Nennungen nicht erreicht wird, weist keine der Extremkategorien signifikant mehr Antworten auf. In den Ergebnissen werden Tabellen aufgeführt, in denen die Nennungen die auf die Extremkategorien entfallen, zu finden sind. Bestehen laut Signifikanztafel Unterschiede, so sind diese entsprechend dem nachfolgenden Schema gekennzeichnet.

**Tabelle 12: Signifikanzniveaus (Fliedner, 1993: 51)**

<b>Signifikanzniveau <math>\alpha</math></b>	<b>Statistische Sicherheit <math>1 - \alpha</math></b>	<b>Kennzeichnung des Signifikanzniveaus</b>
0,05	0,95 (95%)	Signifikant: Ein-Stern (*)
0,01	0,99 (99%)	Hoch signifikant: Zwei-Stern (**)
0,001	0,999 (99,9%)	Sehr hoch signifikant: Drei-Stern (***)

Wie stark wird die Beliebtheit beeinflusst, wenn ein Attribut nicht JAR ist?

Die *Penalty Analysis* wird angewendet, um den Einfluss der Beliebtheit auf die Attribute zu bestimmen. Dazu werden die Beliebtheitsdaten mit den JAR-Daten verknüpft. Die Berechnung der Penalties für jedes Attribut und jede Probe ist im Anhang zu finden. Die Grundlagen der Berechnung und Interpretation sind in der Theorie unter 2.2 und 2.2.1 erklärt. In den Ergebnissen werden die Einzel- und Gesamtstrafen in Form eines Balkendiagramms dargestellt. Grundsätzlich ist festzustellen, dass bei dem Naturprodukt

<sup>8</sup> Eine entsprechende Signifikanztafel ist zu finden bei Fliedner (1993: 313)

Fisch die Möglichkeit der Anwendung der Penalties begrenzt ist. Hohe Strafen zeigen an, dass ein Attribut modifiziert werden sollte. Eine Beeinflussung und Veränderung von Lachsgeschmack und Textur ist jedoch nicht möglich. Die Penalties können deshalb hauptsächlich nur genutzt werden, um Produktprobleme und Unterschiede zwischen den Proben zu identifizieren. Empfehlungen zur Modifikation können nur begrenzt gegeben werden.



## **4 Ergebnisse**

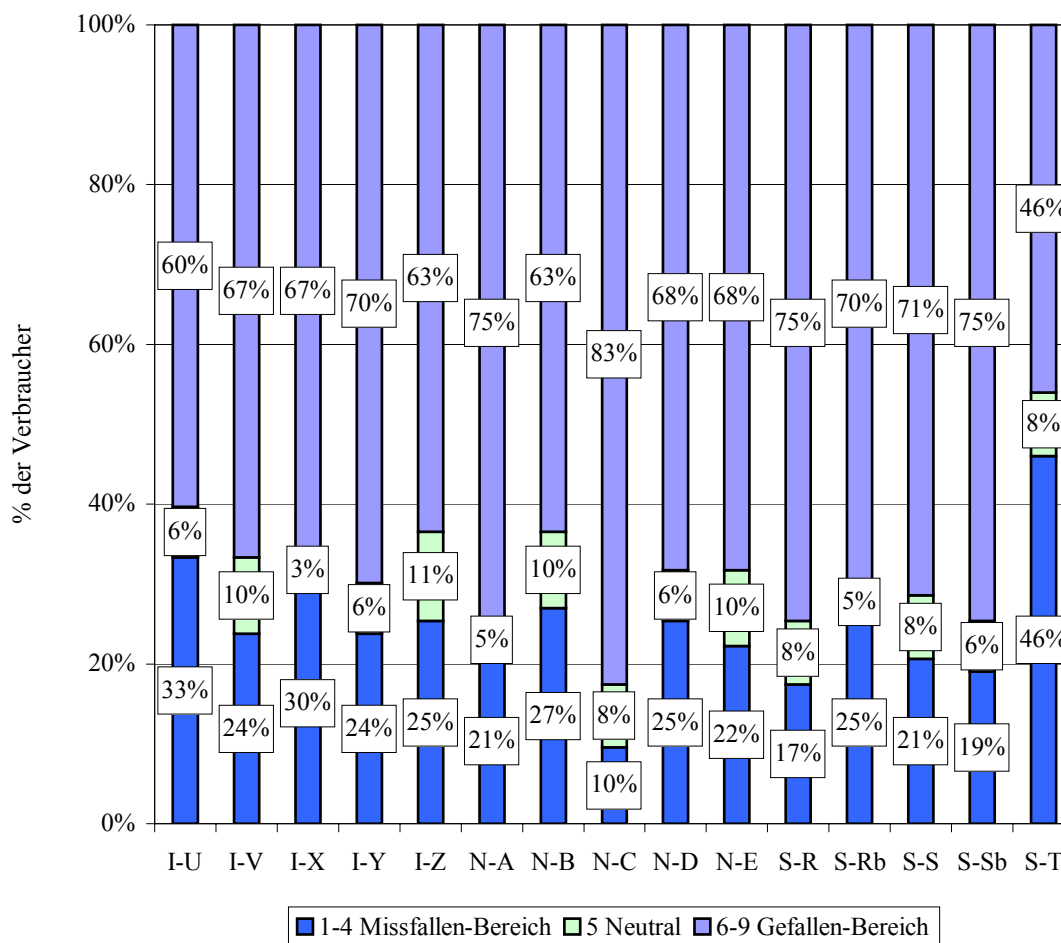
### **4.1 Geräucherter Lachs**

Die Ergebnisse für den geräucherten Lachs zeigen zusätzlich neun Lachsproben, die noch vor den anderen sechs Proben verkostet wurden. Auf Grund eines Fehlers in der Produktion standen diese neun Proben nicht für Verkostungen in den anderen Zubereitungsarten zur Verfügung. Da die Daten für den Räucherlachs vorhanden sind, werden sie in diese Auswertung mit einbezogen. Interessant ist besonders der Vergleich von zwei Proben, die zweimal von den Konsumenten verkostet wurden. Bezeichnet sind sie mit S-R bzw. S-Rb und S-S bzw. S-Sb. Es handelt sich dabei jeweils um die gleichen Proben. Der Übersichtlichkeit halber werden für die 15 Proben dreigeteilte Balkendiagramme aufgeführt.

Beim Preference Mapping des geräucherten Lachses wird das Internal Preference Mapping einmal mit allen 15 Proben dargestellt, aber auch mit sechs Proben, da die Expertendaten nur für die sechs Proben vorliegen.

#### **4.1.1 Gesamtgefallen**

Die Bewertung der Gesamtbeliebtheit, gemessen auf einer 9-Punkt-Hedonik-Skala, ergibt für den geräucherten Lachs folgende Häufigkeiten. Dabei wird die Skala in drei Kategorien eingeteilt. Die Bewertungen 1-4 drücken Missfallen aus, 5 stellt eine neutrale Bewertung dar und die Werte 6-9 stehen für das Gefallen einer Probe.



**Abbildung 10: relative Häufigkeiten Gesamtgefallen (geräucherter Lachs)**

Die Abbildung 10 zeigt die relativen Häufigkeiten der Beliebtheit für den geräucherten Lachs. Den erstrebenswerten Anteil von 80 % der Urteile im Bereich 6-9 erreicht nur die Probe N-C mit 83 %. Die Proben N-A, S-R und S-Sb liegen mit 75 % nur knapp unter der 80 %-Marke. Hohe Werte im „Missfallen-Bereich“ weisen die irischen Fische I-U und I-X auf. Die Entscheidungsbegründungen (siehe Anhang) zeigen, dass hauptsächlich Geschmack und Textur bemängelt werden, das Aussehen hingegen gefällt den Konsumenten. Am wenigsten akzeptiert ist beim geräucherten Lachs die schottische Probe S-T. Mit nur 46 % der Nennungen im „Gefallen-Bereich“ und ebenso vielen Urteilen im „Missfallen-Bereich“ ist die Probe nicht beliebt. Das zeigen auch die Entscheidungsbegründungen, da der Fisch auffallend viele Bemerkungen bei den Dislikes aufweist. Insbesondere der Geschmack wird bei dieser Probe bemängelt.

Alle anderen Fische weisen Werte im „Gefallen-Bereich“ zwischen 60 % bis 71 % auf.

Es ist zu erkennen, dass die Konsumenten differenzieren können, ob sie eine Probe akzeptieren oder nicht. Darauf kann durch die relativ niedrigen Werte im Bereich „neutral“ geschlossen werden.

Es können keine Unterschiede zwischen den Fischen verschiedener Herkunft herausgestellt werden. Dafür sind die Bewertungen zu ähnlich.

**Tabelle 13: Signifikante Unterschiede im Gesamtgefallen (geräucherter Lachs)**

<b>Signifikanzniveau: <math>\alpha = 0,05</math>:</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>Signifikanter Unterschied: L.S.D.: 0,68</b>
<b>N-C</b>	6,90	A
<b>S-R</b>	6,54	AB
<b>N-A</b>	6,33	ABC
<b>N-E</b>	6,30	ABC
<b>I-Y</b>	6,25	ABC
<b>S-S</b>	6,25	ABC
<b>S-Sb</b>	6,24	ABC
<b>S-Rb</b>	6,19	BC
<b>N-D</b>	6,13	BC
<b>I-X</b>	6,05	BC
<b>I-V</b>	6,03	BC
<b>I-Z</b>	6,03	BC
<b>N-B</b>	5,98	BC
<b>I-U</b>	5,78	C
<b>S-T</b>	5,02	D

Eine Varianzanalyse der Beliebtheitsdaten für den geräucherten Lachs ergibt mit 95%iger Wahrscheinlichkeit signifikante Unterschiede zwischen einigen Proben.

So ist N-C signifikant beliebter als die Proben S-Rb, N-D, I-X, I-V, I-Z, N-B, I-U und S-T.

Die Probe S-R unterscheidet sich signifikant von den Fischen I-U und S-T.

Alle Proben sind signifikant beliebter als die Probe S-T.

## 4.1.2 JAR-Daten

### 4.1.2.1 Attribut Räuchergeschmack

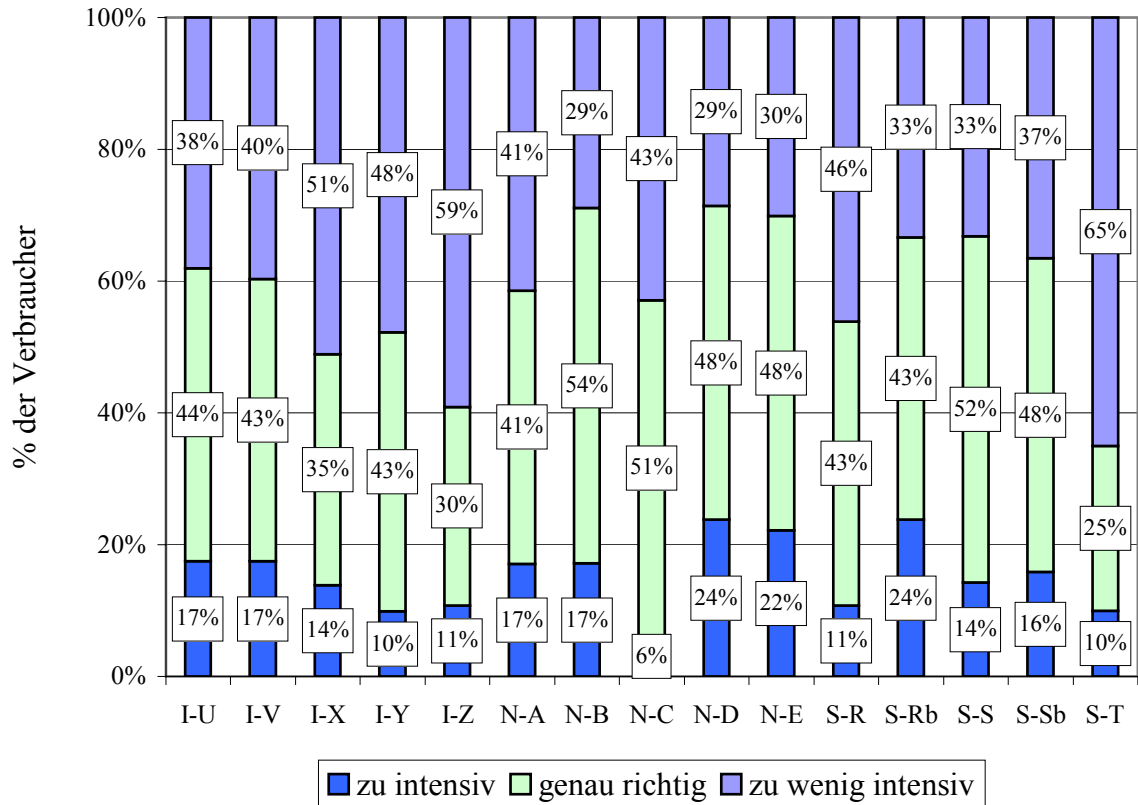
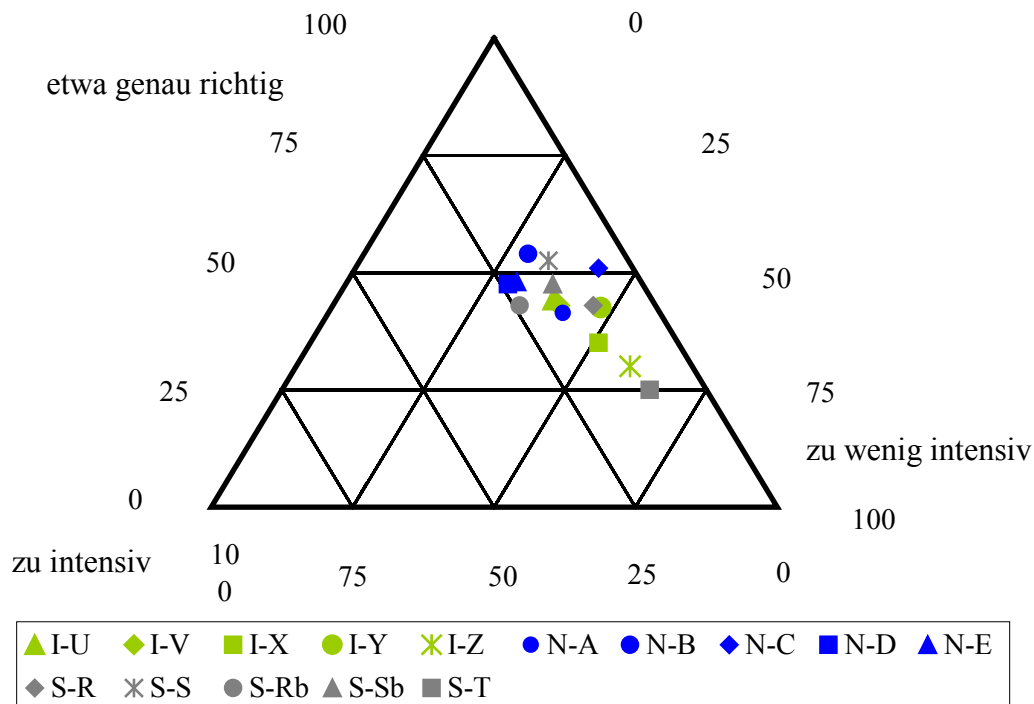


Abbildung 11: relative Häufigkeiten Attribut Räuchergeschmack (geräucherter Lachs)

Wie in Abbildung 11 erkennbar, werden alle 15 Proben tendenziell als „zu wenig intensiv“ bezüglich ihres Räuchergeschmackes bewertet. Die relativen Häufigkeiten reichen von 29 % bei der Probe N-D, bis hin zu 65 % (S-T) der Konsumenten, die die Fische als „zu wenig intensiv“ bewertet haben. Durch die hohen Prozentzahlen in diesem Bereich sind die Werte in der „genau richtig“-Kategorie eher gering. Keine Probe erreicht den wünschenswerten Anteil von 70 % in der JAR-Kategorie. Besonders auffällig ist die Probe S-T, bei der nur 25 % der Verbraucher den Räuchergeschmack als genau richtig empfinden. Sehr geringe Werte in diesem Bereich haben außerdem die irischen Fische I-X und I-Z mit 35 % bzw. 30 %. Die höchsten Anteile in der JAR-Kategorie weisen die Fische N-B und S-S auf.

Die relativen Häufigkeiten im Bereich „zu intensiv“ reichen von 6 % (N-C) bis 24 % (N-D, S-Rb) und fallen, verglichen mit der Kategorie „zu wenig intensiv“, eher gering aus. Es ist zu sehen, dass die Proben mit den höchsten Werten im Bereich „zu intensiv“ polarisieren. Sie haben ähnlich hohe Werte in der Kategorie „zu wenig intensiv“. Dies fällt besonders bei den Proben N-D und N-E auf.

Die identischen Proben S-S und S-Sb werden von den Konsumenten auch ähnlich bewertet. Diese Ähnlichkeit ist bei S-R und S-Rb nicht so deutlich. Zwar sind die Häufigkeiten im JAR-Bereich gleich, der Fisch S-R weist jedoch mehr Bewertungen im Bereich „zu wenig intensiv“ auf. Grundsätzlich sind alle Bewertungen zu ähnlich, als dass genauere Aussagen zu Unterschieden zwischen Fischen verschiedener Herkunft gemacht werden können.



**Abbildung 12: Triangle Plot: Attribut Räuchergeschmack (geräucherter Lachs)**

Der Triangle Plot für das Attribut Räuchergeschmack (Abbildung 12) zeigt, dass alle Proben rechts einer gedachten Mittellinie liegen. Hier wird auf den ersten Blick deutlich, was auch die relativen Häufigkeiten zeigen. Alle Fische werden als tendenziell zu wenig intensiv im Räuchergeschmack empfunden. Die Proben N-B und S-S kommen dabei, gekennzeichnet durch die Lage am weitesten oben im Dreieck, dem Verbraucherideal am nächsten, gefolgt von der Probe N-C.

Bis auf die Proben I-X, I-Z und S-T liegen alle Lachse sehr ähnlich im Dreieck. Die Probe S-T entspricht bezüglich des Räuchergeschmackes am wenigsten dem Verbraucherideal und wird am stärksten als zu wenig intensiv bewertet.

**Tabelle 14: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Räuchergeschmack (geräucherter Lachs)**

<b>Signifikanzniveau: <math>\alpha = 0,05</math>:</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>Signifikanter Unterschied:</b>
<b>I-U</b>	0,44	n.s.
<b>I-V</b>	0,43	n.s.
<b>I-X</b>	0,35	n.s.
<b>I-Y</b>	0,43	n.s.
<b>I-Z</b>	0,30	n.s.
<b>N-A</b>	0,41	n.s.
<b>N-B</b>	0,54	n.s.
<b>N-C</b>	0,51	n.s.
<b>N-D</b>	0,48	n.s.
<b>N-E</b>	0,48	n.s.
<b>S-R</b>	0,43	n.s.
<b>S-Rb</b>	0,43	n.s.
<b>S-S</b>	0,52	n.s.
<b>S-Sb</b>	0,48	n.s.
<b>S-T</b>	0,25	n.s.

Beim Attribut Räuchergeschmack besteht laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  kein signifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie. Es wird somit keine Probe signifikant richtiger bezüglich des Räuchergeschmackes beurteilt (Tab. 14).

Aus einer Signifikanztafel für eine paarweise Unterschiedsprüfung (zweiseitig) ergeben sich die signifikanten Unterschiede der Nennungen in den Extremkategorien, wie in Tabelle 15 ersichtlich.

Tabelle 15: sign. Unterschiede in den Extremkategorien Räuchergeschmack (geräucherter Lachs)<sup>9</sup>

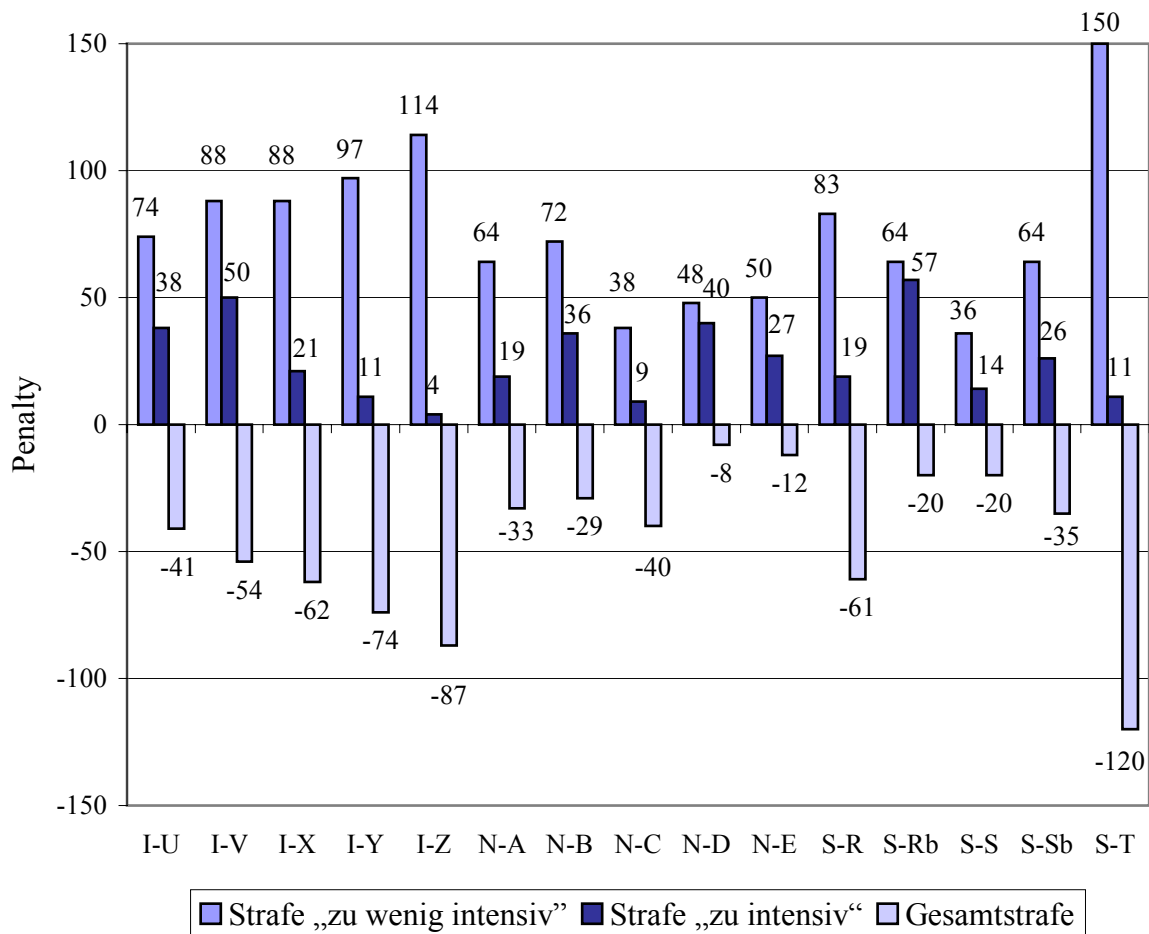
<b>Nennungen</b> <b>Produkte</b>	<b>zu wenig intensiv</b>	<b>zu intensiv</b>	<b>gesamt</b>
<b>I-U</b>	24*	11	35
<b>I-V</b>	25*	11	36
<b>I-X</b>	32***	9	41
<b>I-Y</b>	30***	6	36
<b>I-Z</b>	37***	7	44
<b>N-A</b>	26*	11	37
<b>N-B</b>	18	11	29
<b>N-C</b>	27***	4	31
<b>N-D</b>	18	15	33
<b>N-E</b>	19	14	33
<b>S-R</b>	29***	7	36
<b>S-Rb</b>	21	15	36
<b>S-S</b>	21*	9	30
<b>S-Sb</b>	23*	10	33
<b>S-T</b>	41***	6	47

Viele Proben weisen signifikant mehr Nennungen im Bereich „zu wenig intensiv“ auf (Tab. 14). Als sehr hoch signifikant zu wenig intensiv werden die Proben I-X, I-Y, I-Z, sowie N-C, S-R und S-T bewertet. Signifikante Unterschiede gibt es bei den Fischen I-U und I-V, N-A, S-S und S-Sb.

Bei allen irischen Proben wird der Räuchergeschmack als signifikant zu wenig intensiv bewertet. Bei den schottischen Fischen werden vier von fünf Proben signifikant als zu wenig intensiv eingeschätzt, bei den Norwegischen sind es nur zwei von fünf.

Die Frage, wie sich die Bewertungen der Produktattribute auf die Gesamtbeliebtheit auswirken, beantwortet die Penalty-Analyse. Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, verbindet sie die JAR-Antworten mit der Gesamtbeliebtheit. Es werden Strafen berechnet, die darstellen, ob eine Produkteigenschaft verändert werden sollte, um die Akzeptanz zu erhöhen, oder nicht.

<sup>9</sup> Signifikanzniveaus: \* = signifikant, \*\* = hoch signifikant, \*\*\* = sehr hoch signifikant, vgl. Tabelle 12



**Abbildung 13: Penalties Attribut Räuchergeschmack (geräucherter Lachs)**

Die Penalty-Analyse für das Attribut Räuchergeschmack zeigt eine deutliche Tendenz der Höhe der Strafen in Richtung „zu wenig intensiv“ (Abbildung 13). Die bisherigen Ergebnisse werden damit bestätigt. Die höchsten Strafen in diesem Bereich bekommen die Fische S-T, 150 Strafpunkte, und I-Z mit einer Strafe von 114. Es wird deutlich, dass die Fische Einbußen in der Gesamtbeliebtheit hinnehmen müssen, da der Räuchergeschmack den Konsumenten zu wenig intensiv ist. Die Strafen liegen bei fast allen Fischen so hoch, dass dieses Produktattribut verändert werden sollte. Eine stärkere Intensität der Räucherung würde die Akzeptanz der Produkte erhöhen. Lediglich die norwegischen Fische N-C, N-D und N-E und der schottische Fisch S-S weisen Strafen auf, die nicht über 60 liegen. Auch sie werden tendenziell als zu wenig intensiv im Räuchergeschmack bewertet, schneiden aber deutlich besser ab als alle anderen Proben.



#### 4.1.2.2 Attribut Lachsgeschmack

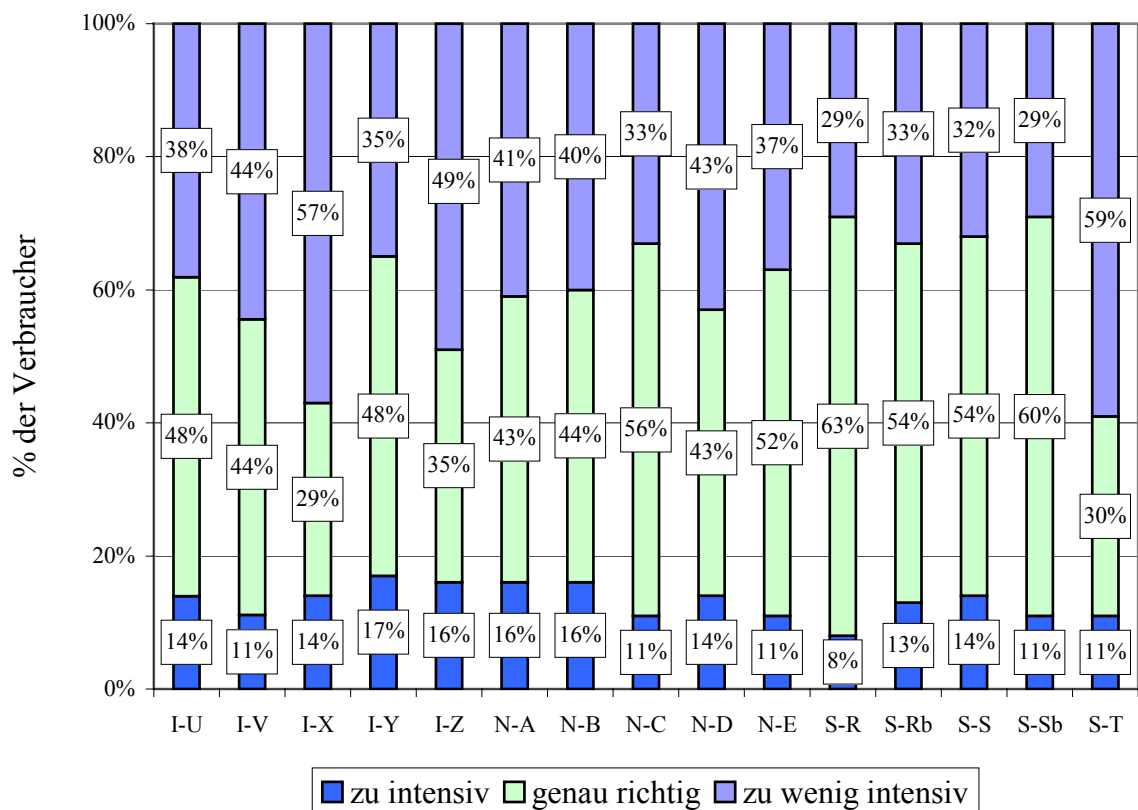
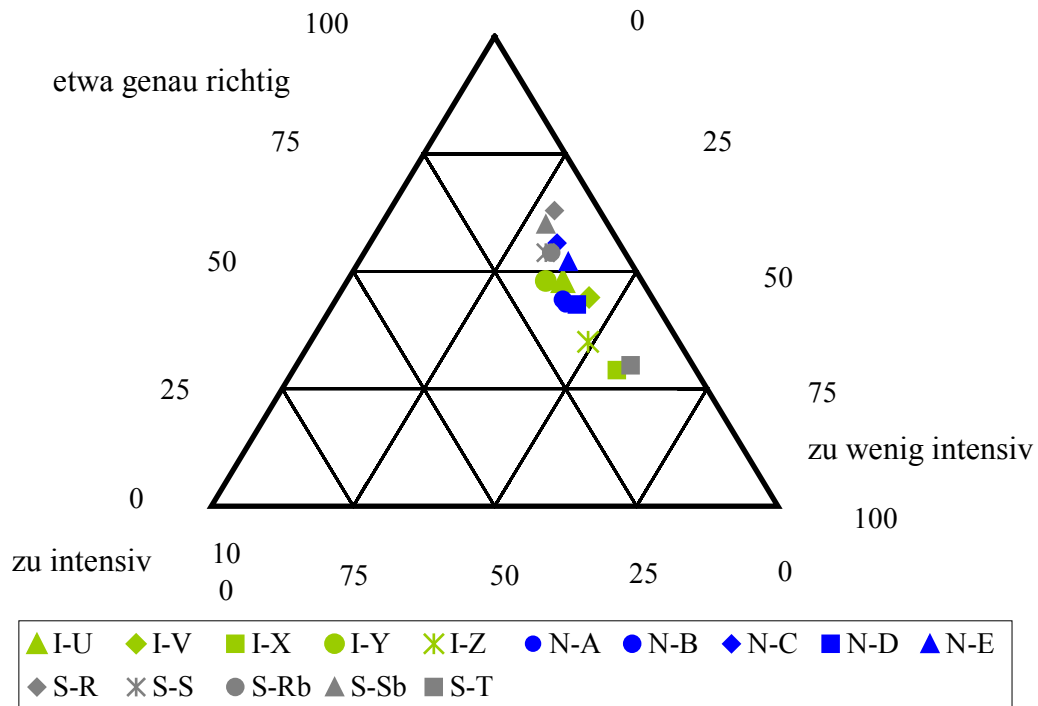


Abbildung 14: relative Häufigkeiten Attribut Lachsgeschmack (geräucherter Lachs)

Beim Attribut Lachsgeschmack zeigt die Abbildung 14, dass die Proben S-R und S-Sb mit 63 % bzw. 60 % die höchsten Werte in der Kategorie „genau richtig“ erhalten. Sie kommen den angestrebten 70 % im JAR-Bereich im Vergleich zu den anderen Fischen sehr nah. Diese Proben werden von den Konsumenten als am meisten „genau richtig“ bezüglich der Intensität des Lachsgeschmackes bewertet.

Ähnlich wie beim Räuchergeschmack werden die Proben auch bezüglich des Lachsgeschmackes tendenziell „zu wenig intensiv“ eingeschätzt. Mehr als die Hälfte der Konsumenten bewertet die Proben I-X und S-T als „zu wenig intensiv“. Auch I-Z (49 %), I-V (44 %) und N-D (43 %) zeigen relativ hohe Werte im Bereich „zu wenig intensiv“. Die Prozentwerte im Bereich „zu intensiv“ sind vergleichsweise gering.

Auch bei diesem Attribut sind die Bewertungen der 15 Proben insgesamt zu einheitlich, als dass genauere Aussagen zu Gemeinsamkeiten zwischen Fischen gleicher Herkunft gemacht werden könnten.



**Abbildung 15: Triangle Plot: Attribut Lachsgeschmack (geräucherter Lachs)**

Die Intensität des Lachsgeschmackes der 15 Fische wird ähnlich bewertet. Alle Proben liegen rechts der Mitte und schmecken für die Verbraucher zu wenig intensiv nach Lachs. Dabei entsprechen die schottischen Lachse S-R und S-Sb dem Verbraucherideal am meisten. Es ist deutlich zu erkennen, dass alle schottischen Proben, bis auf S-T, ähnliche Positionen im Dreieck aufweisen. Bei den norwegischen Fischen liegen alle Proben ähnlich. Bei den irischen Proben fallen I-X und I-Z heraus. Es ergibt sich ein ähnliches Bild wie beim Räuchergeschmack. Auch dort liegen die Fische I-X, I-Z und S-T etwas abseits von allen anderen Proben und entsprechen am wenigsten dem Verbraucherideal.

Tabelle 16: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Lachsgeschmack (geräucherter Lachs)

<b>Signifikanzniveau: <math>\alpha = 0,05</math>:</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>Signifikanter Unterschied: L.S.D.: 0,17</b>
<b>S-R</b>	0,63	A
<b>S-Sb</b>	0,60	AB
<b>N-C</b>	0,56	ABC
<b>S-Rb</b>	0,54	ABC
<b>S-S</b>	0,54	ABC
<b>N-E</b>	0,52	ABC
<b>I-Y</b>	0,48	ABCD
<b>I-U</b>	0,48	ABCD
<b>N-B</b>	0,44	BCDE
<b>I-V</b>	0,44	BCDE
<b>N-A</b>	0,43	CDE
<b>N-D</b>	0,43	CDE
<b>I-Z</b>	0,35	DE
<b>S-T</b>	0,30	E
<b>I-X</b>	0,29	E

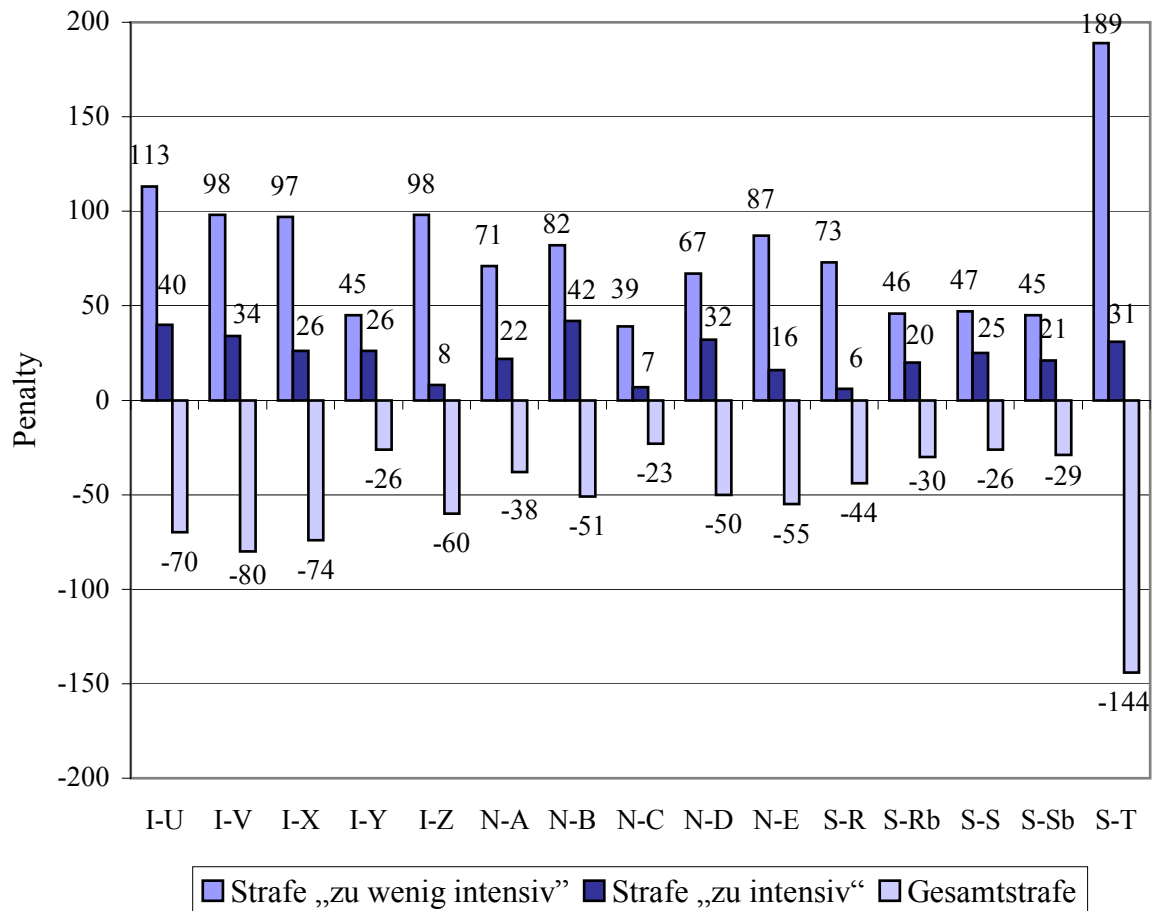
Beim Attribut Lachsgeschmack bestehen laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  signifikante Unterschiede zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie (Tab. 16). Dabei unterscheidet sich die Probe S-R signifikant von den Proben N-B, I-V, N-A, N-D, I-Z, S-T und I-X. S-R hat gegenüber diesen Proben signifikant mehr Nennungen im Bereich „genau richtig“. Der Fisch S-Sb hat signifikant mehr Nennungen in der JAR-Kategorie als die Proben N-A, N-D, I-Z, S-T und I-X. Die Proben mit den Buchstaben ABC in der dritten Spalte (N-C, S-Rb, S-S, N-E) haben signifikant mehr Antworten im Bereich „genau richtig“ als die Proben I-Z, S-T und I-X. Auch die irischen Proben I-U und I-Y weisen signifikant mehr JAR-Nennungen auf als die Fische S-T und I-X, diese haben die niedrigsten Mittelwerte und somit auch die wenigsten Nennungen im Bereich „genau richtig“.

Bei den Fischen schottischer Herkunft unterscheidet sich nur die Probe S-T signifikant von allen anderen. Keine der norwegischen Proben zeigt signifikante Unterschiede zu Fischen der gleichen Herkunft. Der irische Fisch I-X unterscheidet sich signifikant von den irischen Proben I-U und I-Y.

**Tabelle 17: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Lachsgeschmack (geräucherter Lachs)**

<b>Nennungen</b> <b>Produkte</b>	<b>zu wenig intensiv</b>	<b>zu intensiv</b>	<b>gesamt</b>
<b>I-U</b>	24*	9	33
<b>I-V</b>	28***	7	35
<b>I-X</b>	36***	9	45
<b>I-Y</b>	22	11	33
<b>I-Z</b>	31**	10	41
<b>N-A</b>	26*	10	36
<b>N-B</b>	25*	10	35
<b>N-C</b>	21*	7	28
<b>N-D</b>	27**	9	36
<b>N-E</b>	23**	7	30
<b>S-R</b>	18*	5	23
<b>S-Rb</b>	21*	8	29
<b>S-S</b>	20	9	29
<b>S-Sb</b>	18*	7	25
<b>S-T</b>	37***	7	44

Von den 15 Proben weisen 13 Fische signifikant mehr Nennungen im Bereich „zu wenig intensiv“ auf. Sehr hoch signifikant mehr Antworten sind es bei den Proben I-V, I-X und S-T. Hoch signifikant mehr Nennungen im Bereich des zu wenig intensiven Lachsgeschmackes sind es bei den Fischen I-Z, N-D und N-E. Bei den Proben I-U, N-A, N-B, N-C, S-R, S-Rb und S-Sb handelt es sich um signifikante Unterschiede. Lediglich bei der irischen Probe I-Y und der schottischen Probe S-S liegt keine Signifikanz vor. Auch diese haben aber tendenziell mehr Antworten im Bereich „zu wenig intensiv“. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Konsumenten sich die Lachse mit einem intensiveren Geschmack wünschen.



**Abbildung 16: Penalties Attribut Lachsgeschmack (geräucherter Lachs)**

Die Penalty-Analyse (Abb. 16) zeigt, dass ein zu wenig intensiver Lachsgeschmack die Gesamtbeliebtheit negativ beeinflusst. So weisen alle Proben höhere Strafen im Bereich „zu wenig intensiv“ auf, als in der Kategorie „zu intensiv“. Alle irischen und norwegischen Fische, mit Ausnahme von I-Y, weisen Strafen größer als 60 auf. Das Produktattribut Lachsgeschmack ist also nicht optimal ausgeprägt. Bei den schottischen Proben fällt der Fisch S-T heraus. Er hat mit 189 die höchste Strafe im Bereich „zu wenig intensiv“. Alle anderen schottischen Proben schneiden bei diesem Attribut gut ab. Bei diesem Merkmal kann auch bei hohen Strafen nicht von einer notwendigen Veränderung des Attributes in eine bestimmte Richtung gesprochen werden, da es sich bei den Proben um ein Naturprodukt handelt, bei dem der Lachsgeschmack nicht einfach zu verändern ist. Die Strafen sollten vielmehr so gesehen werden, dass Unterschiede in der Intensität des Lachsgeschmackes der Proben zu erkennen sind.

### 4.1.2.3 Attribut Textur

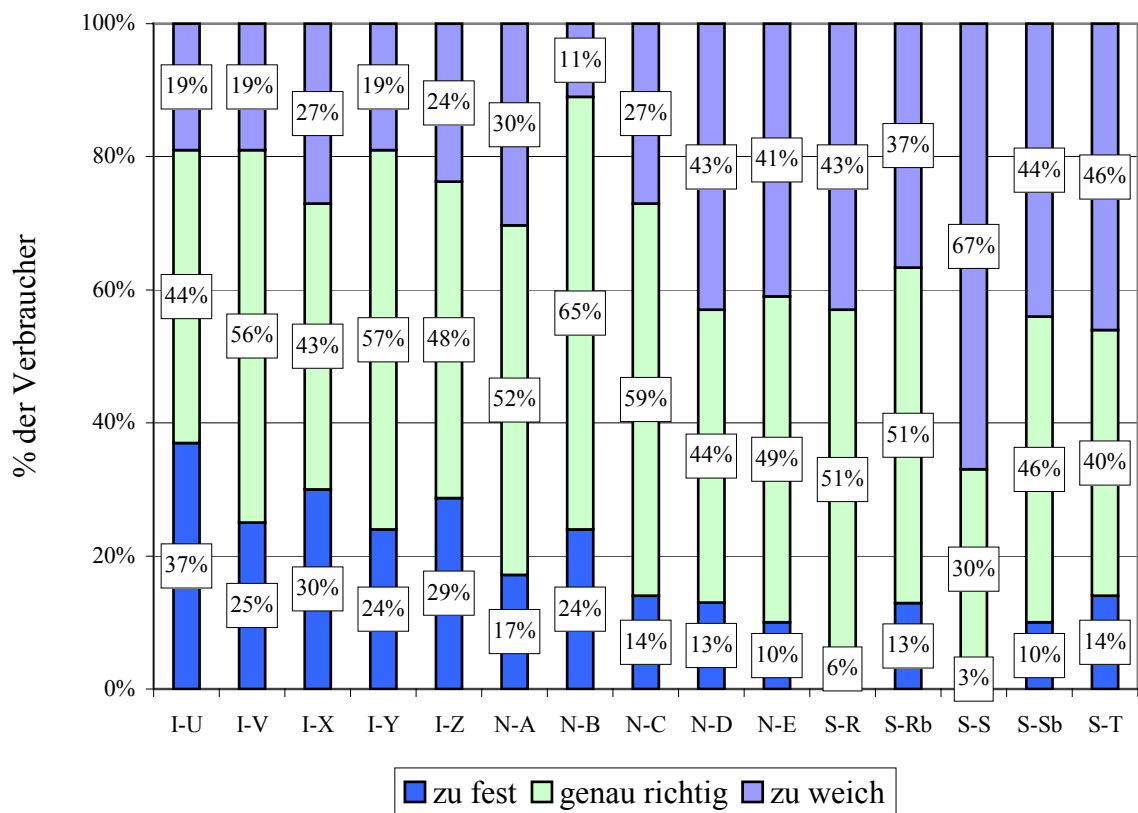
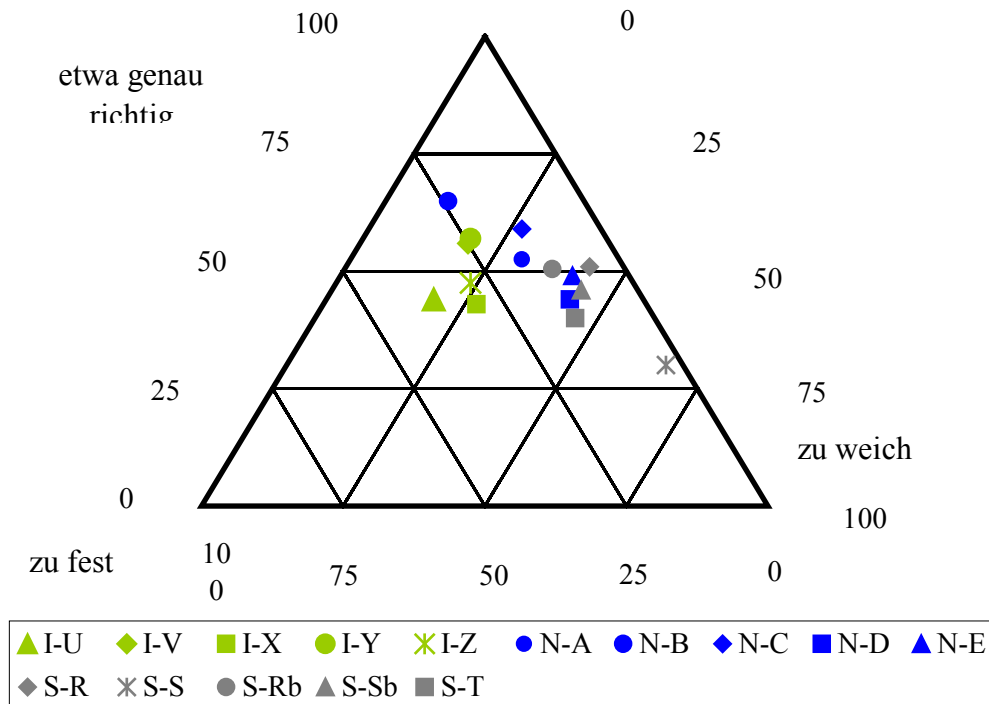


Abbildung 17: relative Häufigkeiten Attribut Textur (geräucherter Lachs)

Die Abbildung zeigt, dass die irischen Proben tendenziell als zu fest bewertet werden. Alle Proben haben in dieser Kategorie mehr Nennungen als im Bereich „zu weich“. Bei den norwegischen Fischen trifft dieses nur auf die Probe N-B zu. Diese ist den Konsumenten ebenfalls eher zu fest, wobei sie den größten Anteil der Nennungen im Bereich „genau richtig“ aufweisen kann. Alle anderen norwegischen Fische werden eher als „zu weich“ eingestuft. Diese Bewertung zieht sich bei den schottischen Proben weiter durch. Hier werden alle Fische von den Verbrauchern als „zu weich“ bewertet, wobei die Probe S-S mit 67 % den größten Wert in diesem Bereich aufweist. Die identische Probe S-Sb hingegen wird von fast der Hälfte der Konsumenten als „genau richtig“ bezüglich der Textur eingeschätzt. Die Ähnlichkeit von S-R und S-Rb bestätigt sich dagegen eher. Keine Probe erreicht in der JAR-Kategorie einen Wert von 70 %, wobei die Probe N-B mit 65 % deutlich am Besten abscheidet.



**Abbildung 18: Triangle Plot: Attribut Textur**

Der Triangle Plot für das Attribut Textur (Abb. 18) zeigt im Gegensatz zu den anderen Attributen die schon bei den relativen Häufigkeiten beschriebenen Unterschiede auf den ersten Blick. Die irischen Lachse liegen links der Mitte, sie werden als zu fest wahrgenommen, ebenso wie die norwegische Probe N-B, die dabei dem Verbraucherideal am nächsten ist. Alle anderen norwegischen und schottischen Fische liegen rechts einer gedachten Mittellinie und sind somit durch eine zu weiche Textur gekennzeichnet. Die schottischen Proben werden dabei sehr ähnlich bewertet, nur der Fisch S-S weist einen großen Abstand zu den anderen auf. Seine Textur wird am stärksten als zu weich bewertet und die Probe ist am weitesten vom Verbraucherideal entfernt.

Tabelle 18: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Textur (geräucherter Lachs)

<b>Signifikanzniveau: <math>\alpha = 0,05</math>:</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>Signifikanter Unterschied: L.S.D.: 0,17</b>
<b>N-B</b>	0,65	A
<b>N-C</b>	0,59	AB
<b>I-Y</b>	0,57	AB
<b>I-V</b>	0,56	ABC
<b>N-A</b>	0,52	ABC
<b>S-R</b>	0,51	ABC
<b>S-Rb</b>	0,51	ABC
<b>N-E</b>	0,49	ABC
<b>I-Z</b>	0,48	BC
<b>S-Sb</b>	0,46	BCD
<b>I-U</b>	0,44	BCD
<b>N-D</b>	0,44	BCD
<b>I-X</b>	0,43	BCD
<b>S-T</b>	0,40	CD
<b>S-S</b>	0,30	D

Beim Attribut Textur bestehen laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  signifikante Unterschiede zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie (Tab. 18). Die Probe N-B weist den höchsten Mittelwert und somit die größte Anzahl der Nennungen im JAR-Bereich auf und unterscheidet sich signifikant von den Proben I-U, I-X, I-Z, S-T, S-S, S-Sb und N-D. Des weiteren haben die Fische N-C und I-Y signifikant mehr Antworten im Bereich „genau richtig“ als die Proben S-T und S-S.

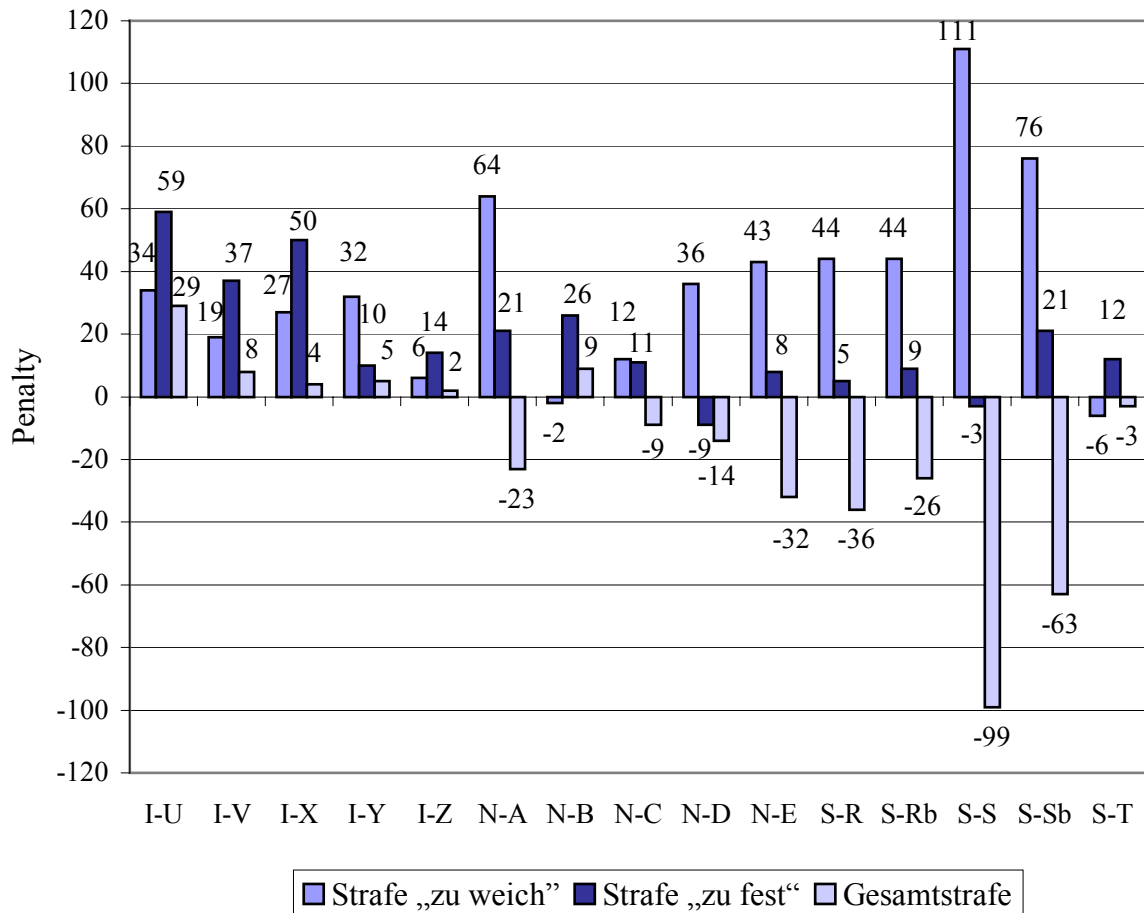
Von den norwegischen Proben unterscheiden sich nur N-B und N-D signifikant voneinander. Zwischen den irischen Fischen gibt es keine signifikanten Unterschiede. Die schottische Probe S-S hat signifikant weniger Nennungen im Bereich „genau richtig“ als die Fische S-R und S-Rb.



Tabelle 19: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Textur (geräucherter Lachs)

<b>Nennungen</b> <b>Produkte</b>	<b>zu weich</b>	<b>zu fest</b>	<b>gesamt</b>
<b>I-U</b>	12	23	35
<b>I-V</b>	12	16	28
<b>I-X</b>	17	19	36
<b>I-Y</b>	12	15	27
<b>I-Z</b>	15	18	33
<b>N-A</b>	19	11	30
<b>N-B</b>	7	15	22
<b>N-C</b>	17	9	26
<b>N-D</b>	27**	8	35
<b>N-E</b>	26***	6	32
<b>S-R</b>	27***	4	31
<b>S-Rb</b>	23*	8	31
<b>S-S</b>	42***	2	44
<b>S-Sb</b>	28***	6	34
<b>S-T</b>	29**	9	38

Laut der Tabelle existieren in den Extremkategorien bei einigen Proben signifikante Unterschiede in den Nennungen. Alle schottischen Fische und die norwegischen Proben N-D und N-E weisen signifikant mehr Antworten im Bereich „zu weich“ auf. Dabei handelt es sich bei den Fischen N-D, S-R, S-S und S-Sb um sehr hoch signifikant mehr Antworten bezüglich einer zu weichen Textur. Eine hoch signifikant zu weiche Textur zeigt der Fisch N-D. Die Verbraucher beurteilen die Probe S-Rb als signifikant zu weich. Im Bereich „zu fest“ gibt es bei keiner Probe signifikant mehr Antworten, die irischen Fische weisen aber tendenziell mehr Antworten in dieser Kategorie auf.



**Abbildung 19: Penalties Attribut Textur (geräucherter Lachs)**

Die Einzelstrafen in Abbildung 19 zeigen, dass es für das Attribut Textur insgesamt geringere Strafen gibt, als beim Räucher- und Lachsgeschmack. Lediglich bei den Proben N-A, S-S und S-Sb liegen die Strafen im Bereich „zu weich“ über 60. Allerdings wird die Textur bei den restlichen Proben nicht als optimal bewertet. Das zeigen die Einzelstrafen, die bei den Proben I-U, I-V, I-X, I-Y und N-D, N-E, S-R, S-Rb zwischen 30 und 60 liegen. Einem Bereich, wo bereits über eine Modifizierung des Attributes nachgedacht werden sollte. Handlungsbedarf würde bei einigen Proben also in jedem Falle bestehen, wenn eine Veränderung des Merkmals möglich wäre. Da es sich, wie bereits beim Lachsgeschmack erwähnt, um ein Naturprodukt handelt, ist ein Eingriff zur Erhöhung der Gesamtbeliebtheit nicht möglich. Die Proben I-Z, N-B, N-C und S-T weisen sehr geringe Penalties auf, obwohl das Attribut nicht optimal bewertet wird<sup>10</sup>. Hier ist der Einfluss der Textur auf die Gesamtbeliebtheit nicht sehr groß.

<sup>10</sup> Siehe relative Häufigkeiten und Triangle Plot für diese Proben

### 4.1.3 Preference Mapping

#### 4.1.3.1 Internal Preference Mapping (15 Proben)

Axis 1: 17,8% - Axis 2: 12,2%

Skala: 1= |——|

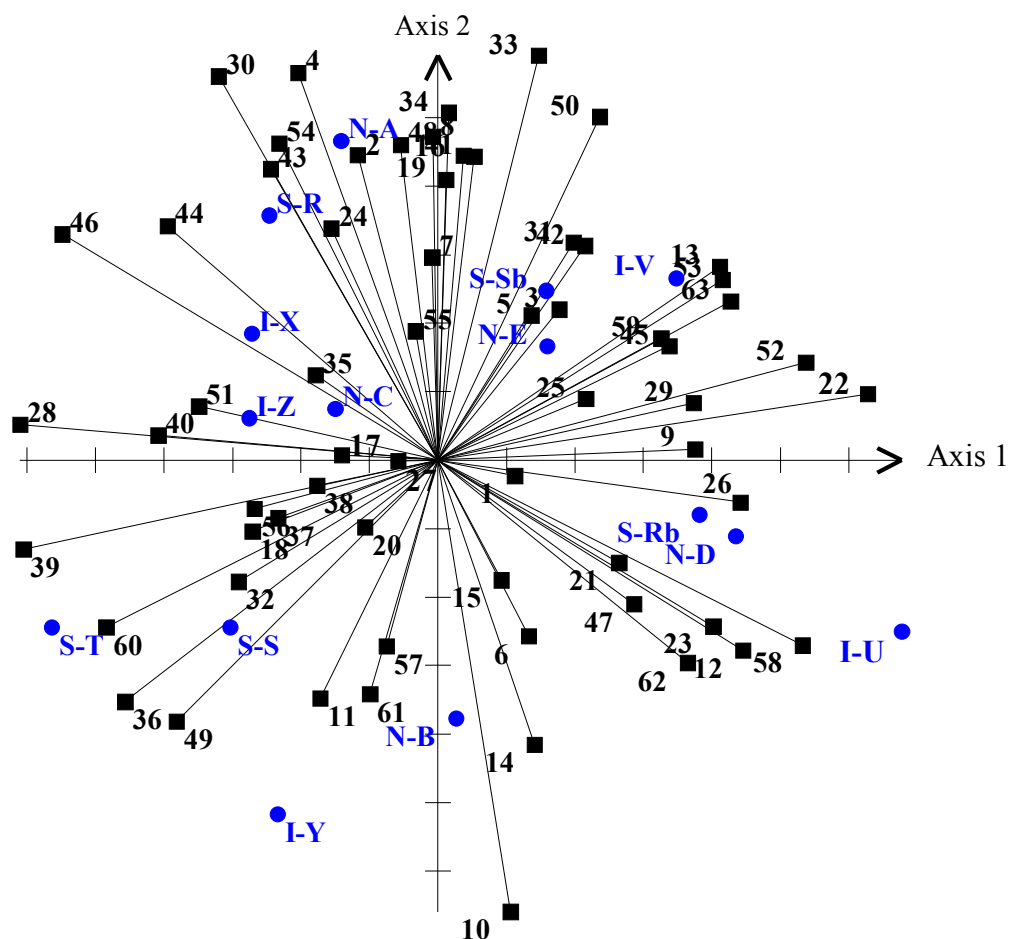


Abbildung 20: Internal Preference Map (geräucherter Lachs, 15 Proben)

Werden die Bewertungen aller 15 geräucherten Proben durch eine PCA dargestellt, so ergibt sich die Abbildung 20. Es können nur 30,0 % der Gesamtvarianz abgebildet werden. Dieser Wert ist sehr niedrig und spricht eigentlich für die Betrachtung weiterer Hauptkomponenten. Diese erklären allerdings auch nur wenig Varianz. Bei der dritten Dimension beträgt der Wert 11,4 %, ist also sehr niedrig. Alle folgenden Dimensionen stellen noch weniger dar und geben keine weiterführenden Hinweise.

Auf den ersten Blick ist zu erkennen, dass der Biplot nach einer zufälligen Verteilung aussieht. Die Proben sind über die gesamte Abbildung verteilt, ebenso wie die Konsumenten. Nun ist es sehr interessant zu betrachten, ob es Ähnlichkeiten zwischen Fischen gleicher Herkunft gibt. Besonders unter dem Aspekt, dass bei zwei Verkostungen jeweils zwei identische Fische bewertet wurden. Es handelt sich um die Proben S-R und S-S. In der Abbildung sind diese Proben mit den Abkürzungen S-R, bzw. S-Rb und S-S, bzw. S-Sb gekennzeichnet. Bei Betrachtung der Abbildung wird deutlich, dass die Konsumenten diese identischen Fische sehr unterschiedlich bewertet haben. Die Proben S-R und S-Rb liegen entgegengesetzt voneinander. S-R ist im linken oberen Quadranten zu sehen, S-Rb im rechten unteren. Bei dem schottischen Fisch S-S sieht es ähnlich aus. Die Probe S-S liegt im linken unteren Viertel, S-Sb im rechten oberen. Die Konsumenten haben die identischen Fische nicht ähnlich bewertet. Lediglich die Proben gleicher Herkunft weisen teilweise einen geringen Abstand zueinander auf.

So liegen die schottischen Fische S-S und S-T ähnlich im Biplot. Sie sind durch negative Werte in beiden Dimensionen gekennzeichnet. Bei den irischen Fischen weisen die Proben I-X und I-Z sehr ähnliche Positionen auf. Sie liegen im linken oberen Quadranten. Der Fisch I-V hingegen im rechten oberen und I-U im rechten unteren Viertel. Auch die norwegischen Proben liegen sehr unterschiedlich im Biplot. N-A und N-C sind im linken oberen Viertel zu finden, N-E im rechten oberen Quadranten. Die Fische N-B und N-D sind durch positive Werte in der ersten und negative Werte in der zweiten Dimension gekennzeichnet. Es kann nicht festgestellt werden, dass alle Fische gleicher Herkunft von den Konsumenten auch ähnlich bewertet werden.

Die Akzeptanz der Konsumenten für die Proben ist sehr unterschiedlich. Jeder Fisch findet seine Anhänger. Es gibt keine Probe, die völlig abgelehnt wird, es zeichnet sich eine gewisse Tendenz zu den Fischen mit positiven Werten in der zweiten Dimension ab. Hier sind geringfügig mehr Vektoren zu finden, die jedoch keine weiteren Schlüsse bezüglich der Akzeptanz bestimmter Proben zulassen.

### 4.1.3.2 Internal Preference Mapping

Axis 1: 27,1% - Axis 2: 24,7%

Skala: 1= |——|

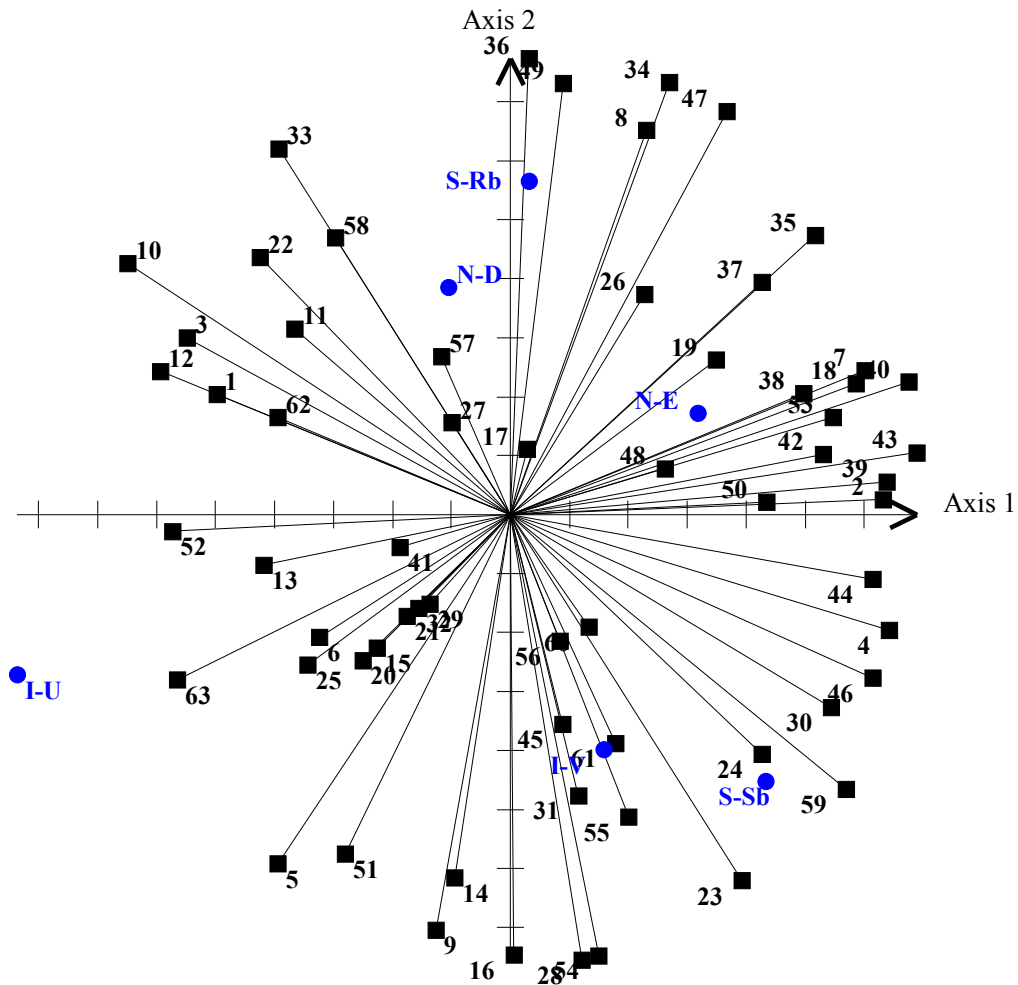


Abbildung 21: Internal Preference Map (geräucherter Lachs, 6 Proben)

Die Abbildung zeigt die Internal Preference Map der sechs Proben des geräuchernten Lachses. Die ersten zwei Hauptkomponenten erklären 51,8 % der Gesamtvarianz.

Die Produkte sind durch die Abbildung folgendermaßen zu erklären: Es scheint zwei Gruppen von Produkten zu geben, die sich ähnlich sind. Die Proben S-Rb, N-D und N-E befinden sich im linken und rechten oberen Quadranten des Biplots. Durch die Nähe zueinander scheinen sie ähnlich beschrieben zu werden, wobei sich S-Rb und N-D mehr ähneln. Die zweite Gruppe befindet sich im rechten unteren Quadranten. Die Proben I-V und S-Sb weisen eine geringe Distanz zueinander auf und werden somit ähnlich beschrieben. Es ist deutlich zu erkennen, dass der Fisch I-U eine große Distanz zu allen anderen Proben aufweist und sich dadurch von allen anderen Fischen unterscheidet.

Die Proben unterschiedlicher Herkunft scheinen bei den norwegischen Fischen ähnlich bewertet zu werden. Die Distanz zwischen N-D und N-E ist relativ gering, allerdings ist bei der Probe N-E die Entfernung zum Ursprung nicht besonders groß. Die Betrachtung der dritten Hauptkomponente scheint somit interessant. Diese Abbildung (1. gegen 3. Hauptkomponente) ist im Anhang unter 5.1 zu finden. Daraus ist deutlich zu erkennen, dass der Fisch N-E mit der dritten Hauptkomponente korreliert und eine große Entfernung zur zweiten norwegischen Probe N-D aufweist. Eine Ähnlichkeit dieser Proben ist nicht gegeben. Die irischen Fische haben zwar beide negative Werte in der zweiten Hauptkomponente, sie liegen jedoch sehr weit voneinander entfernt. Die Probe I-V scheint eher dem Fisch S-Sb zu ähneln als I-U. Die schottischen Proben können ebenfalls nicht in Verbindung gebracht werden, da sie sehr unterschiedliche Lagen im Biplot aufweisen.

Die Abbildung der Internal Preference Map zeigt, dass die Präferenzen der Konsumenten über 360° auf dem Biplot verteilt sind. Das heißt, es kristallisiert sich nicht heraus, dass eine bestimmte Probe, oder eine Probengruppe von den Konsumenten besonders bevorzugt wird. Jeder Fisch findet seine Anhänger unter den Konsumenten, es ist keine Clusterbildung feststellbar. Der linke obere Quadrant zeigt Konsumenten, die die Proben I-U, N-D und S-Rb bevorzugen. Dies ist durch die in Kapitel 2.1.5 beschriebene orthogonale Projektion der Produkte auf den Vektor des jeweiligen Konsumenten feststellbar. Der rechte obere Quadrant ist gekennzeichnet von Konsumenten, die die Produkte S-Rb, N-D und N-E präferieren. Die Konsumenten des rechten unteren Viertels bevorzugen die Fische I-V und S-Sb. Prüfer, die sich im linken unteren Quadranten befinden, geben Probe I-U den Vorzug. Durch Projektion der Produkte auf die Vektoren wird deutlich, dass diesen Prüfern auch die zweite irische Probe, I-V, gefällt.

Durch die relativ gleichmäßige Verteilung der Konsumenten können keine deutlicheren Aussagen zur Akzeptanz der Proben gemacht werden. Die erklärte Varianz ist mit gut 50% nicht besonders hoch. Das resultiert aus der relativ großen Anzahl von Konsumenten, die durch lediglich zwei Dimensionen dargestellt werden. Eine Betrachtung der dritten Hauptkomponente wäre sinnvoll, wenn es bei den Konsumenten deutliche Präferenzen zugunsten einer Probe gäbe, um zu sehen, wie die Restvarianz dargestellt würde. Da sich die Konsumenten sehr uneinig sind, wird darauf verzichtet.

### 4.1.3.3 Extended Internal Preference Mapping

Axis 1: 27,1% - Axis 2: 24,7%

Skala: 1= |——|

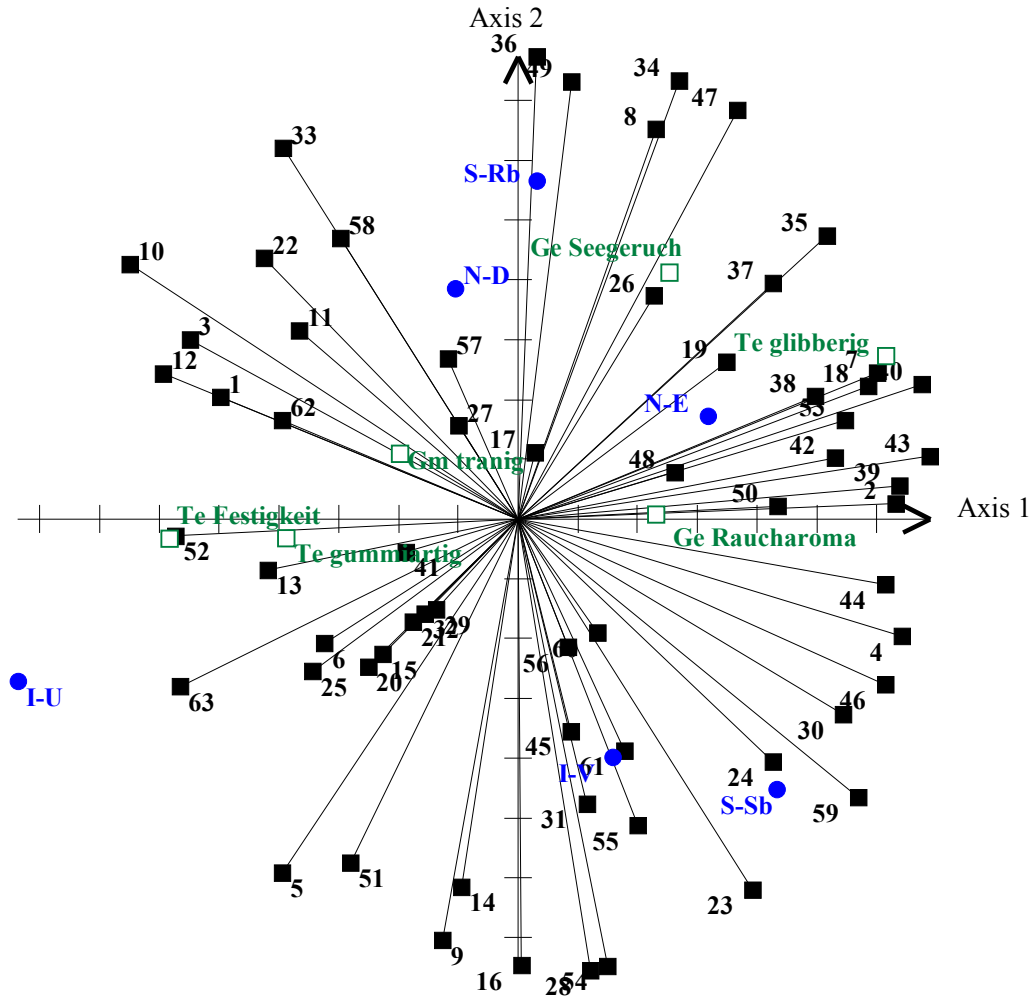


Abbildung 22: Extended Internal Preference Map (geräucherter Lachs)

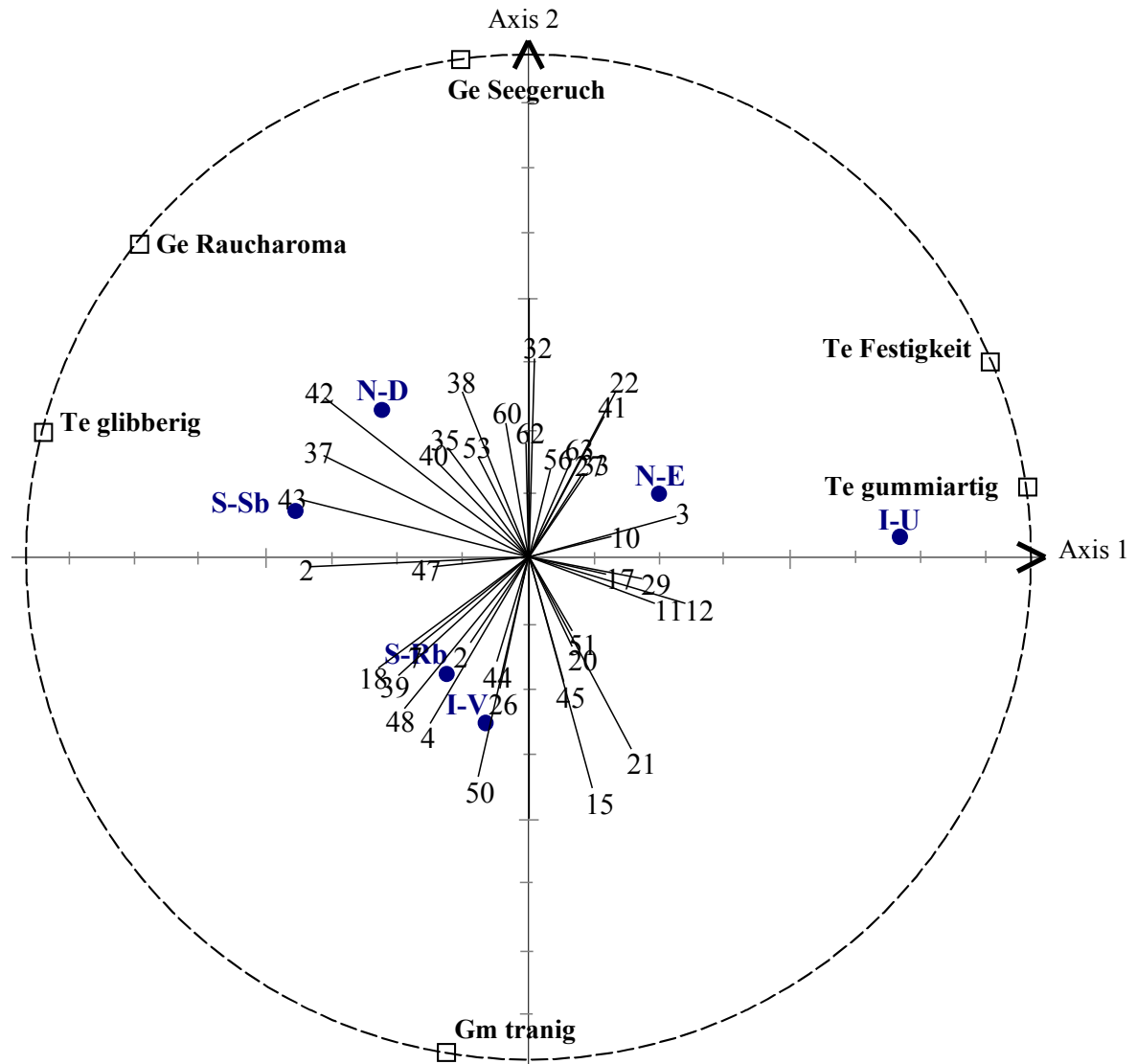
Die Abbildung entspricht von der Lage der Produkte und der Konsumenten dem Internal Preference Mapping. Zusätzlich werden die signifikanten Attribute des geschulten Panels in dem Biplot abgebildet. Bei dem geräucherten Lachs handelt es sich um fünf Attribute, die der Übersichtlichkeit halber abgekürzt wurden. Die Abkürzung „Te“ steht für Textur, „Gm“ für Geschmack und „Ge“ bezeichnet den Geruch.



Die Festigkeit und die gummiartige Textur weisen eine hohe Korrelation mit der negativen ersten Hauptkomponente auf. Je größer die Werte der ersten Dimension werden, desto geringer wird die Ausprägung dieser Eigenschaften. Mit positiven Werten dieser Achse korreliert eine glibberige Textur. Das Raucharoma korreliert stark mit der ersten Hauptkomponente und hat, ebenso wie das Merkmal glibberig, positive Werte in dieser. Der Seegeruch steht mit positiven Werten in der zweiten Hauptkomponente in Verbindung. Der tranige Geschmack wird von beiden Hauptkomponenten beschrieben. Er hat negative Werte in der ersten Dimension und positive in der Zweiten.

Das Produkt I-U weist hohe Intensitäten bei den Attributen Festigkeit und gummiartig auf. Die Textur wird im Gegensatz dazu nicht als glibberig beschrieben und die Probe I-U wird nicht mit dem Attribut Seegeruch beschrieben. Hingegen weisen die Fische N-D und S-Rb eine hohe Intensität des Seegeruches auf. Die Probe N-E ist hauptsächlich mit den Eigenschaften einer glibberigen Textur und dem Geschmack nach Rauch gekennzeichnet. Der tranige Geschmack kommt besonders bei dem Fisch N-D heraus. Entgegengesetzt liegen I-V und S-Sb. Der tranige Geschmack ist hier nicht ausgeprägt.

#### 4.1.3.4 External Preference Mapping



Skala: 1= |—————|

Axis 1: 67,2% - Axis 2: 19,7%

Group: 38 / 63 Konsumenten (V: 0,60)

**Abbildung 23: External Preference Map (geräucherter Lachs)**

Die External Preference Map des geräucherter Lachs zeigt eine andere Darstellung als die vorherigen Arten des Preference Mapping. Die Lage der Produkte und der Attribute basiert auf einer PCA der externen Daten, wird also durch das geschulte Panel generiert. Die Konsumenten werden anschließend mittels linearer Regression in die Abbildung eingepasst. Durch die PCA werden 86,9 % der Gesamtvarianz dargestellt. Da dieser Wert

hoch ist, wird auf die Berechnung weiterer Hauptkomponenten verzichtet. Die Regressionsanalyse kann nur 38 von 63 Konsumenten durch das Vektormodell darstellen.

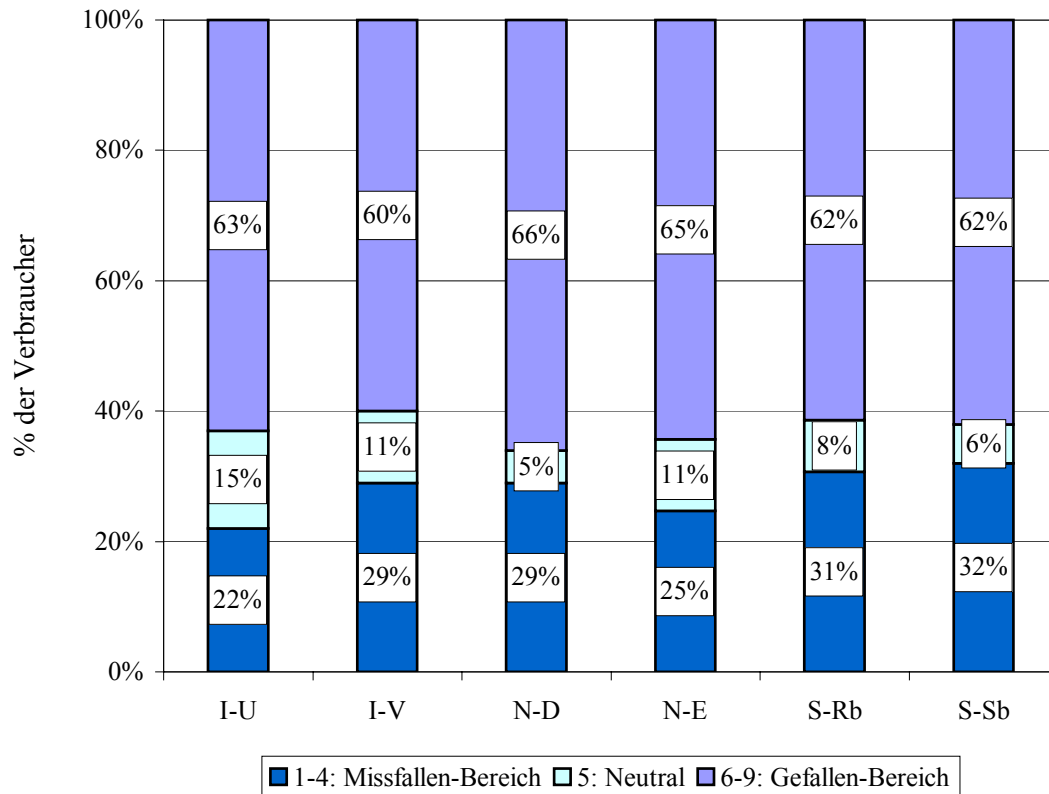
Die Produkte sind über den gesamten Biplot verteilt. Die Fische S-Rb und I-V liegen im unteren rechten Quadranten und scheinen durch die Nähe zueinander ähnliche Eigenschaften zu haben. Sie werden durch einen tranigen Geschmack charakterisiert. Ebenfalls ähnlich können die Fische S-Sb und N-D beschrieben werden. Sie liegen im linken oberen Quadranten und sind durch eine glibberige Textur gekennzeichnet. Der Geruch ist rauchig und sie weisen Seeegeruch auf. Im rechten oberen Quadranten liegen die Proben N-E und I-U. Ihre Textur lässt sich als fest und gummiartig beschreiben. Es ist zu sehen, dass auch hier, analog zum Internal Preference Mapping, die Probe I-U zu allen anderen eine große Distanz aufweist und sich somit von diesen unterscheidet. Ihr am ähnlichsten ist der norwegische Fisch N-E.

Das External Preference Mapping lässt nicht darauf schließen, dass die Fische gleicher Herkunft ähnliche Eigenschaften aufweisen.

Die Konsumenten sind sternförmig über die gesamte Abbildung verteilt. Diese regelmäßige Verteilung zeigt wieder die Uneinigkeit der Konsumenten. Diejenigen, die positive Werte in der ersten Hauptkomponente und negative in der Zweiten aufweisen, bevorzugen die Proben S-Sb und N-D. Positive Werte in beiden Dimensionen weisen Konsumenten auf, die die Fische N-E und I-U präferieren. Anhänger der Proben S-Rb und I-V befinden sich im linken unteren Quadranten. Das rechte untere Viertel bildet zum einen Konsumenten ab, die den Proben I-U und N-E den Vorzug geben. Dies ist der Fall bei den Vektoren 17, 29, 11 und 12. Die anderen Konsumenten 51, 20, 21, 45 und 15 akzeptieren die beiden irischen Proben am meisten. Die abgebildeten Akzeptanzdaten der Konsumenten lassen keine Tendenzen zugunsten bestimmter Proben erkennen.

## 4.2 Gedünsteter Lachs

### 4.2.1 Gesamtgefallen



**Abbildung 24: relative Häufigkeiten Gesamtgefallen (gedünsteter Lachs)**

Die Abbildung der Beliebtheitsdaten des gedünsteten Lachses zeigt eine ähnliche Akzeptanz aller Proben. Im „Gefallen-Bereich“ liegen die relativen Häufigkeiten zwischen 60 % bis 66 %. Der Fisch N-D erhält die höchste Bewertung, I-V die niedrigste. Die Entscheidungsbegründungen (siehe Anhang) zeigen, dass bei I-V hauptsächlich die trockene Textur bemängelt wird.

Die Unterschiede zwischen den Proben sind gering. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Akzeptanz der Produkte eher schlecht ist. Keine Probe erreicht die wünschenswerten 80% der Bewertungen im „Gefallen-Bereich“. Die Häufigkeiten im „Missfallen-Bereich“ sind bei allen Fischen relativ hoch und erreichen bis zu 32 %.

Tabelle 20: Signifikante Unterschiede im Gesamtgefallen (gedünsteter Lachs)

Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$	Mittelwert	Signifikanter Unterschied
I-U	6,12	n.s.
I-V	5,65	n.s.
N-D	6,00	n.s.
N-E	5,89	n.s.
S-Rb	5,83	n.s.
S-Sb	5,88	n.s.

Eine Varianzanalyse der Beliebtheitsdaten mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  zeigt keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Akzeptanz der gedünsteten Proben.

#### 4.2.2 JAR-Daten

##### 4.2.2.1 Attribut Lachsgeschmack

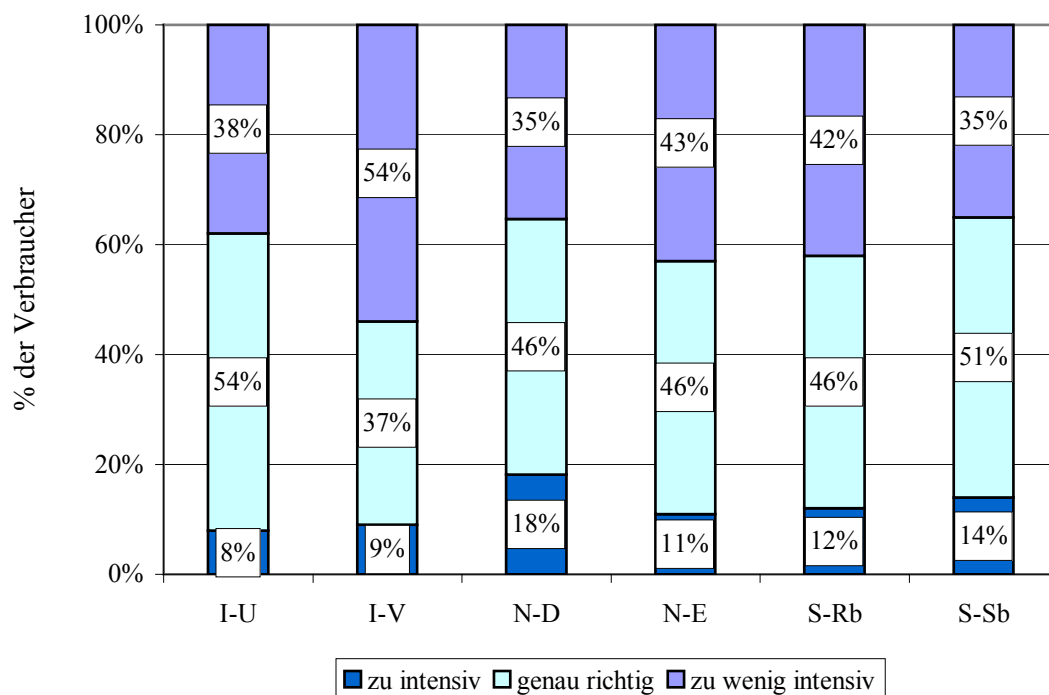
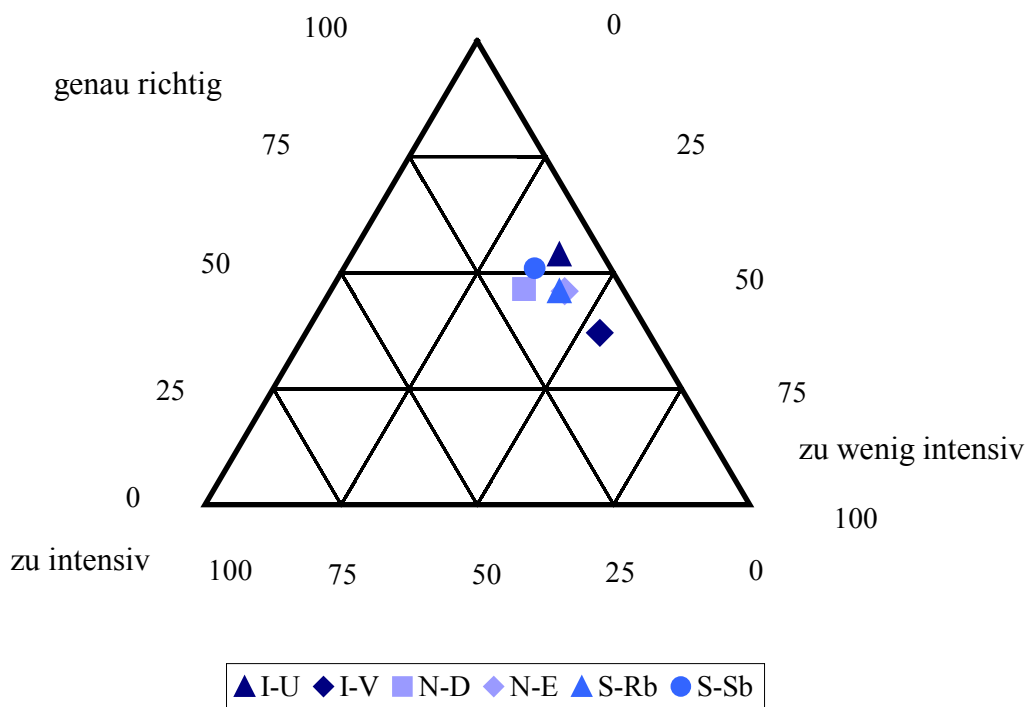


Abbildung 25: relative Häufigkeiten Attribut Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs)

Die Abbildung zeigt, dass Probe I-U den höchsten Wert im Bereich „genau richtig“ beim Attribut Lachsgeschmack aufweist. Die andere irische Probe erhält mit 37 % die wenigsten Nennungen im Bereich „genau richtig“. Alle anderen Proben werden mit 46 % und 51 % ähnlich gut bewertet, wobei anzumerken ist, dass kein Fisch den wünschenswerten Anteil von 70 % in der JAR-Kategorie erreicht.

Die Kategorie „zu wenig intensiv“ zeigt, dass die Probe I-V mit 54 % den höchsten Wert aufweist. Auch die anderen Proben werden mit relativ hohen Prozentwerten von 35 % bis 43 % als „zu wenig intensiv“ bewertet. Die relativen Häufigkeiten im Bereich „zu intensiv“ sind mit 8 % bis 18 % eher gering.

Das Attribut Lachsgeschmack wird tendenziell bei allen Proben als „zu wenig intensiv“ bewertet.



**Abbildung 26: Triangle Plot: Attribut Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs)**

Die Abbildung zeigt, dass die gedämpften Proben bezüglich des Lachsgeschmackes ähnlich wahrgenommen werden, da die Abstände der Proben zueinander relativ gering sind. Alle Lachsproben befinden sich rechts von einer gedachten Mittellinie und werden somit als „zu wenig intensiv“ bewertet.

Die Probe I-U liegt am weitesten in Richtung Dreiecksspitze und entspricht somit am meisten dem Verbraucherideal. Die zweite irische Probe, I-V, hingegen ist am weitesten von der Spitze des Dreiecks entfernt. Diese Probe entspricht bezüglich des Lachsgeschmackes also am wenigsten dem Wunsch der Verbraucher.

**Tabelle 21: signifikante Unterschiede in der „JAR-Kategorie“ Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs)**

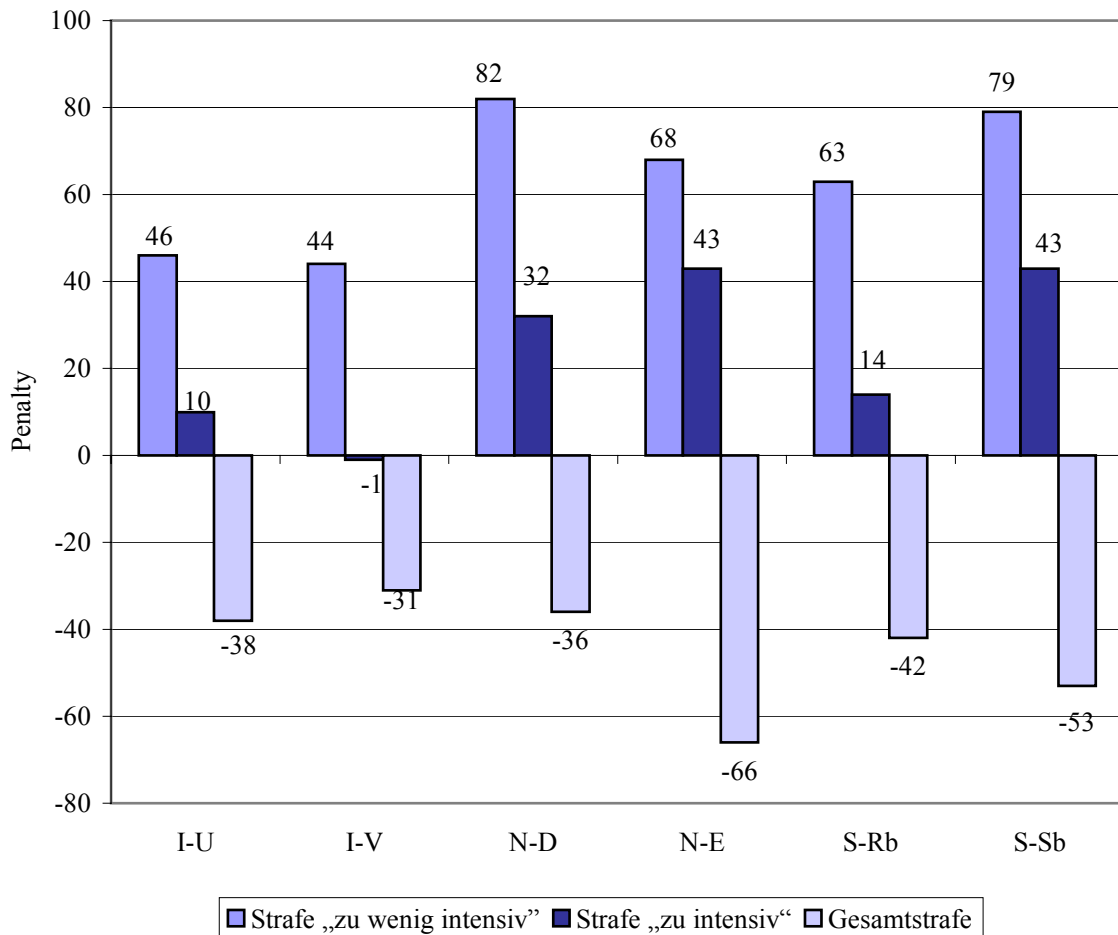
<b>Signifikanzniveau <math>\alpha = 0,05</math></b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Signifikanter Unterschied</b>
<b>I-U</b>	0,54	n.s.
<b>I-V</b>	0,37	n.s.
<b>N-D</b>	0,46	n.s.
<b>N-E</b>	0,46	n.s.
<b>S-Rb</b>	0,46	n.s.
<b>S-Sb</b>	0,51	n.s.

Beim Attribut Lachsgeschmack besteht laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  kein signifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie. Es wurde somit keine Probe signifikant richtiger bezüglich des Lachsgeschmackes beurteilt.

**Tabelle 22: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien: Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs)**

<b>Proben Nennungen</b>	<b>I-U</b>	<b>I-V</b>	<b>N-D</b>	<b>N-E</b>	<b>S-Rb</b>	<b>S-Sb</b>
<b>zu wenig intensiv</b>	25***	35***	23	28***	27**	23*
<b>zu intensiv</b>	5	6	12	7	8	9
<b>gesamt</b>	30	41	35	35	35	32

Fünf von sechs Proben weisen signifikant mehr Nennungen im Bereich „zu wenig intensiv“ auf (Tab. 22). Bei den irischen Fischen und der norwegischen Probe N-E handelt es sich um sehr hoch signifikant mehr Antworten in dieser Kategorie. Die schottischen Fische werden hoch signifikant (S-Rb) und signifikant (S-Sb) als zu wenig intensiv im Lachsgeschmack beurteilt.



**Abbildung 27: Penalties Attribut Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs)**

Die Penalties in der Abbildung spiegeln die Einschätzung der Proben als zu wenig intensiv bezüglich des Lachsgeschmackes wieder. Bei den norwegischen und schottischen Proben liegen die Einzelstrafen in diesem Bereich über 60 und sie sollten theoretisch modifiziert werden. Die Probe N-D erhält dabei mit 82 die höchste Strafe für den zu wenig intensiven Geschmack nach Lachs. Die Einzelstrafen für die irischen Fische liegen im Bereich zwischen 30 und 60, wo über eine Veränderung des Attributes nachgedacht werden kann, allerdings ist eine Modifizierung zur Erhöhung der Gesamtbeliebtheit abermals nicht möglich.



#### 4.2.2.2 Attribut Festigkeit

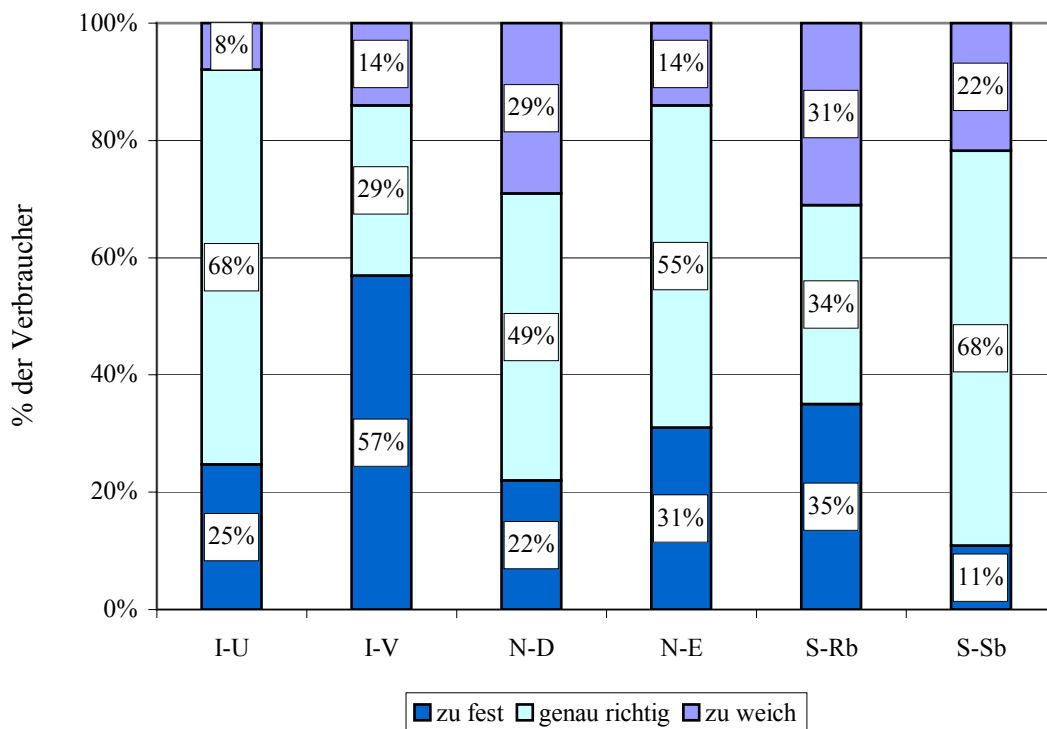
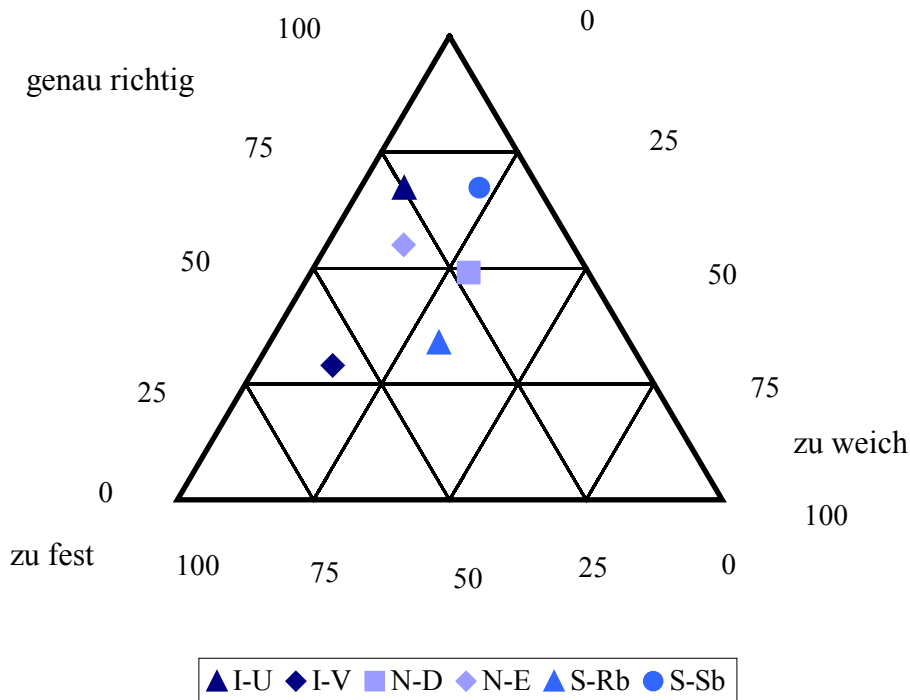


Abbildung 28: relative Häufigkeiten Attribut Festigkeit (gedünsteter Lachs)

Das Attribut Festigkeit wird von den Konsumenten sehr unterschiedlich bewertet. Die Abbildung zeigt, dass Probe I-U und S-Sb mit 68 % den höchsten Wert im Bereich „genau richtig“ erhalten. Probe N-D und N-E werden mit 49 % und 55 % bewertet. Die Fische I-V und S-Rb zeigen relative Häufigkeiten von 29 % bzw. 34 % in diesem Bereich.

Die Nennungen, die Probe I-V in dem Bereich „genau richtig“ fehlen, bilden sich zum größten Teil in der Kategorie „zu fest“ ab. Mehr als die Hälfte der Verbraucher bewerten diese Probe als „zu fest“. Der Fisch S-Rb polarisiert, da die Extremkategorien mit 31 % (zu weich) und 35 % (zu fest) ähnlich bewertet werden. Die Proben I-U und N-D erhalten mit 25 % bzw. 22 % ähnliche Bewertungen im Bereich „zu fest“. Mit 11 % wird der Fisch S-Sb am wenigsten als „zu fest“ beurteilt.

Die Proben I-U und I-V, sowie N-E, weisen geringe Werte in der Kategorie „zu weich“ auf. S-Sb und N-D werden von 22 %, bzw. 29 % der Verbraucher als „zu weich“ beurteilt.



**Abbildung 29: Triangle Plot: Attribut Festigkeit (gedünsteter Lachs)**

Der Triangle Plot stellt die Einschätzung der Verbraucher für das Attribut Festigkeit dar. Bezüglich dieses Attributes werden die Proben I-U und S-Sb am optimalsten eingeschätzt, da sie im Dreieck am weitesten oben liegen. I-U und N-E sind etwas zu fest, erkennbar an der Lage links von einer gedachten Mittellinie. Dabei kommt I-U dem Verbraucherideal durch einen höheren Wert in der Kategorie „genau richtig“ jedoch näher als N-E. Der Fisch I-V entspricht dem Verbraucherideal am wenigsten, da er die größte Entfernung zur Spitze aufweist. Da diese Probe außerdem sehr weit rechts liegt, beurteilen die Verbraucher ihn als zu fest. Auch der Fisch N-E wird als zu fest beurteilt, erreicht jedoch einen deutlich höheren Prozentwert im Bereich „genau richtig“ als die Probe I-V.

Der Lachs S-Rb liegt fast direkt auf einer gedachten Mittellinie. Das zeigt, dass die Werte in den Kategorien „zu weich“ und „zu fest“ ähnlich sind.

Die Fische gleicher Herkunft scheinen keine Ähnlichkeit aufzuweisen, da sie eher weit auseinander liegen.

Tabelle 23: signifikante Unterschiede in der „JAR-Kategorie“ Festigkeit (gedünsteter Lachs)

<b>Signifikanzniveau</b> $\alpha = 0,05$	<b>Mittelwert</b>	<b>Signifikanter Unterschied</b> <b>L.S.D.: 0,17</b>
<b>S-Sb</b>	0,68	A
<b>I-U</b>	0,68	A
<b>N-E</b>	0,55	AB
<b>N-D</b>	0,49	BC
<b>S-Rb</b>	0,34	CD
<b>I-V</b>	0,29	D

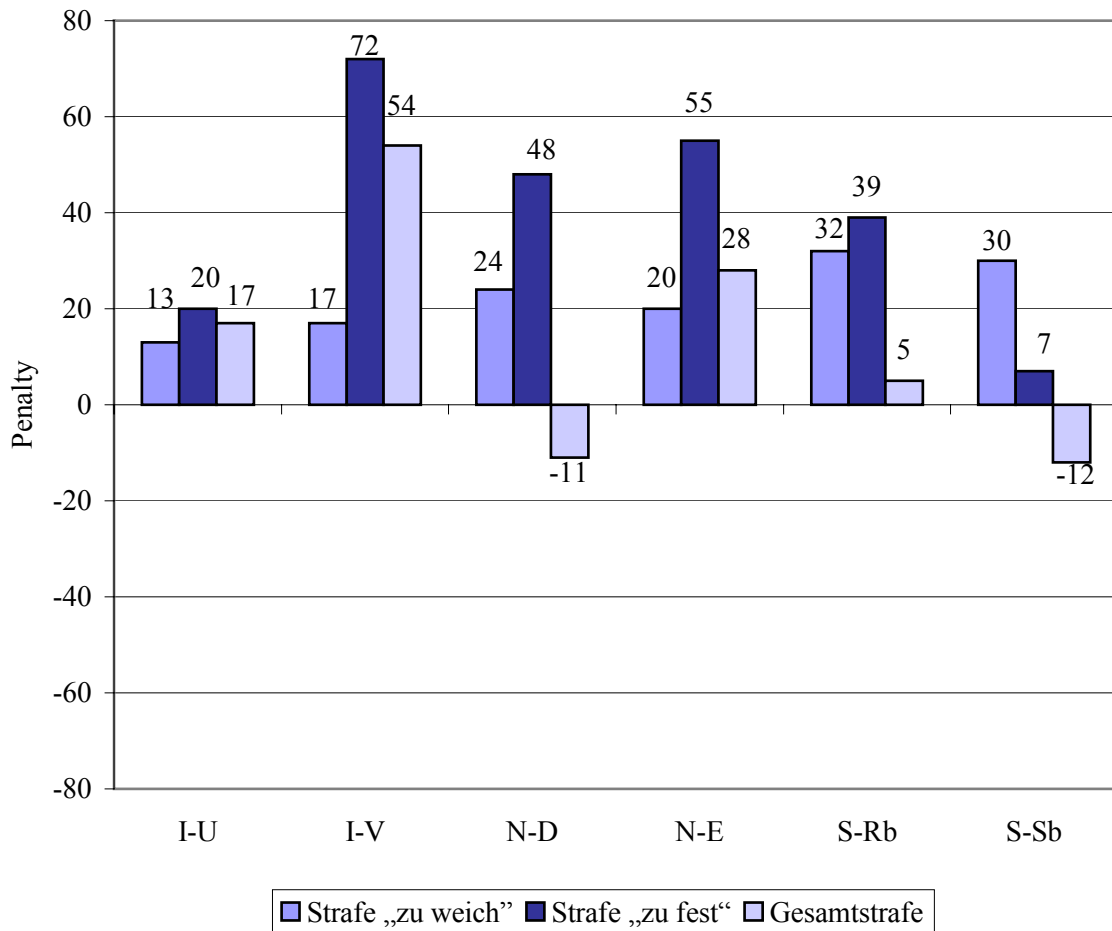
Die Varianzanalyse zeigt, dass es signifikante Unterschiede beim Attribut Festigkeit gibt. Die Proben S-Sb und I-U weisen den gleichen Mittelwert auf und unterscheiden sich in der Festigkeit signifikant von den Proben N-D, S-Rb und I-V. Die schottischen und die irischen Fische unterscheiden sich also signifikant. Die Fische S-Sb und I-U haben signifikant höhere Werte im Bereich „genau richtig“ und werden als richtiger bezüglich der Festigkeit beurteilt.

Des Weiteren unterscheidet sich die Probe N-E signifikant von den Proben S-Rb und I-V. Die Probe N-D unterscheidet sich signifikant von der Probe I-V. Bei den norwegischen Fischen liegt, im Gegensatz zu den Proben der anderen Länder, kein signifikanter Unterschied bezüglich der Festigkeit vor.

Tabelle 24: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Festigkeit (gedünsteter Lachs)

<b>Proben</b> <b>Nennungen</b>	<b>I-U</b>	<b>I-V</b>	<b>N-D</b>	<b>N-E</b>	<b>S-Rb</b>	<b>S-Sb</b>
<b>zu weich</b>	5	9	19	9	20	14
<b>zu fest</b>	16*	37***	14	20	23	7
<b>gesamt</b>	21	46	33	29	43	21

Die Extremkategorien der irischen Fische weisen bezüglich der Festigkeit signifikante Unterschiede auf. Die Probe I-U wird signifikant, der Fisch I-V sehr hoch signifikant als zu fest beurteilt. Bei den Fischen anderer Herkunft gibt es keine signifikanten Unterschiede.



**Abbildung 30: Penalties Attribut Festigkeit (gedünsteter Lachs)**

Die Einzelstrafe liegt nur bei der Probe I-V in der Kategorie „zu fest“ über 60. Es fällt auf, dass die andere irische Probe I-U hingegen sehr geringe Einzelstrafen aufweist. Diese Fische scheinen sich somit trotz gleicher Herkunft bezüglich der Festigkeit deutlich zu unterscheiden. Das Attribut straft die Gesamtbeliebtheit bei Probe I-V am meisten. Im Bereich von 30-60 liegen die Proben N-D, N-E und S-Rb. Diese Fische erhalten ihre Strafe ebenfalls durch eine zu feste Textur. Nur der Fisch S-Sb wird eher als „zu weich“ bewertet, die Strafe ist mit 30 jedoch relativ gering. Die Betrachtung dient hier wieder lediglich dem Erkennen von Unterschieden, da auf das Attribut Festigkeit schlecht Einfluss genommen werden kann.

### 4.2.2.3 Attribut Saftigkeit

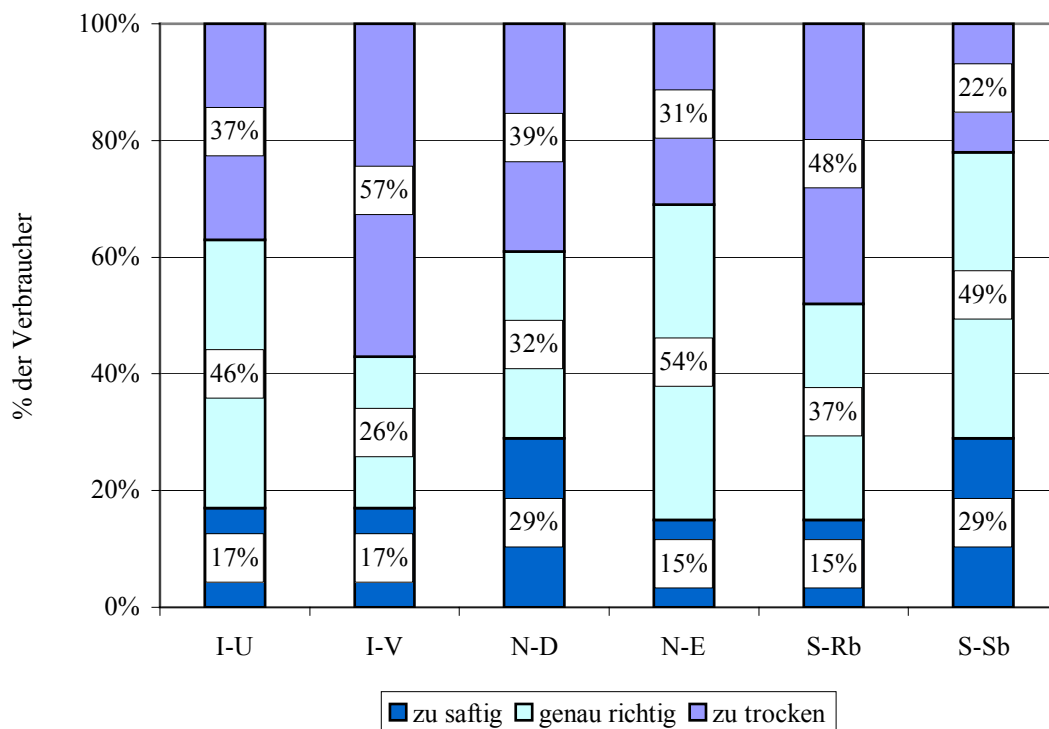
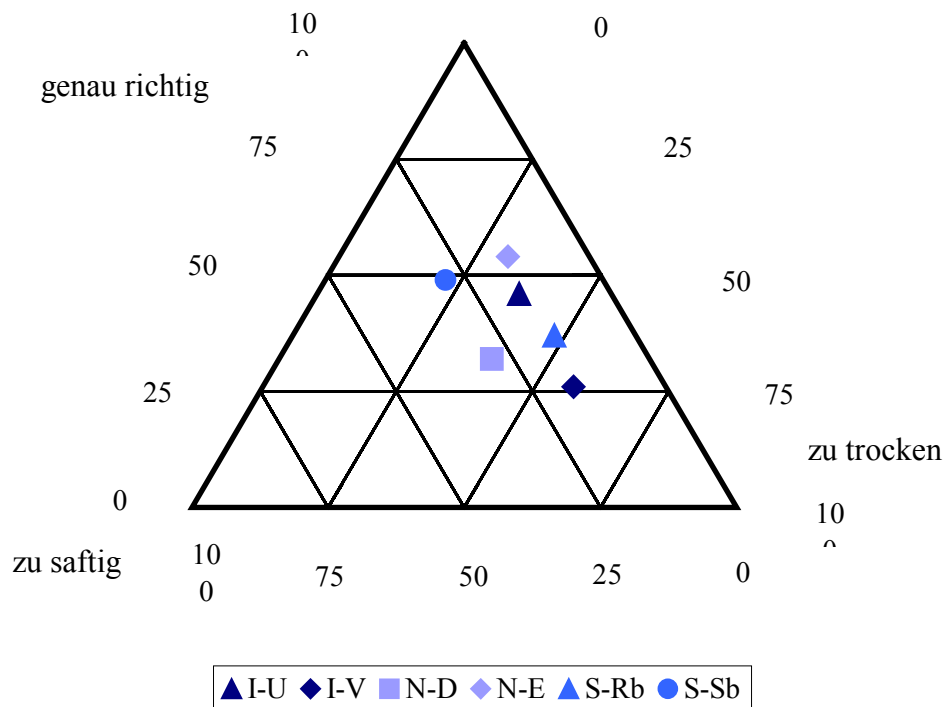


Abbildung 31: relative Häufigkeiten Attribut Saftigkeit (gedünsteter Lachs)

Die Abbildung zeigt, dass der norwegische Fisch N-E bezüglich der Saftigkeit mit 54 % den höchsten Wert im Bereich „genau richtig“ erhält. Dahinter liegen I-U und S-Sb, die von knapp der Hälfte der Verbraucher als „genau richtig“ bewertet werden. Die Proben I-V, N-D und S-Rb weisen eher niedrige Werte im Bereich „genau richtig“ auf. Kein Fisch erreicht den wünschenswerten Anteil von 70% der Konsumenten im Bereich „genau richtig“.

Alle Proben, außer S-Sb, werden von den Verbrauchern tendenziell als zu trocken bewertet. Den höchsten Wert weist die Probe I-V auf, die gleichzeitig die wenigsten Nennungen im Bereich „genau richtig“ hat. Im Bereich „zu saftig“ sind die Werte vergleichsweise niedrig. Die Probe S-Sb polarisiert, da sie ähnliche Bewertungen in den Extremkategorien aufweist.



**Abbildung 32: Triangle Plot Attribut Saftigkeit (gedünsteter Lachs)**

Alle Proben, außer S-Sb, liegen rechts einer gedachten Mittellinie (Abb. 32). Diese fünf Proben werden tendenziell als zu trocken eingeschätzt. Sie unterscheiden sich jedoch in den Werten der „genau richtig“-Kategorie. Die Probe N-E hat hier den höchsten Wert, sie ist trotzdem relativ weit vom Verbraucherideal entfernt. Der irische Fisch I-V wird am meisten als zu trocken eingeschätzt und hat den niedrigsten Wert im Bereich „genau richtig“. Die Fische gleicher Herkunft lassen sich nicht in Verbindung bringen, da sie relativ weit voneinander entfernt liegen.

**Tabelle 25: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Saftigkeit (gedünsteter Lachs)**

<b>Signifikanzniveau <math>\alpha = 0,05</math></b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Signifikanter Unterschied L.S.D.: 0,17</b>
<b>N-E</b>	0,54	A
<b>S-Sb</b>	0,49	AB
<b>I-U</b>	0,46	ABC
<b>S-Rb</b>	0,37	BCD
<b>N-D</b>	0,32	CD
<b>I-V</b>	0,26	D

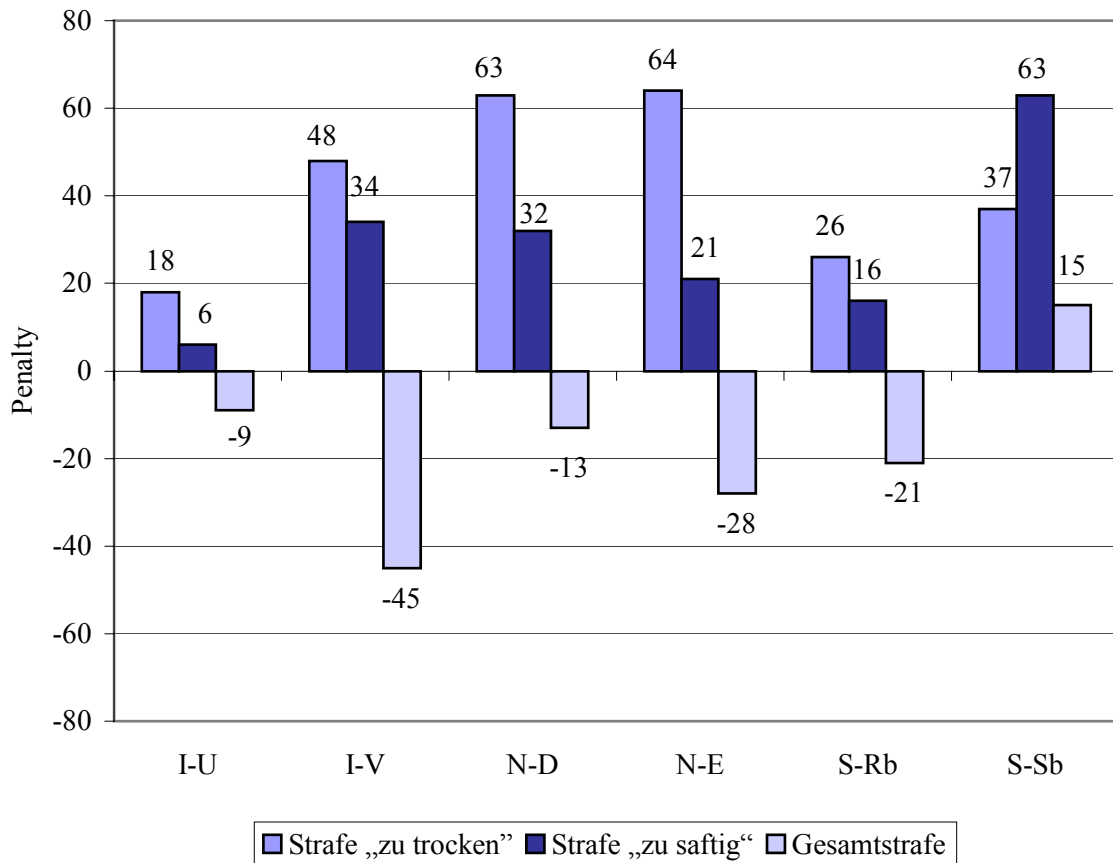
Die Tabelle zeigt signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$ .

Die Probe N-E unterscheidet sich durch signifikant mehr Nennungen im Bereich „genau richtig“ von den Proben S-Rb, N-D und I-V. Bei der Probe S-Sb ist ein signifikanter Unterschied zu den Proben N-D und I-V festzustellen. S-Sb wird bezüglich der Saftigkeit signifikant besser bewertet. Der irische Fisch I-U unterscheidet sich nur von der zweiten irischen Probe I-V signifikant. Wie bereits erwähnt unterscheiden sich auch die norwegischen Fische. Nur zwischen den schottischen Proben liegen keine signifikanten Unterschiede vor.

**Tabelle 26: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien der Saftigkeit (gedünsteter Lachs)**

<b>Proben</b> Nennungen	<b>I-U</b>	<b>I-V</b>	<b>N-D</b>	<b>N-E</b>	<b>S-Rb</b>	<b>S-Sb</b>
<b>zu trocken</b>	24*	37****	25	20	31**	14
<b>zu saftig</b>	11	11	19	10	10	19
<b>gesamt</b>	35	48	44	30	41	33

Signifikante Unterschiede liegen nur in der Extremkategorie „zu trocken“ vor (Tab. 26). Hier werden die irischen Proben und der Fisch S-Rb signifikant als zu trocken beurteilt. Dabei sind es bei I-V sehr hoch signifikant, bei S-Rb hoch signifikant und bei I-U signifikant mehr Nennungen im Bereich „zu trocken“.



**Abbildung 33: Penalties Attribut Saftigkeit (gedünsteter Lachs)**

Die norwegischen Proben N-D und N-E weisen Einzelstrafen über 60 im Bereich „zu trocken“ auf. Die Gesamtbeliebtheit wird bei diesen Fischen durch die trockene Textur negativ beeinflusst. Auch die irischen Fische werden als „zu trocken“ bewertet wobei die Strafen bei der Probe I-U sehr niedrig sind. Bei I-V liegt die Einzelstrafe im Bereich „zu trocken“ bei 48. Hier ist auch noch kein dringender Handlungsbedarf gegeben. Ebenso wie I-U weist auch die Probe S-Rb vernachlässigbar geringe Strafen bezüglich des Attributes Saftigkeit auf. Der Fisch S-Sb ist der einzige, der eine Einzelstrafe über 60 im Bereich „zu saftig“ hat. Diese Probe muss Einbußen in der Gesamtbeliebtheit auf Grund der zu saftigen Textur hinnehmen.



## 4.2.3 Preference Mapping

### 4.2.3.1 Internal Preference Mapping

Axis 1: 29,2% - Axis 2: 23,5%

Skala: 1= |—|

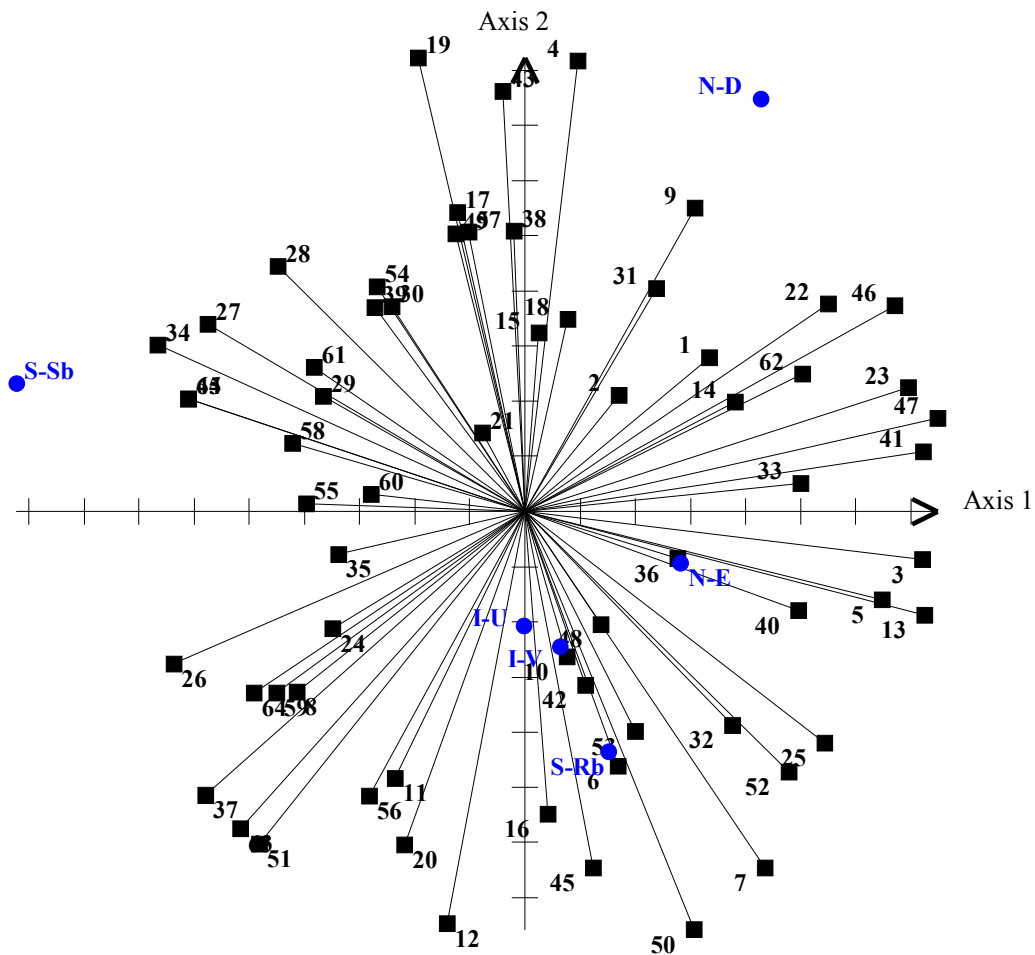


Abbildung 34: Internal Preference Map (gedünsteter Lachs)

Die Abbildung zeigt die Internal Preference Map des gedünsteten Lachses. Die ersten beiden Hauptkomponenten erklären 52,7 % der Gesamtvarianz. Da dieser Wert nicht sehr hoch ist, wird zur Absicherung der Interpretation die dritte Hauptkomponente in die Interpretation miteinbezogen. Die entsprechende Grafik ist aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang 5.2.1 zu finden.

Im linken und rechten oberen Quadranten der Abbildung 34 liegt je eine Probe. Der schottische Fisch S-Sb hat negative Werte in der ersten Hauptkomponente, die norwegische Probe N-D positive. Beide Proben weisen eine große Distanz zueinander und

zu allen anderen Fischen auf. Ihr Abstand zum Ursprung ist groß, das heißt sie werden durch die Kombination der ersten und zweiten Hauptkomponente gut dargestellt. Die restlichen vier Proben, N-E, I-U, I-V und S-Rb liegen im rechten unteren Quadranten. Die irischen Fische I-U und I-V, sowie der Fische N-E, werden durch diese Darstellung nicht besonders gut repräsentiert, das zeigt die geringe Distanz zum Ursprung. Bei Betrachtung der dritten Hauptkomponente (siehe Anhang) löst sich die beschriebene Vierergruppe auf. Es wird deutlich, dass sich die Proben I-V und S-Rb weiterhin ähnlich sind, sich jedoch von I-U und N-E unterscheiden und eher der zweiten norwegischen Probe N-D ähneln. Noch immer ist deutlich die Korrelation der Probe S-Sb mit der ersten Hauptkomponente zu erkennen. Ebenso wie beim geräucherten Lachs können somit keine Ähnlichkeiten der Fische gleicher Herkunft beschrieben werden.

Die Präferenzen der Konsumenten sind relativ gleichmäßig über den gesamten Biplot verteilt. Die Abbildung zeigt, dass nur die Probe S-Sb negative Werte in der ersten Hauptkomponente aufweist. Durch rechtwinklige Projektion des Fisches S-Sb auf die einzelnen Konsumentenvektoren wird deutlich, dass diese schottische Probe bei gut einem Drittel der Konsumenten beliebt ist, da alle, die durch negative Werte in der ersten Dimension gekennzeichnet sind, diesen Fisch präferieren. Konsumenten mit positiven Werten in der ersten Hauptkomponente bevorzugen die anderen Proben. Hier zeigt auch die Betrachtung der dritten Dimension, dass keine weitere Probe so deutlich präferiert wird, wie der schottische Fisch S-Sb. Im Gegensatz zum Preference Mapping des geräucherten Lachses ist es hier die Probe S-Sb, die sich am deutlichsten von allen anderen unterscheidet, nicht der Fisch I-U.

### 4.2.3.2 Extended Internal Preference Mapping

Axis 1: 29,2% - Axis 2: 23,5%

Skala: 1= |—|

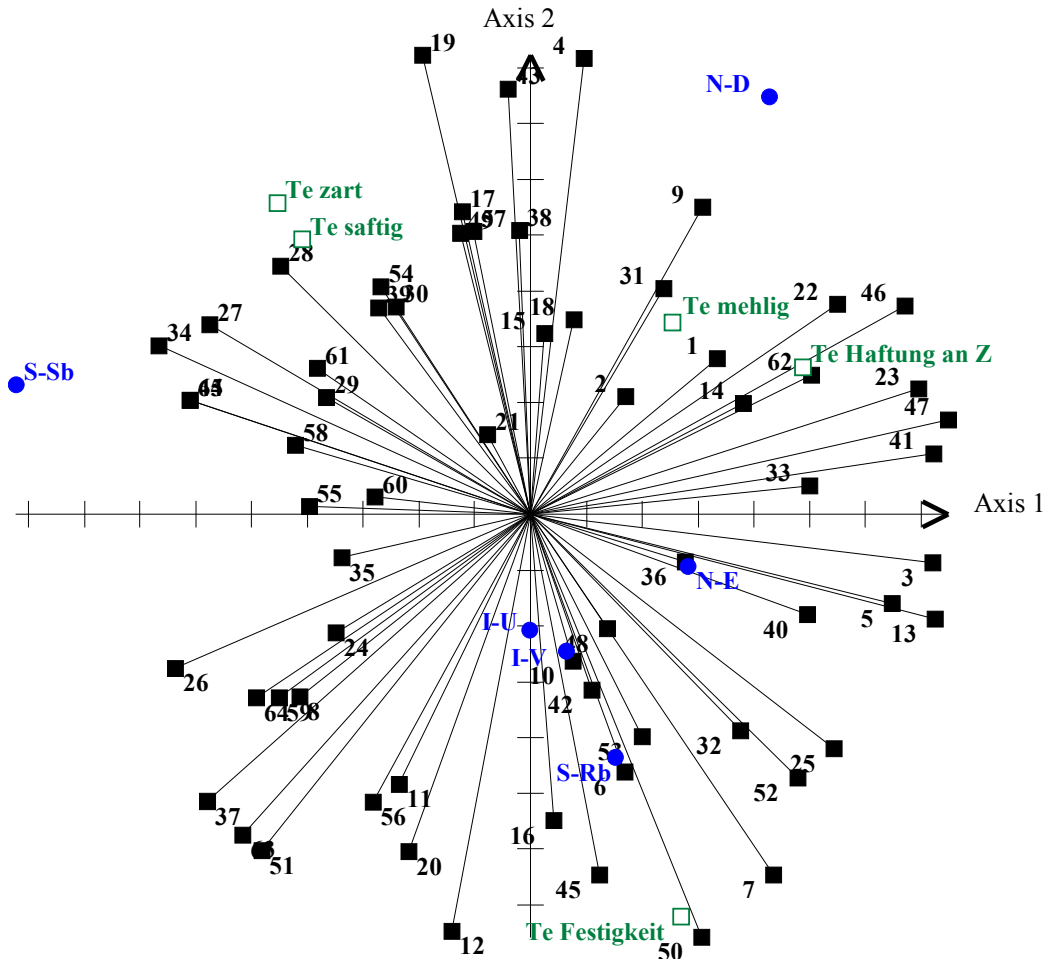


Abbildung 35: Extended Internal Preference Map: gedünsteter Lachs

Die Abbildung stellt die Produkte und die Konsumenten analog zum Internal Preference Mapping dar. Zusätzlich werden die signifikanten Attribute mit den beiden Hauptkomponenten korreliert. Es handelt sich bei den Merkmalen ausschließlich um Textureigenschaften, dies geht auch aus der Abkürzung „Te“, für Textur, hervor. Folgende Attribute sind in der Abbildung zu sehen: Haftung an den Zähnen<sup>11</sup>, mehlig, zart, saftig, Festigkeit.

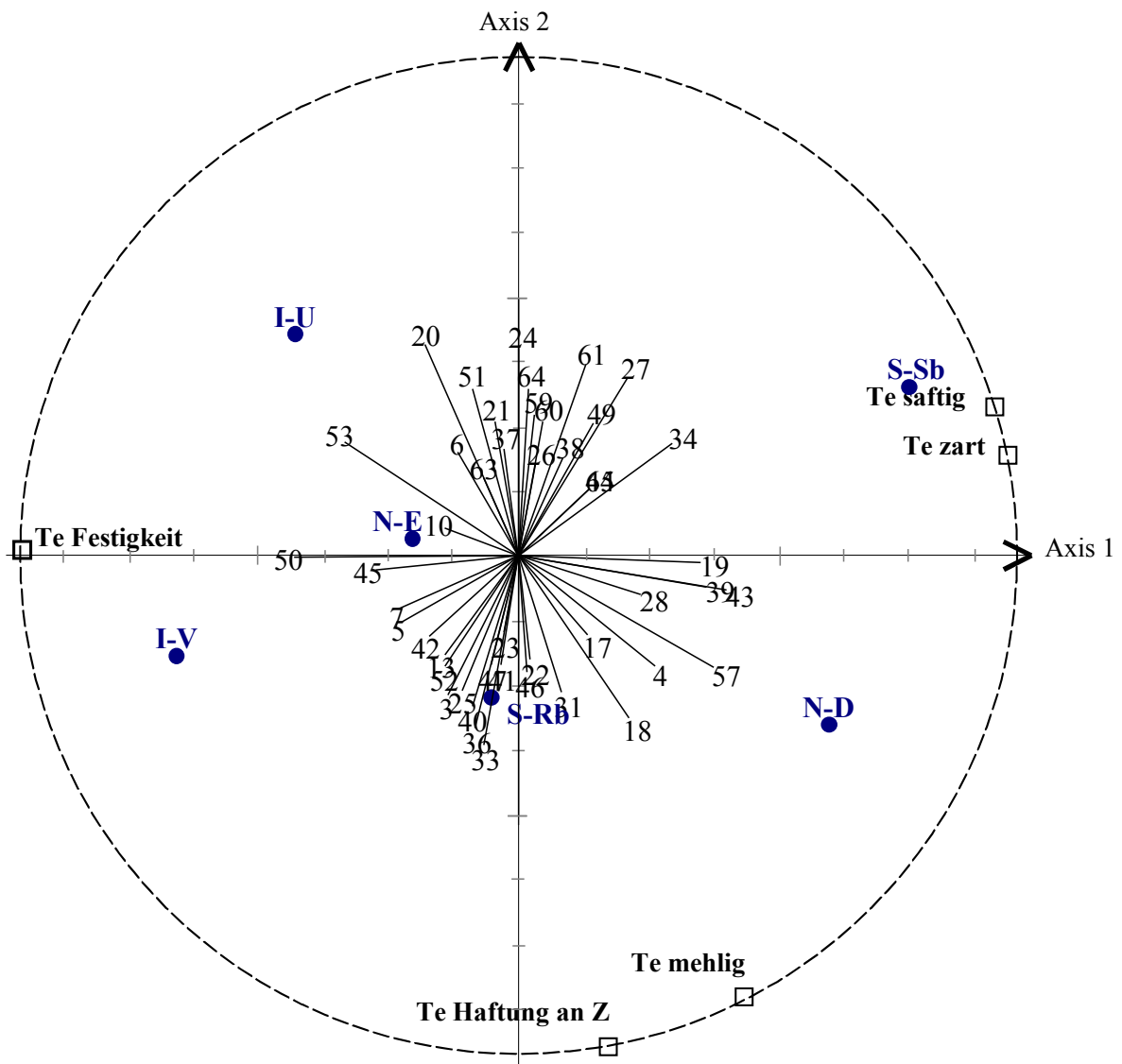
<sup>11</sup> Abgekürzt als: Haftung an Z

Die Attribute zart, saftig und Festigkeit korrelieren mit der zweiten Hauptkomponente. Dabei sind eine zarte und saftige Textur durch negative Werte in der ersten und positive Werte in der zweiten Hauptkomponente gekennzeichnet. Die Festigkeit weist positive Werte in der ersten Dimension und negative in der zweiten auf. Die zarte und saftige Textur steht somit einer festen Textur gegenüber. Proben die als fest beschrieben werden, sind nicht zart und saftig. Auch die mehlig Beschaffenheit korreliert mit der zweiten Hauptkomponente und hat positive Werte in beiden Dimensionen, ebenso wie die Haftung an den Zähnen, die jedoch eher mit der ersten Hauptkomponente korreliert.

Die bei vielen Konsumenten beliebte schottische Probe S-Sb kann mit einer zarten und saftigen Textur beschrieben werden. Entgegengesetzt liegen die Proben mit einer festen Textur. Dieses Attribut ist besonders bei den irischen Fischen I-U und I-V, sowie bei der schottischen Probe S-Rb und dem norwegischen Fisch N-E ausgeprägt. Da N-E auch mit der ersten Hauptkomponente zusammenhängt, ist dieser Fisch durch die Haftung an den Zähnen gekennzeichnet. Diese Eigenschaft trifft ebenfalls auf die zweite norwegische Probe N-D zu. Dieser ist zusätzlich durch eine mehlig Textur gekennzeichnet.

Wie bereits beim Internal Preference Mapping des gedünsteten Lachses beschrieben, können die Fische I-V und S-Rb gut durch die dritte Hauptkomponente beschrieben werden. Bei Betrachtung dieser in Anhang 5.2.2 wird deutlich, dass auch die Textureigenschaften „mehlig“ und „Haftung an den Zähnen“ auf diese Proben zutreffen. Es ist auch zu erkennen, dass diese Proben durch eine feste Textur gekennzeichnet sind. Dieses Attribut kann nicht mehr so gut dargestellt werden wie in Abbildung 35, da es sowohl bei der Probe I-U als auch bei I-V und S-Rb ausgeprägt ist. Die irischen Lachse scheinen sich somit durch eine feste Textur zu ähneln. Bei den norwegischen Proben ist die Ähnlichkeit durch eine Textur gekennzeichnet, die an den Zähnen haftet.

### 4.2.3.3 External Preference Mapping



Skala: 1= |—————|

Axis 1: 73,8% - Axis 2: 23,7%

Group: 46 / 65 Konsumenten (V :0,60)

**Abbildung 36: External Preference Map (gedünsteter Lachs)**

Die Abbildung zeigt die External Preference Map für den gedünsteten Lachs. Die Achsen bilden 97,5 % der Gesamtvarianz der Attribute ab. Eine Betrachtung der dritten Hauptkomponente erübrigt sich. Durch das Vektor-Modell werden 46 der 65 Konsumenten dargestellt.

Die Proben sind über die gesamte Abbildung verteilt. I-U und N-E liegen im linken oberen Quadranten. I-V und S-Rb haben ebenso negative Werte in der ersten Hauptkomponente, aber auch in der zweiten Dimension. Durch positive Werte der ersten Achse sind die Produkte S-Sb und N-D gekennzeichnet. S-Sb liegt im oberen rechten Quadranten, hat also auch positive Werte in der zweiten Dimension. N-D liegt im unteren rechten Viertel, weist somit negative Werte in der zweiten Achse auf.

Die irischen Proben I-U und I-V sind ebenso wie der norwegische Fisch N-E durch eine feste Textur gekennzeichnet. Dem Attribut Festigkeit liegen die Eigenschaften zart und saftig gegenüber. Die Fische mit einer festen Textur werden also nicht als zart und saftig beschrieben. Hohe Ausprägungen dieser Eigenschaften weist die Probe S-Sb auf. Sie befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den Attributen zart und saftig. Die Fische N-D und S-Rb sind durch eine mehlig Textur, die an den Zähnen haftet, gekennzeichnet. Da die Probe S-Rb negative Werte in der ersten Dimension aufweist, trifft das Attribut einer festen Textur auf diesen Fisch eher zu, als die Eigenschaften zart und saftig. Hingegen kann die Probe N-D durch Korrelation mit der positiven ersten Hauptkomponente durch eine zarte und saftige Textur beschrieben werden.

Ähnlichkeiten bei Fischen gleicher Herkunft ist nur bei den Proben aus Irland zu erkennen. Diese sind beide durch eine feste Textur gekennzeichnet. Die Proben N-D und N-E liegen entgegengesetzt, eine Ähnlichkeit der Eigenschaften ist nicht zu erkennen. Der Abstand der schottischen Fische ist auch zu groß, als dass Gemeinsamkeiten vermutet werden könnten.

Die Präferenzen der Konsumenten sind über 360° auf dem Biplot verteilt. Konsumenten mit positiven Werten in der ersten Dimension präferieren Fische, deren Textur als zart und saftig beschrieben werden kann. Negative Werte der ersten Hauptkomponente sprechen für Konsumenten, denen die feste Textur bei dem gedämpften Lachs gefällt. Durch die relativ regelmäßige Verteilung über die gesamte Abbildung wird deutlich, dass die jeweiligen Präferenzen der Konsumenten, auch bezüglich bestimmter Eigenschaften der Proben, sehr unterschiedlich sind.

### 4.3 Gegrillter Lachs

#### 4.3.1 Gesamtgefallen

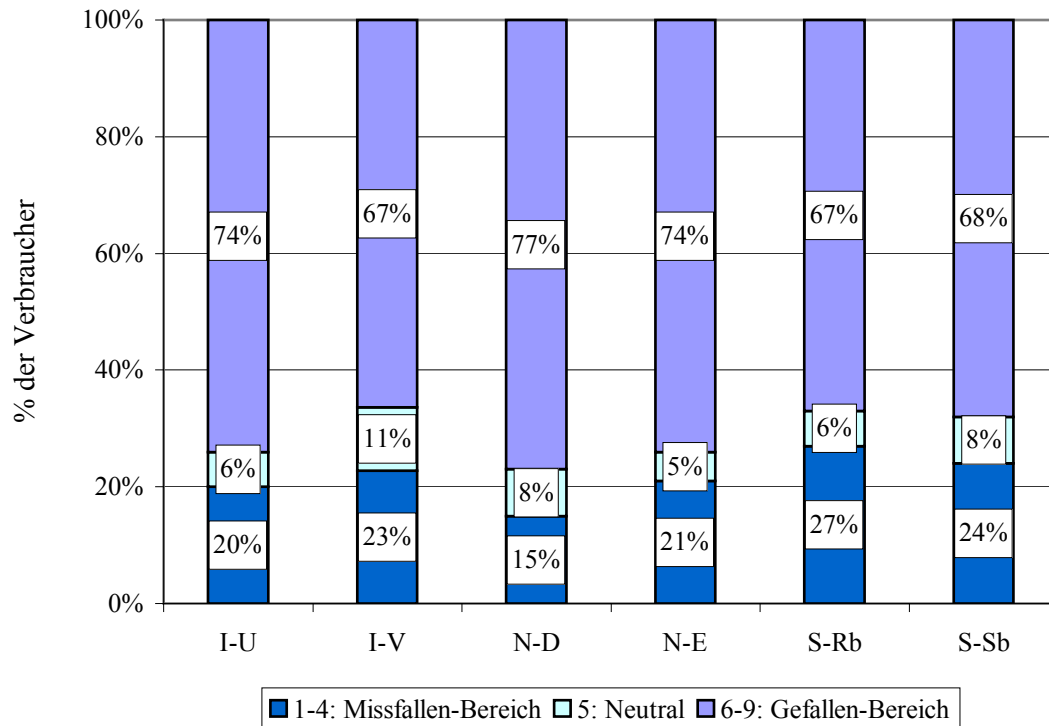


Abbildung 37: relative Häufigkeiten Gesamtgefallen (gegrillter Lachs)

Die Abbildung zeigt die Bewertung der Gesamtbeliebtheit des gegrillten Lachses. Die relativen Häufigkeiten im „Gefallen-Bereich“ sind mit 67 % bis 77 % wieder recht ähnlich, jedoch deutlich höher als bei dem gedünsteten Lachs. Die Probe N-D ist mit 77 % der Befragten im „Gefallen-Bereich“ am meisten akzeptiert. Es folgen gleichauf die Proben N-E und I-U mit je 74 %. Sehr ähnlich werden die schottischen Lachse S-Rb und S-Sb mit 67 % bzw. 68 % bewertet. Auch die zweite irische Probe I-V erhält 67 % der Bewertungen im Bereich 6-9. Allerdings erreicht wieder keine Probe den erstrebenswerten Anteil von 80% der Nennungen im „Gefallen-Bereich“.

Der „Missfallen-Bereich“ weist Werte von 15 % (N-D)- 27 % (S-Rb) auf. Im neutralen Bereich sind die relativen Häufigkeiten eher gering und erreichen Werte von 5 % bis 11 %.

Tabelle 27: Signifikante Unterschiede im Gesamtgefallen (gegrillter Lachs)

Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$	Mittelwert	Signifikanter Unterschied
I-U	6,40	n.s.
I-V	6,05	n.s.
N-D	6,58	n.s.
N-E	6,54	n.s.
S-Rb	6,09	n.s.
S-Sb	6,14	n.s.

Die Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  stellt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Proben fest. Es ist keine Probe signifikant beliebter.

### 4.3.2 JAR-Daten

#### 4.3.2.1 Attribut Grillgeschmack

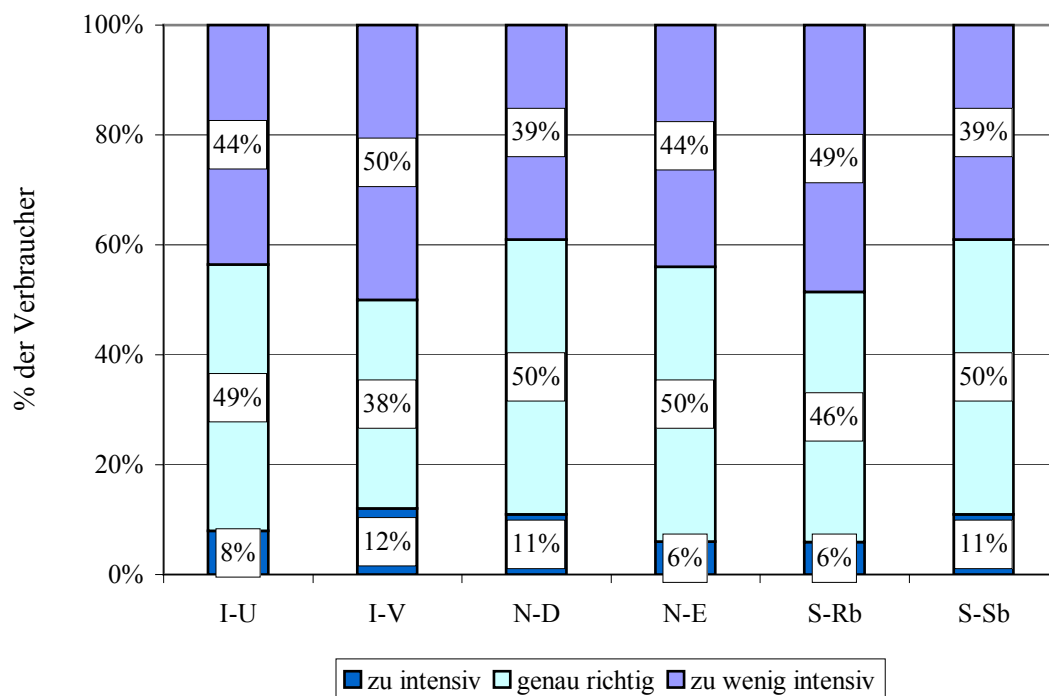
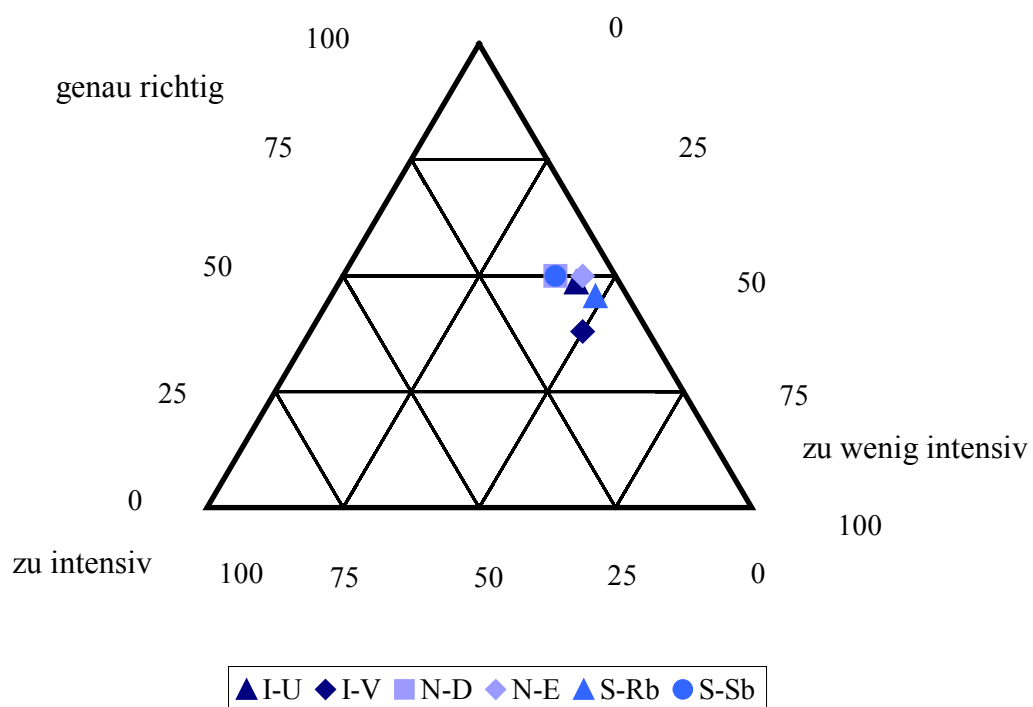


Abbildung 38: relative Häufigkeiten Attribut Grillgeschmack (gegrillter Lachs)



Die Proben zeigen beim Attribut Grillgeschmack ähnliche Werte in den Bereichen „genau richtig“ und „zu wenig intensiv“. Dies verdeutlicht die Abbildung. Der Grillgeschmack ist bei allen Proben zu wenig intensiv. Dementsprechend sind die Werte in der Kategorie „zu intensiv“ eher gering.

Die höchsten Werte im Bereich „genau richtig“ weisen die norwegischen Proben und die Probe S-Sb mit 50% auf. Die Entfernung zu den wünschenswerten 70% im JAR-Bereich ist somit bei allen Proben sehr groß.



**Abbildung 39: Triangle Plot Attribut Grillgeschmack (gegrillter Lachs)**

Die Abbildung zeigt die ähnliche Bewertung der Proben bezüglich des Grillgeschmackes. Die Fische S-Sb und N-D liegen sogar identisch im Dreieck. Alle Proben werden als zu wenig intensiv bewertet. Dies zeigt die Lage der Fische rechts von der Mitte. Die Probe I-V ist dabei am weitesten vom Verbraucherideal entfernt, da sie am weitesten unten im Dreieck liegt. Unterschiede bezüglich der Herkunft der Fische können nicht herausgestellt werden, da alle Proben zu ähnlich positioniert sind.

Tabelle 28: sign. Unterschiede in der JAR-Kategorie Grillgeschmack (gegrillter Lachs)

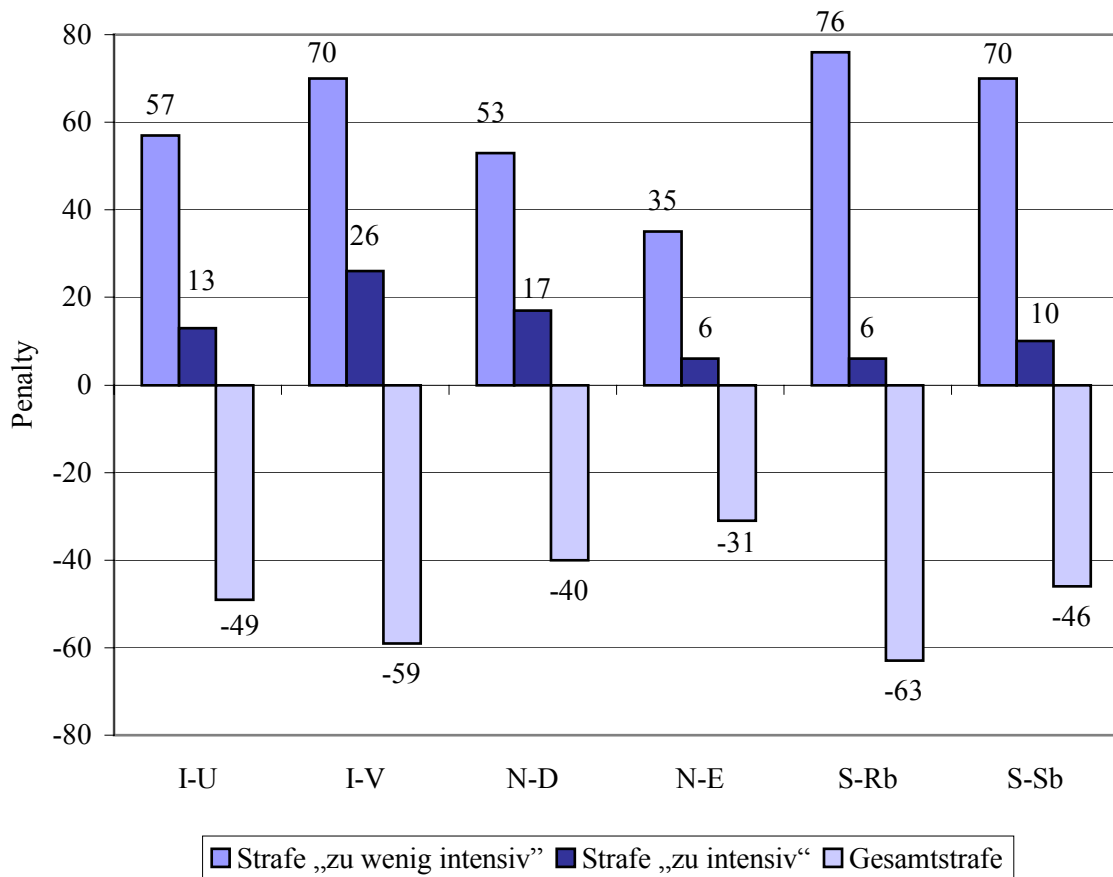
<b>Signifikanzniveau</b> $\alpha = 0,05$	<b>Mittelwert</b>	<b>Signifikanter Unterschied</b>
<b>I-U</b>	0,48	n.s.
<b>I-V</b>	0,38	n.s.
<b>N-D</b>	0,50	n.s.
<b>N-E</b>	0,50	n.s.
<b>S-Rb</b>	0,45	n.s.
<b>S-Sb</b>	0,50	n.s.

Beim Attribut Grillgeschmack besteht laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  kein signifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie. Es wird somit keine Probe signifikant richtiger bezüglich des Grillgeschmackes beurteilt.

Tabelle 29: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Grillgeschmack

<b>Proben</b> <b>Nennungen</b>	<b>I-U</b>	<b>I-V</b>	<b>N-D</b>	<b>N-E</b>	<b>S-Rb</b>	<b>S-Sb</b>
<b>zu wenig intensiv</b>	29***	33***	26**	29***	32***	26**
<b>zu intensiv</b>	5	8	7	4	4	7
<b>gesamt</b>	34	41	33	33	36	33

Bei allen Proben wird die Kategorie „zu wenig intensiv“ signifikant häufiger gewählt als der Bereich „zu intensiv“. Die irischen Lachse, sowie die Proben N-E und S-Rb, werden sehr hoch signifikant als „zu wenig intensiv“ bezüglich des Grillgeschmackes beurteilt. Bei den Proben N-D und S-Sb handelt es sich um hoch signifikant mehr Antworten in diesem Bereich.



**Abbildung 40: Penalties Attribut Grillgeschmack (gegrillter Lachs)**

Auch die Penalties zeigen deutlich, dass die Gesamtbeliebtheit auf Grund des zu wenig intensiven Grillgeschmackes von den Konsumenten schlechter beurteilt wird (Abb. 40). Alle Proben zeigen höhere Einzelstrafen im Bereich „zu wenig intensiv“ und hätten stärker gegrillt werden können. Bei I-V, S-Rb und S-Sb ergibt sich ein Wert von über 60.

### 4.3.2.2 Attribut Lachsgeschmack

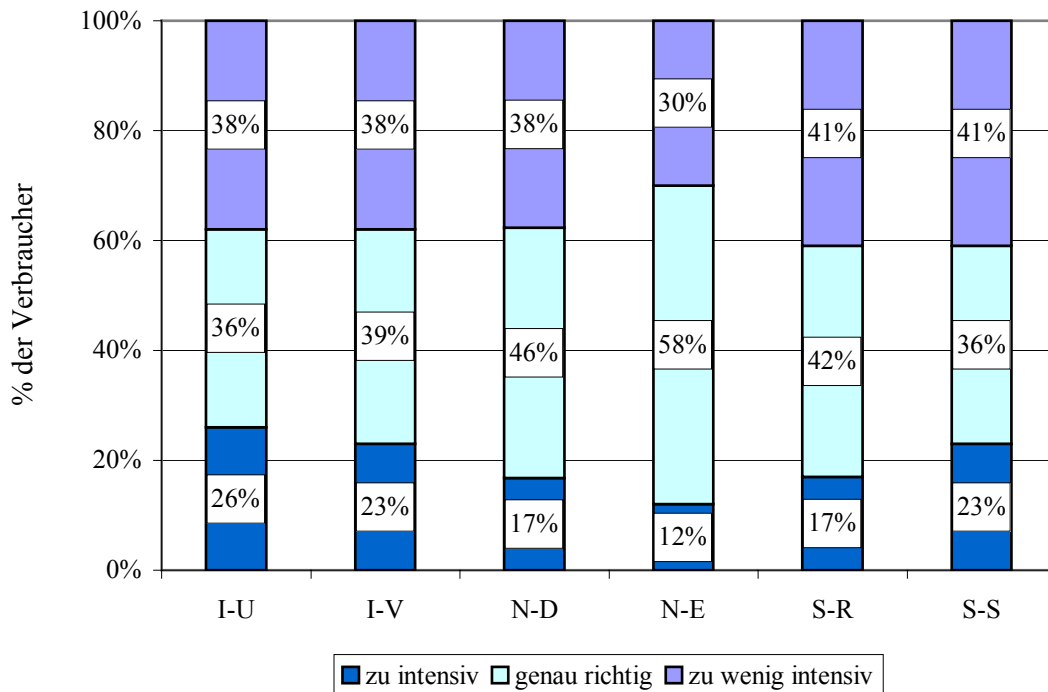


Abbildung 41: relative Häufigkeiten Attribut Lachsgeschmack (gegrillter Lachs)

Der Lachsgeschmack wird bei allen Proben als zu wenig intensiv beurteilt. Dies zeigen die Werte der Abbildung. Die Probe N-E weist mit 58 % den höchsten Wert im Bereich „genau richtig“ auf. Kein Fisch erreicht die erstrebenswerten 70 % im JAR-Bereich, sondern es fallen die größtenteils ähnlichen Bewertungen in der „genau richtig“ und der „zu wenig intensiv“ Kategorie auf.

Bis auf die Probe N-E werden alle Fische sehr einheitlich bewertet. Herkunftsspezifische Unterschiede können nicht herausgestellt werden.

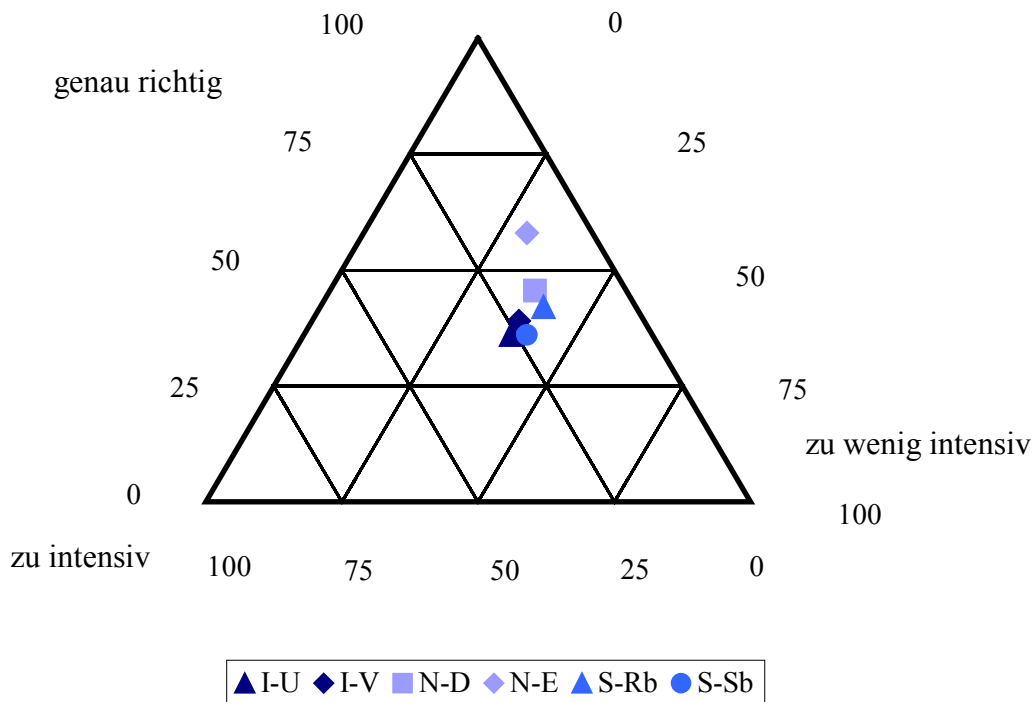


Abbildung 42: Triangle Plot Attribut Lachs geschmack (gegrillter Lachs)

Der Triangle Plot zeigt, dass die Probe N-E am meisten dem Verbraucherideal entspricht, da sie am weitesten oben im Dreieck liegt. Alle Proben sind rechts von einer gedachten Mittellinie positioniert, werden also als zu wenig intensiv im Lachs geschmack beurteilt. Wie bei den relativen Häufigkeiten wird auch hier deutlich, dass alle Proben, bis auf N-E, sehr ähnlich beurteilt werden.

Tabelle 30: sign. Unterschiede in der JAR-Kategorie Lachs geschmack (gegrillter Lachs)

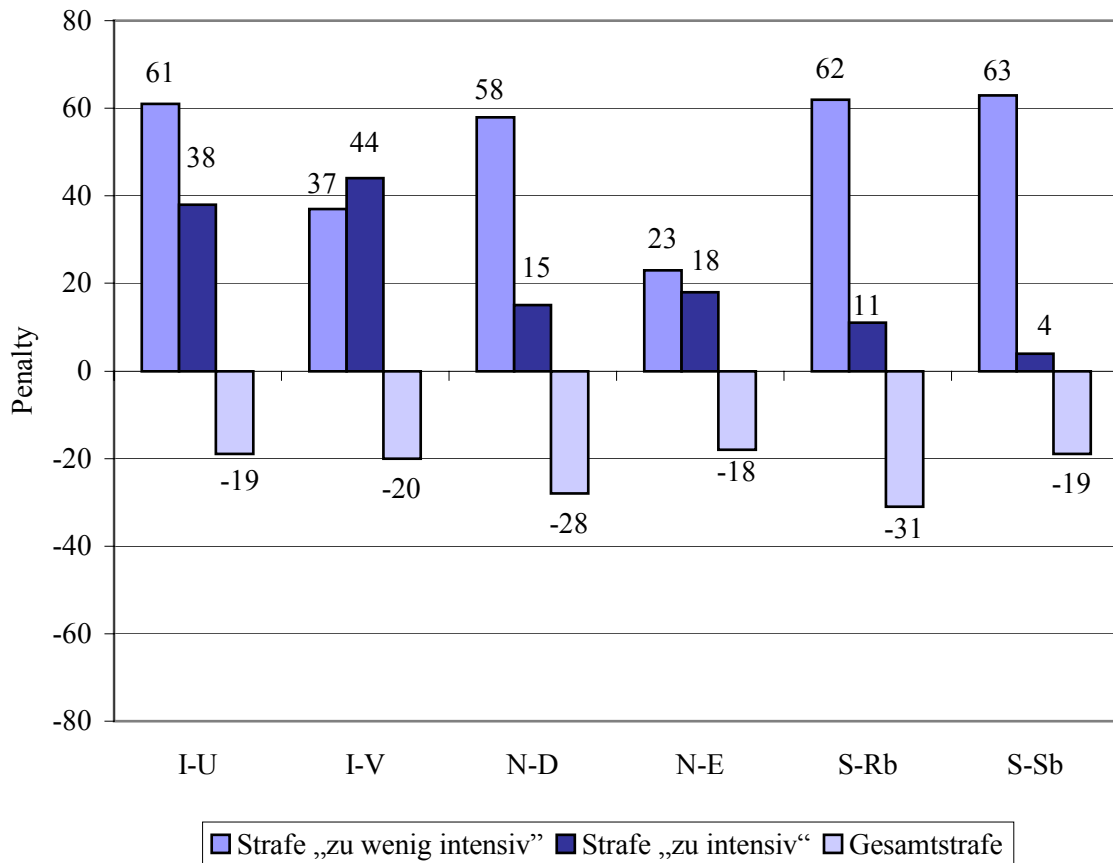
Signifikanzniveau: $\alpha = 0,05$	Mittelwert:	Signifikanter Unterschied:
I-U	0,36	n.s.
I-V	0,39	n.s.
N-D	0,45	n.s.
N-E	0,58	n.s.
S-Rb	0,42	n.s.
S-Sb	0,36	n.s.

Beim Attribut Lachsgeschmack besteht laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  kein signifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie. Es wird somit keine Probe signifikant richtiger bezüglich des Lachsgeschmackes beurteilt.

**Tabelle 31: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Lachsgeschmack (gegrillter Lachs)**

<b>Proben</b> <b>Nennungen</b>	<b>I-U</b>	<b>I-V</b>	<b>N-D</b>	<b>N-E</b>	<b>S-Rb</b>	<b>S-Sb</b>
<b>zu wenig intensiv</b>	25	25	25*	20*	27*	27
<b>zu intensiv</b>	17	15	11	8	11	15
<b>gesamt</b>	42	40	36	28	38	42

Die Tabelle zeigt signifikante Unterschiede in den Extremkategorien. Trotz der vielen Nennungen in diesen Bereichen liegen nur bei der Hälfte der Proben signifikante Unterschiede bezüglich des Lachsgeschmackes vor. Die norwegischen Fische und die Probe S-Rb werden signifikant als zu wenig intensiv bewertet.



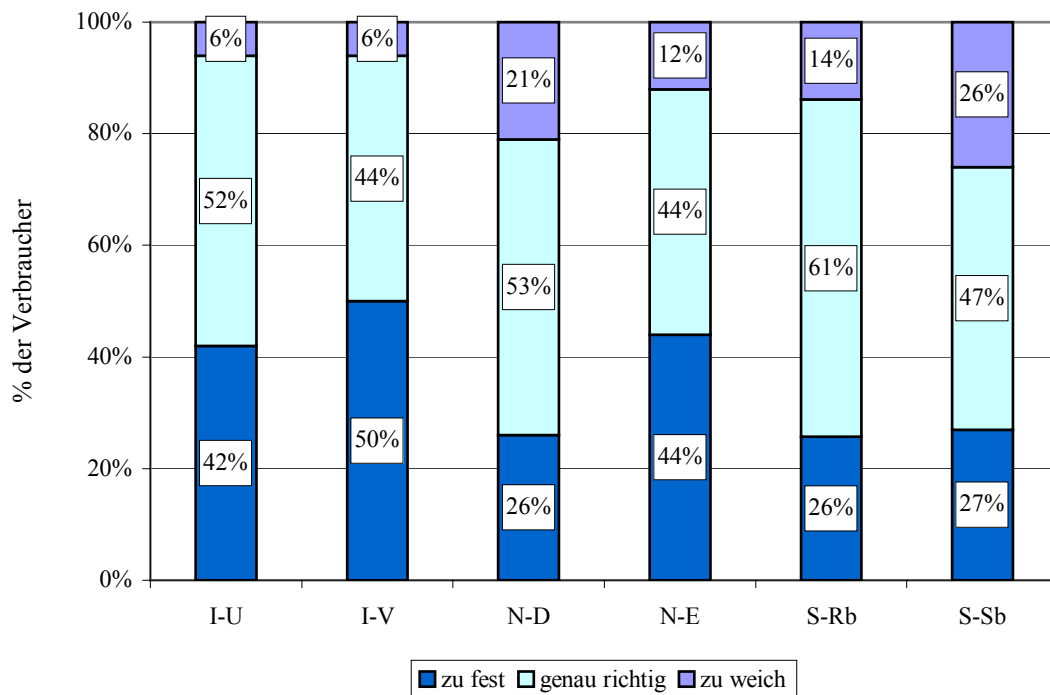
**Abbildung 43: Penalties Attribut Lachsgeschmack (gegrillter Lachs)**

Die Einzelstrafen der Proben I-U, N-D, S-Rb und S-Sb sind im Bereich „zu wenig intensiv“ ähnlich hoch. Sie liegen zwischen 58 und 63. Bei diesen Proben sinkt die Gesamtbeliebtheit deutlich durch den zu wenig intensiven Geschmack nach Lachs.

Die Probe I-V hat prozentual mehr Nennungen im Bereich „zu wenig intensiv“ (siehe relative Häufigkeiten), die Einzelstrafe für den zu intensiven Lachsgeschmack ist jedoch höher. Das bedeutet, der zu intensive Lachsgeschmack straft die Gesamtbeliebtheit stärker als der zu wenig intensive Lachsgeschmack. Bei der Probe N-E sind die Strafen vernachlässigbar gering.

Auch bei Strafen über 60 ist eine Veränderung des Attributes nicht möglich, da es sich wie bereits erwähnt um ein Naturprodukt handelt.

### 4.3.2.3 Attribut Textur

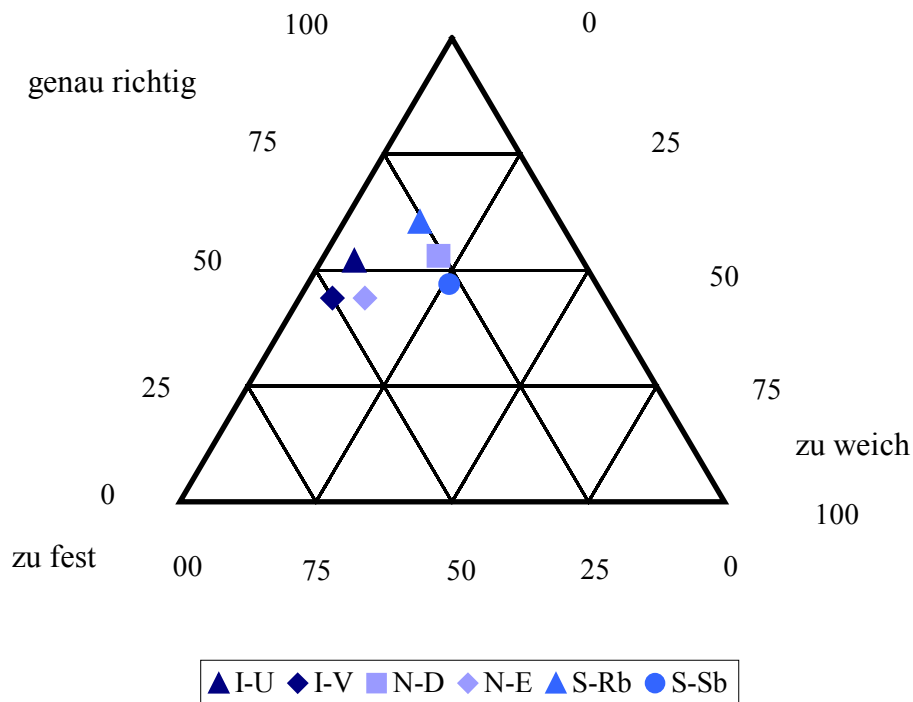


**Abbildung 44: relative Häufigkeiten Attribut Textur (gegrillter Lachs)**

Bezüglich des Attributes Textur erreicht die Probe S-Rb mit 61 % den höchsten Wert in der Kategorie „genau richtig“. Danach folgen die Fische I-U und N-D, die jeweils von gut der Hälfte der Konsumenten als „genau richtig“ in der Textur eingeschätzt werden. Keine Probe erreicht 70 % im JAR-Bereich.

Die Nennungen, die den Proben I-U, I-V und N-E in dem Bereich „genau richtig“ fehlen, bilden sich in der Kategorie „zu fest“ ab. Diese Proben werden deutlich als zu fest bewertet. Die Proben N-D und S-Sb polarisieren, da sie jeweils ähnliche Werte in den Extremkategorien aufweisen.





**Abbildung 45: Triangle Plot Attribut Textur (gegrillter Lachs)**

Die Probe S-Rb entspricht am meisten dem Verbraucherideal bezüglich des Attributes Textur. Dies zeigt Abbildung durch die höchste Lage dieser Probe im Dreieck. Allerdings bewerten einige Verbraucher die Textur dieses Fisches als zu fest, da er auf der linken Seite des Dreiecks liegt. Die Fische N-D und S-Sb haben keine sehr hohen Werte im Bereich „genau richtig“ und dazu ähnliche Werte in den Extremkategorien.

Die irischen Lachse (I-U, I-V) und der norwegische Lachs N-E liegen links der Mitte. Sie werden von den Verbrauchern als zu fest beurteilt.

**Tabelle 32: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Textur (gegrillter Lachs)**

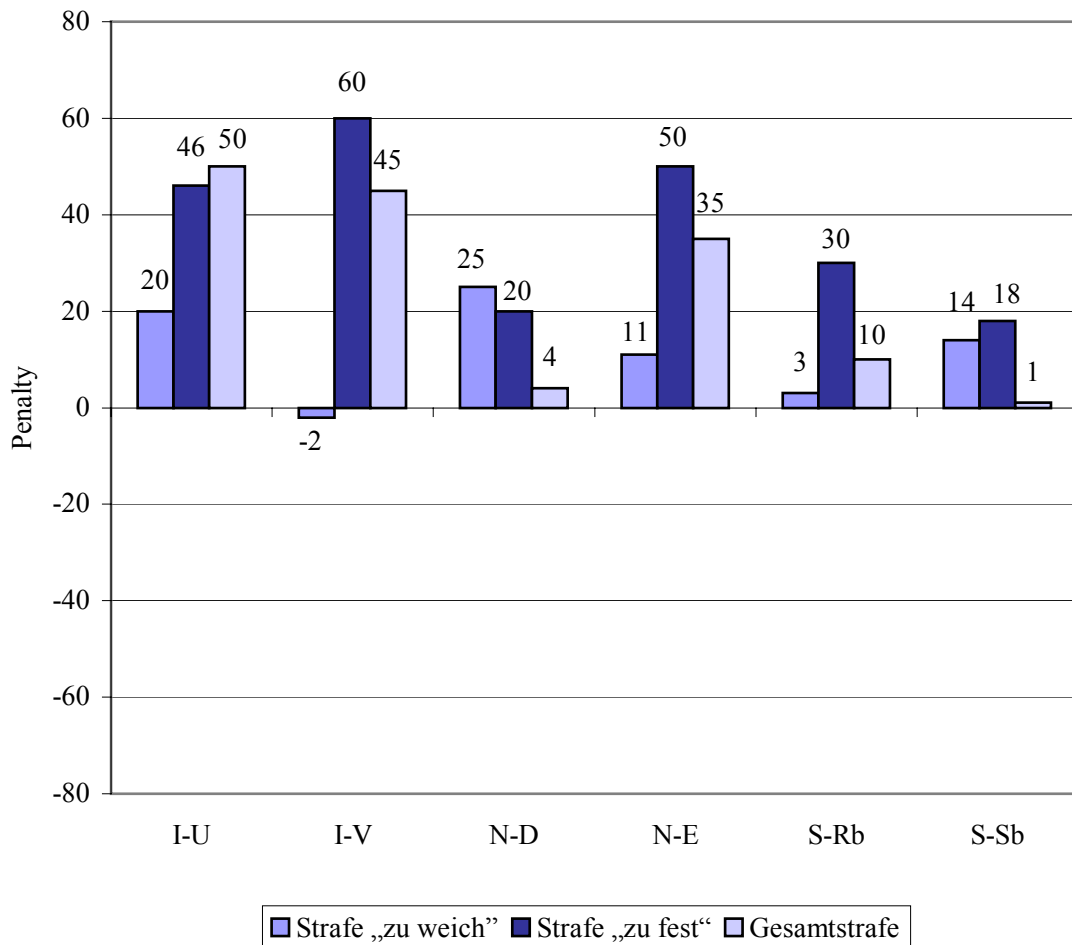
<b>Signifikanzniveau: <math>\alpha = 0,05</math></b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>Signifikanter Unterschied:</b>
<b>I-U</b>	0,52	n.s.
<b>I-V</b>	0,44	n.s.
<b>N-D</b>	0,53	n.s.
<b>N-E</b>	0,44	n.s.
<b>S-Rb</b>	0,61	n.s.
<b>S-Sb</b>	0,47	n.s.

Beim Attribut Textur besteht laut Varianzanalyse mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  kein signifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten in der „genau richtig“-Kategorie. Es wird somit keine Probe signifikant richtiger bezüglich der Textur beurteilt.

**Tabelle 33: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Textur (gegrillter Lachs)**

<b>Proben</b> <b>Nennungen</b>	<b>I-U</b>	<b>I-V</b>	<b>N-D</b>	<b>N-E</b>	<b>S-Rb</b>	<b>S-Sb</b>
<b>zu weich</b>	4	4	14	8	9	17
<b>zu fest</b>	28***	33***	17	29***	17	18
<b>gesamt</b>	32	37	31	37	26	35

Wie bereits durch den Triangle-Plot festgelegt, zeichnet sich auch hier ab, dass drei Proben deutlich als „zu fest“ bewertet werden. Die irischen Lachse und der Lachs N-E werden sehr hoch signifikant als zu fest bewertet. Bei den anderen drei Proben zeigt sich die Uneinigkeit der Konsumenten. Hier liegen keine Signifikanzen in den Extremkategorien vor.



**Abbildung 46: Penalties Attribut Textur (gegrillter Lachs)**

Die Penalties in der Abbildung zeigen, dass die Proben I-U, I-V und N-E Einbußen in der Gesamtbeliebtheit hinnehmen müssen, da sie den Konsumenten zu fest sind. Die Einzelstrafen liegen allerdings bei keiner Probe über 60.

Bei den schottischen Fischen und der Probe N-D sind die Einzelstrafen so gering, dass nicht über eine Modifizierung des Attributes nachgedacht werden muss, zumal diese nicht möglich ist. Es können wieder nur die Unterschiede herausgestellt werden, da das Attribut Textur nicht einfach verändert werden kann.

### 4.3.3 Preference Mapping

#### 4.3.3.1 Internal Preference Mapping

Axis 1: 30,5% - Axis 2: 21,3%

Skala: 1= |——|

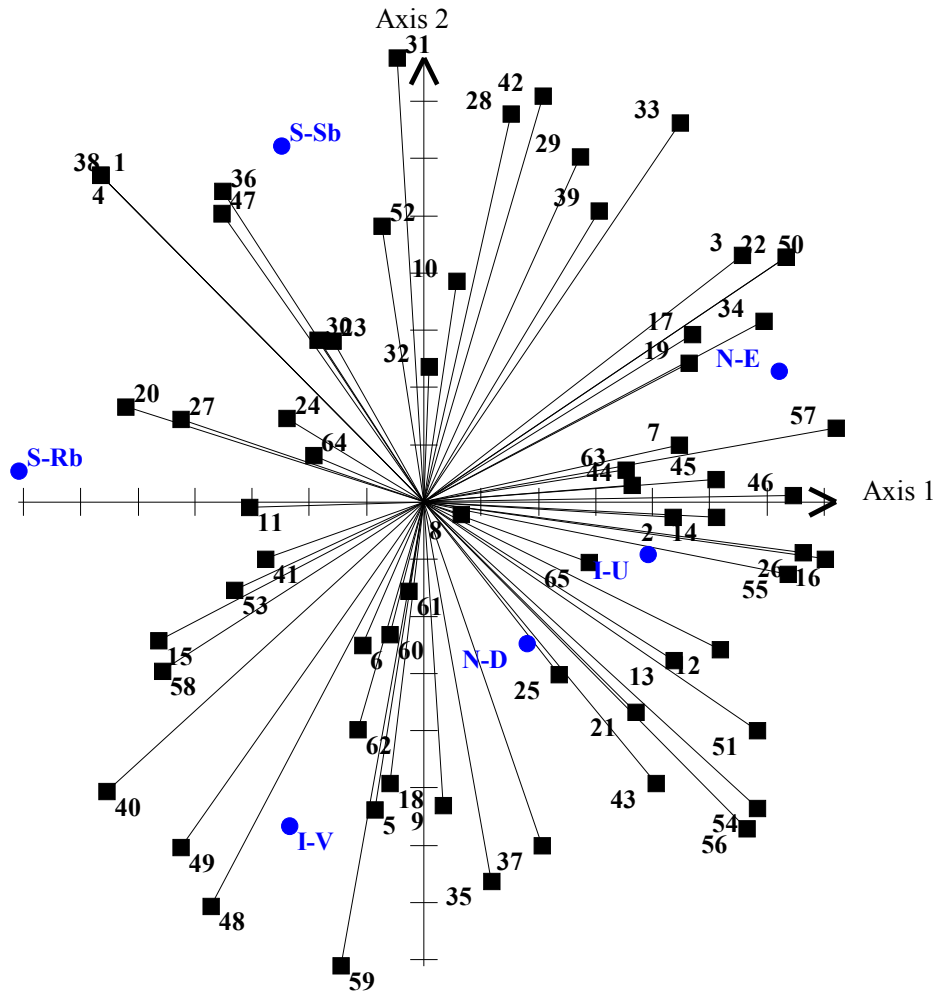


Abbildung 47: Internal Preference Map (gegrillter Lachs)

Die Abbildung zeigt das Internal Preference Mapping des gegrillten Lachses. Von den insgesamt 66 Konsumenten, die den gegrillten Lachs verkostet haben, können nur 65 in die Berechnung einbezogen werden, weil ein Verbraucher alle Proben gleich bewertet hat und eine Hauptkomponentenanalyse dadurch nicht möglich ist. Es können 51,8 % der Gesamtvarianz abgebildet werden.

Da dieser Wert der erklärten Varianz nicht sehr hoch ist, könnte die zusätzliche Betrachtung der dritten Hauptkomponente interessant sein. Wie in Anhang 5.3.1 erkennbar, bringt die Darstellung dieser dritten Dimension keine neuen Erkenntnisse.


Die Proben sind bei der Internal Preference Map des gegrillten Lachses relativ gleichmäßig über den gesamten Biplot verteilt. Im rechten oberen Quadranten liegt die Probe N-E. Die Fische I-U und N-D sind im rechten unteren Quadranten abgebildet. Das linke untere Viertel zeigt den Fisch I-V. Die schottischen Proben S-Rb und S-Sb sind im linken oberen Quadranten zu finden. Lediglich bei den Proben N-D und I-U, bzw. I-U und N-E sind die Abstände zueinander nicht sehr groß, was für eine gewisse Ähnlichkeit spricht. Alle anderen Proben weisen einen relativ großen Abstand auf.

Auch die Vektoren der Konsumenten sind wieder sternförmig über die gesamte Abbildung verteilt, wobei eine leichte Tendenz der Bevorzugung zugunsten von Proben mit positiven Werten in der ersten Hauptkomponente zu erkennen ist, da mehr Vektoren in diese Richtung zeigen. Diese Konsumenten bevorzugen die norwegischen Proben und den Fisch I-U. Durch rechtwinklige Projektion der Proben auf die Vektoren der Konsumenten wird deutlich, dass der Fisch N-E eine große Anzahl von hohen Bewertungen erhält.

Im linken oberen Quadranten befinden sich Konsumenten, die den schottischen Fischen den Vorzug geben. Bei den Konsumenten im linken unteren Viertel sind die Fische I-V und S-Rb besonders beliebt. Die Urteile der Konsumenten lassen sich teilweise auf Proben bestimmter Herkunft festlegen, so lehnen diejenigen, die schottischen Fisch bevorzugen, die norwegischen Proben eher ab. Diese Tatsache trifft auch umgekehrt zu. Konsumenten, die norwegische Fische präferieren, bewerten schottische eher schlecht. Genauere Aussagen zur Akzeptanz der verschiedenen Proben sind nicht möglich.

## Extended Internal Preference Mapping

Axis 1: 30,5% - Axis 2: 21,3%

Skala: 1= 

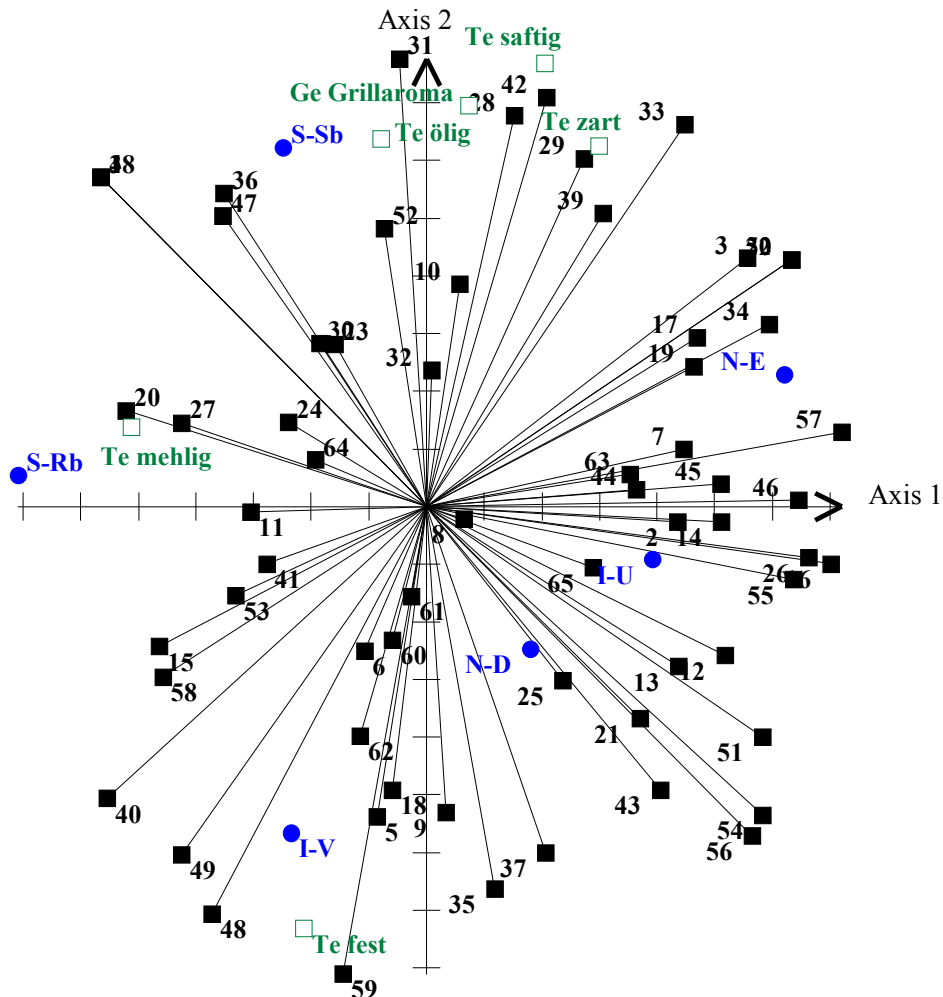


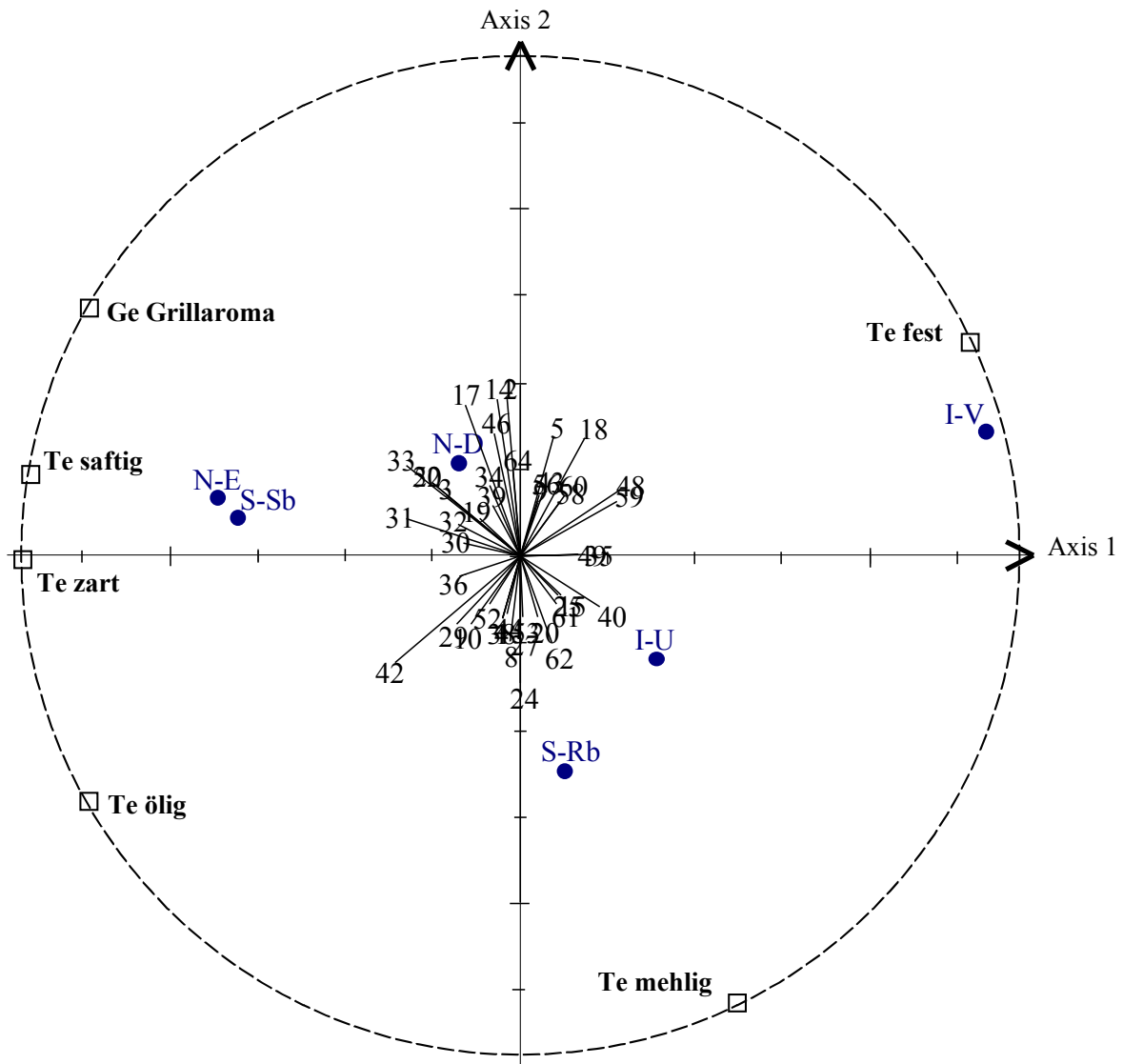
Abbildung 48: Extended Internal Preference Map (gegrillter Lachs)

Die Abbildung zeigt die Extended Internal Preference Map des gegrillten Lachses. Zusätzlich zur Internal Preference Map sind die signifikanten Attribute des geschulten Panels mit den Hauptkomponenten korreliert. Dabei handelt es sich um fünf Texturattribute, abgekürzt mit „Te“ und ein Attribut aus der Kategorie Geruch, abgekürzt mit „Ge“. Die signifikanten Texturattribute sind fest, mehlig, ölig, saftig und zart. Bei dem Geruchsattribut handelt es sich um das Grillaroma.

Mit der positiven zweiten Hauptkomponente sind die Attribute Grillaroma, ölig, saftig und zart korreliert. Eine feste Textur korreliert mit negativen Werten dieser Dimension. Das Attribut mehlig hängt als einziges mit der ersten Hauptkomponente zusammen, wobei die Ausprägung mit negativen Werten ansteigt.

Die Probe S-Sb liegt nahe der zweiten Hauptkomponente und lässt sich somit durch eine ölige, saftige und zarte Textur beschreiben. Das Grillaroma ist beim Geruch stark ausgeprägt. Diese Attribute können nicht mit dem Produkt I-V in Verbindung gebracht werden. Dieses hat negative Werte in der zweiten Dimension und kann mit einer festen Textur beschrieben werden. Der schottische Fisch S-Rb liegt sehr nah an der negativen ersten Hauptkomponente, ebenso wie das Attribut mehlig. Die Textur dieses Fisches ist also mehlig. Auf die entgegengesetzt liegenden Fische N-E und I-U trifft dieses Attribut nicht zu, die Textur ist nicht mehlig.

### 4.3.3.2 External Preference Mapping



Skala: 1= |—————|

Axis 1: 69,8% - Axis 2: 14,9%

Group: 45 / 65 Konsumenten (V :0,60)

**Abbildung 49: External Preference Map (gegrillter Lachs)**

Das External Preference Mapping des gegrillten Lachses zeigt die Abbildung 49. Es werden 84,7 % der Gesamtvarianz abgebildet. Da dieser Wert hoch ist, wird keine weitere Hauptkomponente betrachtet. Die Regressionsanalyse kann 45 der 65 Konsumenten durch das Vektormodell darstellen.



Die Proben N-E und S-Sb liegen im linken oberen Quadranten und scheinen sich durch die Nähe zueinander zu ähneln. Sie sind durch eine zarte, saftige Textur gekennzeichnet. Der Geruch des Grillaromas ist stark ausgeprägt. Das Attribut ölig hat negative Werte in beiden Hauptkomponenten und wird durch beide erklärt. Da die Proben N-E und S-Sb hohe negative Werte in der ersten Dimension haben, kann die Textur auch noch als ölig beschrieben werden. Diesen beiden Fischen am nächsten liegt die zweite norwegische Probe N-D. Sie hat ebenfalls negative Werte in der ersten und positive in der zweiten Hauptkomponente. Wie auch der andere norwegische Fisch scheint die Probe N-D durch eine saftige, zarte Textur und einen ausgeprägten Geruch nach Grillaroma charakterisiert zu sein. Entgegengesetzt, im rechten unteren Quadranten liegen die Proben S-Rb und I-U. Auf dem Korrelationskreis ist diesen Fischen das Attribut mehlig zuzuordnen. Auf sie trifft eine saftige Textur ebenso wenig zu, wie ein starker Grillgeruch. Die Probe I-V weist positive Werte in beiden Dimensionen auf und ist durch eine feste Textur charakterisiert. Diesem Attribut entgegengesetzt liegt die Eigenschaft ölig, die bei dem Fisch I-V nicht ausgeprägt ist.

Die Herkunft der Fische ist nur bedingt ein Hinweis auf ähnliche Eigenschaften. So treffen auf die norwegischen Proben zwar die gleichen Attribute zu, dennoch scheinen sich N-E und S-Sb mehr zu ähneln als die norwegischen Fische. Die schottischen Proben liegen weit auseinander und können nicht in Verbindung gebracht werden. Bei den irischen Lachsen ist zu sehen, dass beide durch positive Werte in der ersten Hauptkomponente gekennzeichnet sind, ihre Entfernung zueinander ist jedoch recht groß. Dabei ist zu erkennen, dass die Probe I-V sehr weit von allen anderen entfernt ist und sich somit deutlich zu unterscheiden scheint.

Die Konsumenten bevorzugen wieder sehr unterschiedliche Eigenschaften. Viele präferieren Proben, die starke Ausprägungen bei den Texturattributen zart und saftig aufweisen und zudem einen starken Grillgeruch aufweisen. Anderen Konsumenten gefällt das Produkt I-V, das eine feste Textur aufweist. Außerdem scheint auch die starke Ausprägung der mehligigen Textur bei den Proben I-U und S-Rb bei einigen Konsumenten beliebt zu sein. Die Vorlieben der Konsumenten sind sehr unterschiedlich und können nicht zugunsten einer bestimmten Probe, oder bestimmten Eigenschaften eingegrenzt werden.

## 5 Diskussion

Durch die Anwendung verschiedener Analysen für die Auswertung der Daten stellt sich nun die Frage, inwiefern die Ergebnisse vergleichbar sind, sich überschneiden oder ergänzen. Diese Themen interessieren natürlich im Hinblick darauf, ob Gemeinsamkeiten zwischen den Fischen gleicher Herkunft aufgedeckt werden können, oder ob es andere Tendenzen gibt, die auf Basis der Auswertungen zu erkennen sind.

Des Weiteren ist ein Vergleich der unterschiedlichen Zubereitungsarten interessant, um herauszustellen, ob sich die Einschätzung durch die Art der Bearbeitung verändert, oder ob sich Parallelen herauskristallisieren.

### 5.1 Geräucherter Lachs

Beim geräucherten Lachs sind keine eindeutigen Unterschiede bezüglich der Beliebtheit festzustellen. Die Akzeptanz der Proben ist nicht zufriedenstellend. Dies zeigen die Bewertungen der Gesamtbliebtheit. Nur eine Probe (N-D) erreicht den erstrebenswerten Anteil von 80% der Nennungen im Notenbereich 9-6. Alle anderen Proben können als wenig akzeptiert, bzw. nicht akzeptiert eingestuft werden.

Die Daten zur Gesamtbliebtheit der Proben werden zum einen mit Hilfe der Varianzanalyse auf Unterschiede untersucht, zum anderen im Rahmen des Preference Mapping. Die Varianzanalyse der Beliebtheitswerte zeigt signifikante Unterschiede. Das Internal Preference Mapping bildet ebenfalls die Beliebtheitsdaten ab, basiert jedoch nicht auf dem Vergleich von Mittelwerten, wie die ANOVA. Hier wird vielmehr für jeden einzelnen Konsumenten ein Vektor dargestellt.

Beim Vergleich der signifikanten Unterschiede der Varianzanalyse mit der Darstellung der Proben in der Preference Map zeigt sich, dass die Ergebnisse dieser verschiedenen Auswertungen wenig vergleichbar sind. Die Probe N-C ist laut ANOVA die beliebteste Probe. Aus der Internal Preference Map kann dieses nicht abgeleitet werden. Dafür sind die Präferenzvektoren zu einheitlich über den Biplot verteilt. Der Mittelwert der Beliebtheit ist bei der Probe S-T am niedrigsten. Das Internal Preference Mapping zeigt übereinstimmend, dass wenig Konsumenten diese Probe präferieren, jedoch sind hier Ähnlichkeiten zu Proben zu erkennen, die sich laut Varianzanalyse signifikant

unterscheiden. Die Unterschiede in den Ergebnissen haben verschiedene Gründe. Zum einen liegt die Problematik darin, dass alle Proben zu einheitlich bewertet werden. Dies ist sehr deutlich bei beiden Methoden zu erkennen. Von den 15 Proben unterscheiden sich bezüglich der Mittelwerte 12 Proben nicht signifikant voneinander. Somit besteht auch das Problem, dass die PCA nur einen geringen Prozentsatz der Gesamtvarianz und keine eindeutigen Präferenzen abbilden kann, da diese nicht vorhanden sind. Zum anderen sind die Analysen sehr unterschiedlich. Bei der ANOVA werden die Ergebnisse gemittelt und zusammengefasst. Erhält eine Probe also viele niedrige und viele hohe Bewertungen, so kommt im Durchschnitt eine mittlere Bewertung zu Stande, die den Ausgangsdaten nicht entspricht. Beim Preference Mapping ist die Darstellung hingegen differenzierter, da jeder einzelne Konsument dargestellt wird. Das Problem liegt hier in der Reduzierung der Dimensionen. Durch diese gehen Informationen verloren.

Es kann jedoch festgehalten werden, dass die Ergebnisse beider Methoden insofern sehr ähnlich sind, als dass sie feststellen, dass die Konsumenten keine eindeutigen Präferenzen haben. Die Aussagekraft des Internal Preference Mapping ist begrenzt, da keine Attribute in die Berechnung mit einbezogen werden. Es kann somit nicht auf Gründe für unterschiedliche Lagen der Proben und Präferenzen der Konsumenten geschlossen werden.

Allerdings können auch beim Extended Internal Preference Mapping und beim External Preference Mapping kaum eindeutige Aussagen getroffen werden. Die Struktur der Daten sieht fast schon willkürlich aus. Es sind sechs Proben abgebildet, da die Expertendaten nur für diese vorliegen. Eine Gemeinsamkeit besteht darin, dass der Fisch I-U abseits von allen anderen Proben liegt und sich somit von diesen zu unterscheiden scheint. Die Attribute geben Aufschluss darüber, wodurch die Unterschiede zu Stande kommen. In diesem Fall ist es sehr interessant, dass sowohl die Konsumenten, als auch die Experten diese Probe ähnlich einschätzen. Beim Extended Internal Preference Mapping werden die Positionen der Proben durch die Beliebtheitsdaten der Konsumenten generiert, bei der External Preference Map durch die Attributbewertungen des geschulten Panels. Der irische Fisch I-U kann durch beide Verfahren mit einer festen, gummiartigen Textur in Verbindung gebracht werden. Dies ist die einzige eindeutig zu identifizierende Gemeinsamkeit der Methoden.

Beim External Preference Mapping werden die Expertendaten sehr gut abgebildet. Die Gesamtvarianz der PCA ist hoch, somit können die Produkte mit den aufgeführten Attributen in Verbindung gebracht werden. Das Einpassen der Beliebtheitswerte der Konsumenten ist allerdings schwierig. Nur 38 der 63 Konsumenten sind in der Darstellung abgebildet. Dies ist höchstwahrscheinlich auf die zu ähnlichen Bewertungen der Konsumenten zurückzuführen. Es kann deshalb leider nicht abgeleitet werden, welche Attribute bei den Konsumenten besonders beliebt sind. Es ist keine Clusterbildung zu erkennen, keiner Probe wird deutlich der Vorzug gegeben. Durch diese zwei Arten des Preference Mapping kann in dieser Arbeit nur aufgezeigt werden, welche Proben mit welchen Attributen korrelieren. Diese Aussagen sind aufgrund der dargestellten Varianz beim External Preference Mapping verlässlicher, als bei der Extended Internal Methode. Die Darstellung der Beliebtheitsdaten lässt den Schluss zu, dass es keine deutlichen Unterschiede in den Präferenzen gibt. Weder von Fischen gleicher Herkunft, noch zwischen allen Proben.

Bezüglich des Preference Mapping ist anzubringen, dass die Anwendung eines Permutationstests auf die Daten sehr interessant gewesen wäre, um festzustellen, ob eine zufällige Verteilung der Daten eventuell ein ähnliches Ergebnis zeigen würde. Es kann nicht herausgestellt werden, ob es sich bei den vorliegenden Auswertungen um zufällige Verteilungen handelt, die Notenvergabe der Konsumenten also rein willkürlich erfolgte, oder ob die Konsumenten tatsächlich in dieser Weise zwischen den Proben unterscheiden.

Die Auswertung der JAR-Daten stellt interessante weiterführende Informationen bereit. Der Räuchergeschmack ist den Konsumenten bei allen Proben tendenziell zu wenig intensiv. Keine Probe erreicht den wünschenswerten Anteil von 70 % im JAR-Bereich. Dies könnte bereits ein Ansatz dafür sein, warum die meisten Proben bezüglich der Gesamtbeliebtheit keine zufriedenstellenden Werte erhalten. Die Anzahl der Nennungen in der Extremkategorie „zu wenig intensiv“ spricht ebenfalls dafür. Hier werden 11 der 15 Proben als signifikant „zu wenig intensiv“ bezüglich des Räuchergeschmackes bewertet. Analog zur ANOVA der Beliebtheitsdaten ist zu erkennen, dass die am wenigsten beliebte Probe S-T auch bezüglich des Räuchergeschmackes am schlechtesten abschneidet. Das zeigen übereinstimmend alle Analysen der JAR-Daten. Die Penalty Analyse bestätigt nun die Wichtigkeit des Attributes, da die meisten Proben hohe Strafen im Bereich „zu wenig intensiv“ aufweisen. Der Räuchergeschmack hat bei den meisten Fischen einen Einfluss

auf die Gesamtbeliebtheit. Diese könnte durch eine stärkere Räucherung erhöht werden. Den Konsumenten wurde nicht mitgeteilt, dass die Lachse extra sehr schonend geräuchert wurden, um andere Geschmackskomponenten nicht zu stark zu überdecken.

Auch der Lachsgeschmack entspricht nicht dem Verbraucherideal, er wird ebenfalls bei allen Proben als „zu wenig intensiv“ bewertet. Keine Probe erreicht 70% der Nennungen im JAR-Bereich. Die Unterschiede zwischen den Proben sind hier jedoch deutlicher. So unterscheiden sie sich auch in den Häufigkeiten der JAR-Kategorie. Diese deuten jedoch nicht auf länderspezifische Unterschiede hin. Zwar erhalten alle schottischen Proben, außer S-T, hohe Werte im JAR-Bereich, sie heben sich aber nicht deutlich von den Fischen aus anderen Ländern ab. Von 15 Proben erhalten 13 Lachse signifikant mehr Nennungen in der Extremkategorie „zu wenig intensiv“. Die Konsumenten wünschen sich die Lachse mit einem intensiveren Geschmack. Auch hier ist der Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit gegeben, da alle Lachse höhere Strafen im Bereich „zu wenig intensiv“ aufweisen, als im Bereich „zu intensiv“. Allerdings kann auf dieses Attribut kein Einfluss zur Erhöhung der Gesamtbeliebtheit genommen werden.

Die Textur wird nicht so einheitlich bewertet, wie die anderen Attribute. Es gibt sowohl Fische, die als „zu fest“ bewertet werden, als auch solche, deren Textur die Konsumenten „zu weich“ finden. Grundsätzlich ist anzumerken, dass wieder keine Probe einen Anteil von 70 % im JAR-Bereich schafft. Bei diesem Attribut lassen sich allerdings länderspezifische Unterschiede feststellen. Alle irischen Lachse werden tendenziell als „zu fest“ bewertet, jedoch nicht signifikant. Die Probe I-U erhält dabei die meisten Nennungen im Bereich „zu fest“. Die Ergebnisse des Preference Mapping, wie oben diskutiert, bestätigen die Daten zu diesem Attribut. Die schottischen Fische werden dagegen signifikant als „zu weich“ bewertet. Beim Preference Mapping ist dieses ebenfalls zu erkennen, da die Lachse S-R und S-S entgegengesetzt des Attributes Festigkeit liegen.

Bei den norwegischen Lachsen ist die Aussage nicht so deutlich. Alle Proben, außer N-B, werden tendenziell als „zu weich“ bewertet, wobei nur bei N-D und N-E Signifikanzen vorliegen. Die Probe N-B wird eher als „zu fest“ bewertet, kann aber den größten Anteil im JAR-Bereich aufweisen. Dementsprechend ist die Strafe bei der Penalty Analyse gering. Dabei ist im Rahmen der Penalty Analyse festzustellen, dass die Strafen für die Textur insgesamt niedriger sind, als bei den anderen Attributen. Der Einfluss der Textur auf die Gesamtbeliebtheit kann als weniger stark angesehen werden, als die

geschmacklichen Merkmale. Dies bestätigen auch die Entscheidungsbegründungen, da viele negative Nennungen zum Geschmack gemacht werden. Diese dominieren deutlich die Nennungen zur Textur.

Es ist zu erkennen, dass die Kombination der Analysen sehr sinnvoll ist. Teilweise bestätigen sich die Ergebnisse der verschiedenen Methoden, oder sie können als sinnvolle Ergänzung gesehen werden. Deutliche Widersprüche sind nicht zu erkennen. Vielmehr zeigen alle Auswertungen, dass die Konsumenten die Lachsproben sehr ähnlich bewerten. Dabei ist noch einmal hervorzuheben, dass die Akzeptanz der Proben nicht sehr gut ist. Dafür kann es nun viele Gründe geben. Zum einen sprechen die Attributbewertungen für sich, zum anderen muss auch bedacht werden, dass die Konsumenten es nicht gewöhnt sind, ein Produkt wie Lachs pur zu essen. Diese Tatsache könnte die Bewertung der Proben negativ beeinflusst haben. Außerdem sind die Lachse einem schonenden Räucherverfahren unterzogen worden. Der Räuchergeschmack sollte nicht im Vordergrund stehen, wird aber von den Konsumenten als „zu wenig intensiv“ bewertet und beeinflusst die Gesamtbefindlichkeit negativ.

Zudem wurden die geräucherten Lachse nur sehr wenig gesalzen, um Geschmackskomponenten nicht zu überdecken, die für das geschulte Panel wichtig sind. Handelsübliche Räucherlachse sind salziger. Viele Prüfer haben bei den Entscheidungsbegründungen den faden/laschen Geschmack der Fische bemängelt. Dies könnte sicher mit dem geringen Salzgehalt und fehlenden Beilagen (Sauce, Brot) zu erklären sein.

Diese Gründe sollen darauf hinweisen, dass die niedrigen Akzeptanzwerte nicht zwangsläufig auf gewichtige Beanstandungen und mangelnde Qualität zurückzuführen sind.

## 5.2 Gedünsteter Lachs

Die Beliebtheitswerte des gedünsteten Lachses zeigen, dass alle Proben sehr ähnlich bewertet werden. Die Akzeptanz ist dabei, wie auch beim geräucherten Lachs, nicht sehr hoch. Kein Fisch erreicht 80 % der Antworten im Bereich 9-6. Die Proben können als sehr wenig akzeptiert, bis nicht akzeptiert eingestuft werden. Die Entscheidungsbegründungen zeigen, dass hauptsächlich die Textur bemängelt wird.

Betrachtet man die Analysen der Beliebtheitsdaten, so können mittels der Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Das Internal Preference Mapping bietet hier den Vorteil, dass unabhängig von Signifikanzen eine Abbildung generiert werden kann. Nun ist die Frage, wie aussagekräftig diese Ergebnisse sind. Die Internal Preference Map zeigt deutlich, dass sich die Probe S-Sb von allen anderen unterscheidet. Sie wird zudem von vielen Konsumenten präferiert. Weitere Aussagen können nicht getroffen werden, da durch das Fehlen von externen Daten nicht auf die Gründe dieser Präferenz geschlossen werden kann. Die Varianzanalyse identifiziert die Probe S-Sb nicht als besonders beliebt. Dies wird auf den bereits angeführten Grund des Mittelwertvergleiches zurückgeführt. Der Mittelwert der Probe S-Sb ist sogar am niedrigsten von allen.

Nun ist es sehr interessant, mit Hilfe der komplexeren Arten des Preference Mapping festzustellen, wie die Beliebtheit der Probe S-Sb begründet werden kann. Beide Analysen zeigen übereinstimmend, dass der schottische Fisch S-Sb mit den Texturattributen zart und saftig beschrieben werden kann. Die Entscheidungsbegründungen weisen für diese Probe ebenfalls die größte Anzahl der positiven Nennungen im Bereich Textur auf. Wie bereits angemerkt, wird bei fast allen anderen Proben in den Dislikes die Textur bemängelt. Das Extended und External Preference Mapping zeigen außerdem die ähnliche Bewertung der irischen Fische. Beide korrelieren mit dem Attribut Festigkeit, ebenso wie die zweite schottische Probe S-Rb und der Fisch N-E. Gleichzeitig liegen sie entgegengesetzt von den Eigenschaften einer zarten und saftigen Textur. N-D kann hingegen deutlich mit einer mehligem Textur, die an den Zähnen haftet, beschrieben werden. Zwischen den schottischen und norwegischen Proben sind somit keine länderspezifischen Gemeinsamkeiten festzustellen.

Das erweiterte Internal Preference Mapping und das External Preference Mapping zeigen deutlich eine ähnliche Wahrnehmung des geschulten Panels und der Konsumenten. Die Aussagen der Analysen sind vergleichbar und lassen Gründe für Präferenzen erkennen. Verglichen mit dem geräucherten Lachs zeigt schon die höhere dargestellte Varianz bei beiden Analysen, dass die Rohdaten besser dargestellt werden können.

Bei dieser Zubereitungsart zeigt sich, dass die Anwendung des Preference Mapping neue Erkenntnisse bringen kann. Die univariate Auswertung mittels der Varianzanalyse identifiziert lediglich sehr ähnliche Mittelwerte und somit keine deutlichen Unterschiede in der Beliebtheit. Die differenziertere, multivariate Auswertung hingegen liefert weiterführende Ergebnisse, die durch Entscheidungsbegründungen zusätzlich untermauert werden können.

Die Auswertung der JAR-Daten zeigt bezüglich des Lachsgeschmackes eine ähnliche Einschätzung der Verbraucher wie bei den geräucherten Fischen. Alle Proben werden tendenziell als zu wenig intensiv bewertet und keine erreicht 70 % der Antworten im JAR-Bereich. Es sind keine Unterschiede zwischen den Proben unterschiedlicher Länder erkennbar. Die Ähnlichkeit der Bewertung zeigt sich auch darin, dass kein Fisch signifikant richtiger bezüglich des Lachsgeschmackes beurteilt wird. Hingegen liegen bei fünf der sechs Fische signifikant mehr Nennungen in der Extremkategorie „zu wenig intensiv“ vor. Die Penalty Analyse identifiziert bei allen Fischen eine Abnahme der Gesamtbellebtheit auf Grund des zu wenig intensiven Lachsgeschmackes. Dabei sind die Strafen für die irischen Lachse geringer als bei den Proben schottischer und norwegischer Herkunft. Die Wichtigkeit eines ausgeprägten Lachsgeschmackes wird sehr deutlich.

Beim Texturattribut Festigkeit zeigen sich nun Unterschiede. Die Fische I-U und S-Sb bekommen fast 70 % der Urteile im JAR-Bereich. Bezüglich der Textur unterscheiden sich diese Proben signifikant in der Richtigkeit des Attributes von den anderen Proben der gleichen Herkunft. Die Gemeinsamkeit der irischen Lachse liegt aber darin, dass beide signifikant mehr Antworten im Bereich „zu fest“ aufweisen. Dabei ist die Strafe für die Probe I-U sehr gering, bei I-V hingegen hoch und straft die Gesamtbellebtheit.



Die zu feste Textur ist auch bei den norwegischen Fischen und bei S-Rb ein Grund für die geringere Beliebtheit. Der Fisch S-Sb erhält eine geringe Strafe für eine zu weiche Textur. Die Penalties belegen den Einfluss dieses Attributes auf die Gesamtbliebtheit. Es ist deutlich zu erkennen, dass diese Ergebnisse in gleicher Weise aus dem Preference Mapping abzuleiten sind.

Die Konsumenten bewerten alle Proben, außer S-Sb, tendenziell als zu trocken. Der schottische Fisch ist ihnen etwas zu saftig, dies zeigt wieder die Korrelation dieses Fisches mit dem Attribut „saftig“, analog zum Preference Mapping. Die irischen Lachse und der zweite schottische Lachs S-Rb haben signifikant mehr Nennungen im Bereich „zu trocken“. Daraus kann abgeleitet werden, dass die festen Fische gleichzeitig zu wenig saftig sind. Auch dies ist bereits oben durch das Preference Mapping herausgestellt worden. Auch bei diesem Texturattribut ist ein Einfluss auf die Gesamtbliebtheit durch die Strafen erkennbar.

Deutlicher als beim geräucherten Lachs liefern die Analysen vergleichbare Ergebnisse. Es ist herauszustellen, dass das Preference Mapping in diesem Fall sinnvoll erscheint und viel deutlichere Aussagen liefert als eine univariate Auswertung der Beliebtheitsdaten. Zwar sind die Präferenzen der Konsumenten wieder nicht eindeutig, jedoch aussagekräftiger als beim geräucherten Lachs. Die Verknüpfung von internen und externen Daten ist notwendig, um Gründe für Bevorzugungen zu erkennen. Die Einschränkung der internen Analyse wird wieder deutlich.

Scheinbar ist die Differenzierung der gedünsteten Proben für die Konsumenten leichter, als bei den geräucherten Fischen. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass die Zubereitungsart sehr neutral ist und keine besonderen Geschmackskomponenten, wie z.B. Räucheraroma oder Salz, enthält. Die noch geringere Akzeptanz der Proben als beim geräucherten Lachs wäre sehr gut dadurch erklärbar und natürlich auch wieder durch die Verkostung ohne Beilagen in einer untypischen Umgebung.

### 5.3 Gegrillter Lachs

Die Konsumenten bewerten den gegrillten Lachs ebenfalls recht ähnlich. Keine Probe erreicht 80% der Antworten im Gefallenbereich. Die Beliebtheitswerte aller sechs Proben ähneln sich in den relativen Häufigkeiten und können als wenig, bzw. sehr wenig akzeptiert eingestuft werden. Allerdings werden sie besser bewertet als der gedünstete Lachs.

Die Analyse der Beliebtheitsdaten mittels der Varianzanalyse kann keine signifikanten Unterschiede zwischen den Proben feststellen. Bei Betrachtung des Internal Preference Mapping ist eine leichte Tendenz zu Gunsten der norwegischen Proben und des Fisches I-U zu erkennen. Diese Proben weisen auch die höchsten Mittelwerte auf. Diesbezüglich entsprechen sich das Preference Mapping und die Varianzanalyse. Es ist jedoch kein klarer Vorsprung in der Beliebtheit für eine bestimmte Probe zu erkennen. Dazu sind die Bewertungen der Verbraucher nicht differenziert genug. Die Anwendung eines Permutationstests wäre wiederum sehr interessant, weil die Struktur der Abbildung bezüglich der Konsumentenurteile einen willkürlichen Eindruck macht. Da die erklärte Varianz nur gut 50% beträgt und die Varianzanalyse keine Unterschiede in der Beliebtheit identifizieren kann, liegt der Schluss nahe, dass die Proben wieder zu einheitlich bewertet wurden. Das Preference Mapping kann keine eindeutigen Präferenzen darstellen, da diese auch nicht vorhanden sind.

Beim Extended Internal Preference Mapping ist zu erkennen, dass mehr Konsumenten Proben bevorzugen, die zart und saftig sind. Diese Attribute haben positive Werte in der ersten Hauptkomponente, ebenso wie die Mehrzahl der Konsumenten und die Proben N-D, N-E und I-U. Insofern geben die Expertendaten in der Internal Preference Map Aufschluss über die Bevorzugung. Der irische Fisch I-V kann mit einer festen Textur in Verbindung gebracht werden. Die Entscheidungsbegründungen zeigen eine hohe Anzahl an negativen Nennungen zur Textur dieser Probe. Daraus kann abgeleitet werden, dass ein Großteil der Konsumenten eine feste Textur nicht unbedingt positiv bewertet. Ebenso scheint eine mehlig Textur, wie bei Probe S-Rb, nicht besonders beliebt zu sein. Wenig Konsumenten bevorzugen diese Probe. Beim Vergleich mit der External Preference Map zeigen sich Ähnlichkeiten. Die Experten beschreiben die norwegischen Proben ebenfalls ähnlich. Sie sind durch Grillaroma und eine saftige Textur gekennzeichnet. Diese Attribute treffen hier

allerdings auch auf den Fisch S-Sb zu und nicht auf die irische Probe I-U. Diese wird vielmehr als mehlig beschrieben. Ebenso wie S-Rb. Übereinstimmend kann festgestellt werden, dass I-V durch eine feste Textur gekennzeichnet ist. Das Preference Mapping eignet sich sehr gut, um die Proben mit Attributen in Verbindung zu bringen. Durch die sehr unterschiedlichen Präferenzen der Konsumenten sind jedoch keine weiterführenden Aussagen zur Beliebtheit der Fische zu machen. Jeder Fisch findet seine Anhänger unter den Konsumenten. Die norwegischen Proben scheinen sich zu ähneln und beliebt zu sein, eindeutiger kann hier aber nicht bewertet werden.

Bezüglich des Grillgeschmackes werden alle Proben als zu wenig intensiv bewertet und weisen signifikant mehr Nennungen in dieser Extremkategorie auf. Die Proben entsprechen nicht dem Verbraucherideal. Der Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit wird durch die hohen Strafen deutlich, da alle Proben Einbußen hinnehmen müssen. Es wird deutlich, dass die Fische stärker hätten gegrillt werden sollen, um dem Geschmack der Verbraucher eher zu entsprechen.

Wie auch bei den anderen Zubereitungsarten ist der Lachsgeschmack den Verbrauchern zu wenig intensiv. Der Unterschied besteht darin, dass die Konsumenten sich nicht so einig sind, wie beim geräucherten und gedünsteten Lachs. Das zeigen die relativ hohen Werte im Bereich „zu intensiv“. Dementsprechend niedrig sind die Bewertungen im „JAR-Bereich“ und weit entfernt von den wünschenswerten 70 %. Es sind keine länderspezifischen Unterschiede erkennbar, lediglich die deutlich beste Bewertung für den norwegischen Fisch N-E kann herausgestellt werden. Die Uneinigkeit der Verbraucher spiegelt sich auch darin wieder, dass es nur bei drei Proben signifikant mehr Nennungen im Bereich „zu wenig intensiv“ gibt. Bei den anderen Zubereitungsarten ist diese Bewertung deutlicher.

Die Textur wird von den Verbrauchern unterschiedlich bewertet. Sie scheint bei keinem Fisch ideal, die 70 % werden abermals nicht erreicht. Die irischen Lachse sind zu fest, ebenso wie die norwegische Probe N-E. Diese Fische weisen in der Extremkategorie „zu fest“ signifikant mehr Antworten auf, als im Bereich „zu weich“. Bei den anderen Proben sind sich die Konsumenten uneinig. Dementsprechend sind die Strafen bei den zu festen Proben hoch, haben also einen Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit. Die restlichen Fische weisen niedrige Strafen auf.

Die Unterschiede zwischen den Fischen sind bei dieser Zubereitungsart recht gering. Das zeigen auch die Biplots des Preference Mapping, da keine eindeutigen Aussagen zur Beliebtheit gemacht werden können. Ähnlich wie beim Räucherlachs scheint es den Konsumenten schwer zu fallen, zwischen den Proben zu differenzieren. Wieder ist die Textur das einzige Attribut, wo geringe Unterschiede festgestellt werden können. Diese Tatsache spricht für die Annahme, dass eine Unterscheidung der Proben für die Konsumenten schwieriger wird, wenn starke Aromen durch die Zubereitungsart vorhanden sind.

#### **5.4 Vergleich der Zubereitungsarten**

Die verschiedenen Zubereitungsarten werden verglichen um festzustellen, wie stark ihr Einfluss auf die Bewertung der Lachsproben ist. Es soll betrachtet werden, ob die Beurteilung der Fische ähnlich ist, oder Abweichungen festzustellen sind.

Die prozentualen Anteile der Beliebtheitsbewertungen zeigen, dass beim gegrillten und gedünsteten Lachs jeweils die norwegische Probe N-D mit 77 % bzw. 66 % der Urteile im „Gefallen-Bereich“ am meisten akzeptiert ist. Der zweite Fisch dieser Herkunft, N-E, liegt auf dem zweiten Platz, mit 74 % der Bewertungen im „Gefallen-Bereich“ beim gegrillten Lachs und 65 % bei der gedünsteten Variante. Beim gegrillten Lachs ist er gleich auf mit dem Fisch I-U. Dazu ist anzumerken, dass die Unterschiede zu allen anderen Proben in beiden Zubereitungsarten nur gering sind.

Beim geräucherten Lachs ist ebenfalls ein norwegischer Fisch, die Probe N-C, der Favorit. Mit 83 % der Antworten im „Gefallen-Bereich“ ist er bei den Verbrauchern akzeptiert, wurde allerdings nicht in den anderen Zubereitungen verkostet. Bezogen auf die Proben, die in allen Zubereitungsarten verkostet wurden, liegt hier der schottische Lachs S-Sb mit 75 % der Urteile im „Gefallen-Bereich“ vorn. Der Abstand zu den anderen Fischen ist wieder eher gering. Auffällig ist nur die mangelnde Akzeptanz der Probe S-T mit nur 46 % der Konsumenten im „Gefallen-Bereich“. Dieser Fisch scheint sich deutlich von denen gleicher und auch anderer Herkunft zu unterscheiden.

Die hedonische Skala identifiziert somit eine etwas größere Beliebtheit der norwegischen Fische mit nur geringen Unterschieden zu den Proben aus anderen Ländern. Die gegrillte und gedünstete Zubereitung zeigen dabei ähnliche Ergebnisse. Die Biplots des Preference Mapping können keine eindeutigen Informationen bezüglich der Beliebtheit liefern, sondern lediglich Tendenzen, da die Präferenzen der Konsumenten bei allen Zubereitungsarten sternförmig über die Abbildungen verteilt sind. Dies zeigt ebenfalls die geringen Unterschiede in der Beliebtheit.

Beim Vergleich der Varianzanalysen der Beliebtheitsdaten weisen wieder die norwegischen Fische beim gegrillten Lachs die höchsten Mittelwerte auf. Bei der gedünsteten Zubereitung hingegen liegt nun der irische Fisch I-U vorn, gefolgt von der norwegischen Probe N-D. Die geringen Unterschiede zwischen den Proben werden deutlich, da kein signifikanter Unterschied vorliegt.

Die ANOVA für den geräucherten Lachs identifiziert signifikante Unterschiede zwischen den Proben. Dabei ist N-C die Probe mit dem höchsten Mittelwert. Die schlechte Akzeptanz des schottischen Lachses S-T wird wieder deutlich, da alle Proben signifikant beliebter sind als dieser Fisch. Zwischen den sechs Proben, die auch gegrillt und gedünstet verkostet wurden, bestehen allerdings auch beim Räucherlachs keine signifikanten Unterschiede.

Um eine Begründung für die schlechte Bewertung des Räucherlaches S-T zu finden, ist die Betrachtung der Attribute interessant. Wie bereits bei der Diskussion des Räucherlaches aufgeführt, wird die Probe S-T bei allen Attributen schlecht bewertet, die Anteile im JAR-Bereich sind gering. Bezüglich des Räuchergeschmackes wird er als zu wenig intensiv bewertet und entspricht damit am wenigsten dem Verbraucherideal. Der Lachsgeschmack ist ebenfalls zu wenig intensiv und die Probe erhält bei der Penalty Analyse die höchste Strafe in diesem Bereich. Bei der Textur schneidet der Fisch nicht am schlechtesten ab, ist den Verbrauchern aber zu weich, erkennbar an dem hohen Anteil der Konsumenten in dieser Kategorie. Interessant wäre nun, ob er in anderen Zubereitungsarten ähnlich schlecht abschneidet. Leider waren diese Verkostungen nicht möglich. Es kann festgestellt werden, dass der Fisch den Konsumenten zu wenig geschmacksintensiv ist. Dies zeigen auch die Entscheidungsbegründungen mit vielen Nennungen in diesem Bereich (zu wenig Räuchergeschmack, fade).

Ein Vergleich der Attribute Lachsgeschmack und Textur ist möglich, da diese in allen Zubereitungsarten abgefragt werden.

Übereinstimmend kann herausgestellt werden, dass der Lachsgeschmack bei allen Zubereitungen und Proben als zu wenig intensiv bewertet wird. Dem Verbraucherideal am nächsten kommt beim gedünsteten Lachs die Probe I-U. Der zweite irische Fisch wird am schlechtesten bewertet. Beim Gegrillten ist es die Probe N-E, gefolgt von dem zweiten norwegischen Fisch. Beim Räucherlachs entspricht S-R am meisten dem Verbraucherideal, gefolgt von S-Sb, einer weiteren schottischen Probe. Die Präferenzen bezüglich des Lachsgeschmackes lassen sich nicht auf ein bestimmtes Land festlegen. Dafür sind die Bewertungen der Zubereitungen zu unterschiedlich.

Die Textur des geräucherten Lachses wird bei der Probe N-B mit einem Anteil von 65 % im JAR-Bereich am Besten bewertet, gefolgt von N-C, einem weiteren norwegischen Fisch. Bei den gegrillten Proben kommt der schottische Lachs S-Rb mit 61 % JAR-Antworten dem Verbraucherideal am nächsten, es folgt der norwegische Fisch N-D. In der gedünsteten Zubereitung liegen I-U und S-Sb mit 68 % der Antworten im JAR-Bereich deutlich vor allen anderen Proben. Übereinstimmend kann lediglich festgestellt werden, dass die gegrillten und gedünsteten irischen Proben signifikant mehr Nennungen in der Kategorie „zu fest“ aufweisen. Beim Räucherlachs werden sie tendenziell als „zu fest“ bewertet, es liegen aber keine Signifikanzen vor. Es scheint sich abzuzeichnen, dass die irischen Fische fester sind, als die Fische aus Norwegen oder Schottland.

Auf einen Unterschied der Proben bezüglich der Textur weist auch das Preference Mapping hin. Das Expertenpanel identifiziert fast ausschließlich bei Texturattributen signifikante Unterschiede zwischen den Proben. Diese Attribute sind im Extended und External Preference Mapping abgebildet.

Beim Extended Preference Mapping wird die Lage der Produkte durch die Urteile der Konsumenten generiert und zeigt, dass beim gedünsteten Lachs die Lage beider irischen Fische mit dem Attribut einer festen Textur in Verbindung gebracht werden kann. Der Biplot des geräucherten Lachses identifiziert bei I-U eine feste Textur. Beim gegrillten Lachs hingegen ist es I-V.

Die Intensitätsbewertung der Festigkeit durch das Expertenpanel zeigt im External Preference Mapping übereinstimmende Ergebnisse. In der gedünsteten Zubereitung haben die irischen Lachse eine hohe Ausprägung der festen Textur. Beim Räucherlachs ist es der Fisch I-U, der deutlich mit dem Attribut Festigkeit korreliert, sehr deutlich ist der Zusammenhang einer festen Textur bei der gegrillten Zubereitung für die Probe I-V.

### **5.5 Kritische Betrachtung der Vorgehensweise**

Es ist zu erkennen, dass Konsumenten durchaus in der Lage sind, Produktattribute zu bewerten. In der einschlägigen Literatur wird dieses häufig in Frage gestellt. Die Urteile der Verbraucher zeigen in dieser Arbeit sehr deutlich, wie ihnen die abgefragten Attribute gefallen und identifizieren die Richtung, in die sie modifiziert werden sollten. Die Ergebnisse des External Preference Mapping und der JAR-Bewertungen bezüglich der Textur weisen außerdem darauf hin, dass die Konsumenten Unterschiede zwischen den Proben ähnlich wahrnehmen wie die geschulten Prüfer.

Kritisch zu sehen ist die gemeinsame Abfrage von Gesamtbeliebtheit und Attributen zu den Proben. Popper et al. (2004) haben untersucht, ob die Abfrage von Attributen die Bewertung der Gesamtbeliebtheit beeinflusst. Sie stellen fest, dass just-about-right Fragestellungen den Mittelwert der Gesamtbeliebtheit von Proben verändern (2004:1).

Das optimale Vorgehen wäre daher, zunächst für alle Proben die Beliebtheit abzufragen und erst danach Attributsfragen zu stellen. In dieser Arbeit war ein solches Vorgehen leider aus zeitlichen Gründen und wegen der recht aufwändigen praktischen Umsetzung bei einer Anzahl von bis zu sechs, teilweise warmen Proben, nicht möglich.

Als Grund für den Einfluss von JAR-Fragen auf die Gesamtbeliebtheit kann der Aufbau der Skala angeführt werden. Der Skalenpunkt „genau richtig“ setzt voraus, dass ein optimales Produkt existiert. Dieses Messen an einer optimalen Einschätzung macht Konsumenten kritischer. Sie denken darüber nach, warum ihnen ein Produkt gefällt oder auch nicht gefällt. Eine mögliche Unvollkommenheit wird eher identifiziert. Als weiterer Kritikpunkt der JAR-Skala wird häufig angeführt, dass jeder Konsument eine andere Vorstellung der idealen Ausprägung eines Attributes hat.

Des Weiteren besteht die Gefahr, dass Konsumenten die Bewertung der Produktattribute dazu nutzen, ihre hedonische Einschätzung zu rechtfertigen. Wenn ein Konsument also ein Produkt als sehr akzeptiert einschätzt, wird er wahrscheinlich die Attribute nicht negativ bewerten. Ein Konsument, der ein Produkt nicht mag, wird jedes Attribut sehr kritisch sehen.

Es ist jedoch festzustellen, dass Attributsfragen an sich sehr sinnvoll sind, da sie schnell einen Überblick über Produkteigenschaften bieten. Sie sind leicht auszuwerten und stellen gut zu interpretierende Informationen bereit. Allerdings ist zu beachten, dass die Bewertungen von Verbrauchern immer subjektiv sind und keinen Ersatz für deskriptive Untersuchungen geschulter Prüfer darstellen. Die Erhebung solcher Daten ist allerdings deutlich kostenintensiver als die Befragung der Verbraucher.

Expertenpanels messen Intensitäten objektiv und stellen durch deskriptive analytische Prüfungen verlässliche Informationen über Produkteigenschaften bereit. Es scheint also sehr sinnvoll, solche deskriptiven Daten mit hedonischen Verbraucherurteilen zu verknüpfen, um so die Gründe von Produktakzeptanzen zu erfahren. Das Preference Mapping kann in dieser Arbeit leider keine eindeutigen Präferenzen mit dazugehörigen Produkteigenschaften identifizieren. Die grundsätzliche Problematik scheint darin zu bestehen, dass die untersuchten Proben alle sehr ähnlich sind. Den Verbrauchern fällt die Differenzierung sehr schwer und auch die geschulten Prüfer stellen nur bei wenigen Attributen signifikante Unterschiede zwischen den Proben fest.

Die Beschaffenheit der Prüfmuster könnte ebenfalls einen Einfluss auf Bewertung der Proben gehabt haben. Lachs ist ein schwieriges Produkt, da es relativ heterogen ist. Theoretisch muss jede Prüfprobe repräsentativ für das Prüfmuster sein. Um dieses möglichst zu gewährleisten wurde, wie im Kapitel Material und Methoden erläutert, für die Verkostung nur ein Zuschnitt des Mittelstückes verwendet. Trotzdem muss festgehalten werden, dass sich die sensorischen Merkmale auch innerhalb dieses Mittelstückes unterscheiden könnten.



Die Darbietung der geräucherten Proben kann kritisch betrachtet werden. Die Prüfer hatten alle Prüfproben vor sich stehen und haben die Proben nacheinander bewertet. Dabei konnte nicht überprüft werden, ob sich die Konsumenten zwischen den Proben ausreichend Zeit gelassen und neutralisiert haben. Bei einer sequentiell monadischen Probenreichung ist die Einhaltung eines Zeitintervalls zwischen den einzelnen Proben besser möglich.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel dieser Arbeit ist das Feststellen der Verbraucherakzeptanz und der ausschlaggebenden Faktoren für die Beliebtheit bei Farmlachsen unterschiedlicher Herkunft. Dazu beurteilen Konsumenten Lachsproben aus Irland, Norwegen und Schottland in drei unterschiedlichen Zubereitungen.

Um herauszufinden, ob sich die Fische unterscheiden, werden im Rahmen einer hedonischen Prüfung der Lachsproben in geräucherter, gegrillter und gedünsteter Zubereitung die Gesamtbliebtheit, sowie verschiedene Attribute abgefragt. Es fließen 15 geräucherte Lachsproben in die Untersuchung ein. Von diesen Proben werden nur jeweils sechs in den anderen Zubereitungsarten verkostet.

Mindestens 60 Konsumenten beurteilten die Akzeptanz auf einer 9-Punkt-Hedonik-Skala. Zur Bewertung der Produktattribute kommt die just-about-right-Skala zum Einsatz. Die Auswertung der Daten erfolgt mittels unterschiedlicher grafischer Darstellungen und verschiedener Anwendungen der Varianzanalyse. Um den Einfluss der Attributbewertungen auf die Gesamtbliebtheit zu untersuchen, wird die Penalty Analyse eingesetzt. Erweiternd erfolgt mit Hilfe des Preference Mapping die Verknüpfung der hedonischen Beliebtheitswerte mit deskriptiven Daten eines geschulten Panels. Dadurch sollen die bestimmenden Merkmale für die Akzeptanz, also die „preference driving factors“, identifiziert werden.

Die Ergebnisse zeigen keine eindeutigen Präferenzen zugunsten bestimmter Proben. Beim gedünsteten und gegrillten Lachs liegen keine signifikanten Unterschiede der Gesamtbliebtheit vor. Beim geräucherten Lachs gibt es zwischen den sechs Proben, die auch in den anderen Zubereitungsarten verkostet wurden, ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Zwischen den 15 geräucherten Proben bestehen Unterschiede. Diese lassen jedoch keine herkunftsspezifischen Schlüsse zu. Die Akzeptanz der Lachsproben ist generell nicht sehr gut. Gründe dafür lassen sich durch die Attributbewertungen ableiten.

So ist beim Attribut „Lachsgeschmack“ festzustellen, dass die untersuchten Fische in allen Zubereitungsarten tendenziell zu wenig intensiv nach Lachs schmecken und nicht dem Verbraucherideal entsprechen. Die Bewertungen der geräucherten Lachse zeigen, dass das Attribut „Räuchergeschmack“ bei allen Proben ebenfalls als zu wenig intensiv bewertet wird. Dabei liegen bei 11 von 15 Proben Signifikanzen vor. Das Attribut „Grillgeschmack“ wird bei allen gegrillten Proben signifikant als zu wenig intensiv bewertet. Die mangelnde Akzeptanz der Lachse kann auf diese Geschmacksattribute zurückgeführt werden, da die Strafen der Penalty Analysen einen Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit feststellen.

Lediglich beim Attribut „Textur“ sind länderspezifische Unterschiede zu erkennen. Die gegrillten und gedünsteten irischen Lachse weisen signifikant mehr Nennungen in der Kategorie „zu fest“ auf. Beim Räucherlachs werden sie tendenziell als „zu fest“ bewertet, es liegen aber keine Signifikanzen vor. Es zeichnet sich ab, dass die irischen Lachse fester sind, als die aus Norwegen und Schottland. Beim Räucherlachs werden zudem alle schottischen Proben von den Konsumenten signifikant als zu weich bewertet. In den anderen Zubereitungen ist dies nicht zu erkennen.

Das Expertenpanel identifiziert fast ausschließlich bei Texturattributen signifikante Unterschiede zwischen den Proben. Da die Experten Schwierigkeiten haben, zwischen den Lachsen zu differenzieren, ist es verständlich, dass den ungeschulten Konsumenten die Unterscheidung schwer fällt. Die Proben sind zu ähnlich, als dass deutliche Aussagen bezüglich der Akzeptanz gemacht werden können. Die Identifikation eindeutiger „preference driving factors“ durch das Preference Mapping ist nicht möglich.

Neben den vorliegenden Ergebnissen wären weitere Untersuchungen interessant:

Es könnte berechnet werden, ob sich die Bewertung der jeweils ersten Probe jedes Konsumenten von der Beurteilung der anderen Proben unterscheidet. So könnte ein eventueller Einfluss der Attributsfragen auf die Gesamtbeliebtheit nachgewiesen werden, da die Akzeptanz der ersten verkosteten Probe unbeeinflusst von Attributen stattgefunden hat.

Die Struktur der Abbildungen des Preference Mapping wirken teilweise willkürlich. Eine Überprüfung der Daten mit Hilfe eines Permutationstests wäre sicher interessant, um festzustellen, ob eine zufällige Datenverteilung vielleicht ein ähnliches Bild erzeugen würde.

## 7 Abstract

The aim of this diploma thesis is to determine the consumers acceptance and the preference driving factors of farmed salmon from different origins. Hence at least 60 potential consumers rate differently prepared salmon samples from Ireland, Noway and Scotland.

In order to find out if and how the above mentioned samples differ from each other, a hedonic test is applied, enquiring about the acceptance and several attributes of each salmon. Therefore 15 smoked salmons have been judged by the consumers. Only 6 of these samples have been investigated in grilled and steamed preparation. The overall acceptance is measured on a 9-point-hedonic-scale whereas the products attributes are rated on a just-about-right scale.

The resulting data from this test is evaluated by using different kinds of graphical presentations and applications of the Analysis of Variance. To determine the influence of the attribute-ratings on the overall acceptance the Penalty Analysis is applied.

In addition the Preference Mapping is linking the hedonic acceptance data with the descriptive data of a trained panel to identify the drivers of liking.

The results are not showing any clear preferences in favour of a certain sample.

Neither are there any significant distinctions of the overall acceptance between grilled and steamed salmon. The smoked salmon, too, is showing no significant differences in acceptance between the 6 samples which have also been investigated in the other preparations. There are existing differences among the 15 smoked salmons alltogether. However no conclusions could be drawn regarding the salmons' origin. The samples acceptance in general is not quite positive. An explanation might be deduced via the attribute-ratings.

The salmon-taste of all samples, no matter what preparation, was too little intensive and therefore not satisfying the consumers ideal. The valuation of the smoked salmon also showed a weak intensity of the attribute "smoky taste", with significances at 11 of the 15 samples. The attribute "grilled taste" of the grilled samples was judged too little. The overall acceptance is affected by these taste-attributes as the results of the Penalty Analysis are showing.

Only the texture-attributes determine distinctions concerning the origin of the salmons. The grilled and steamed irish samples are showing significantly more judgements in the category “too firm”. In tendency, the smoked salmons also have been rated too firm but without any significances. It becomes apparent that the irish salmons are more firm than those from Norway and Scotland. Additionally the scottish salmons in smoked preparation have been judged significantly too soft. This could not be detected in the other preparations.

The trained panel identified significant differences between the samples mostly referring to texture-attributes. This shows difficulty for the panel to make a distinction between the salmons. So it is obvious that differentiation is not easy for the consumers. For clearly statements concerning the overall acceptance the samples have been rated too similar. The identification of definite preference driving factors is not possible.

## 8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Illustration einer Internal Preference Map.....	14
Abbildung 2: Zuschnitt des Mittelstückes für die Verkostung (Schacht, 2005: 2) .....	29
Abbildung 3: Combi-Dämpfer.....	28
Abbildung 4: Wärmewagen.....	29
Abbildung 5: Vorbereitete Lachsseiten zum Dünsten.....	30
Abbildung 6: Prüfkabinen im Sensoriklabor der HAW .....	32
Abbildung 7: Altersstruktur der Verbraucher.....	33
Abbildung 8: Hedonisches Bewertungsschema (Fliedner, 1993: 200) .....	40
Abbildung 9: Beispiel eines Triangle-Plots (Market Facts Inc., 2006: 2, modifiziert) .....	45
Abbildung 10: relative Häufigkeiten Gesamtgefallen (geräucherter Lachs).....	50
Abbildung 11: relative Häufigkeiten Attribut Räuchergeschmack (geräucherter Lachs)...	52
Abbildung 12: Triangle Plot: Attribut Räuchergeschmack (geräucherter Lachs).....	53
Abbildung 13: Penalties Attribut Räuchergeschmack (geräucherter Lachs).....	56
Abbildung 14: relative Häufigkeiten Attribut Lachsgeschmack (geräucherter Lachs).....	57
Abbildung 15: Triangle Plot: Attribut Lachsgeschmack (geräucherter Lachs).....	58
Abbildung 16: Penalties Attribut Lachsgeschmack (geräucherter Lachs) .....	61
Abbildung 17: relative Häufigkeiten Attribut Textur (geräucherter Lachs).....	62
Abbildung 18: Triangle Plot: Attribut Textur .....	63
Abbildung 19: Penalties Attribut Textur (geräucherter Lachs).....	66
Abbildung 20: Internal Preference Map (geräucherter Lachs, 15 Proben).....	67
Abbildung 21: Internal Preference Map (geräucherter Lachs, 6 Proben).....	69
Abbildung 22: Extended Internal Preference Map (geräucherter Lachs).....	72
Abbildung 23: External Preference Map (geräucherter Lachs).....	74
Abbildung 24: relative Häufigkeiten Gesamtgefallen (gedünsteter Lachs) .....	76
Abbildung 25: relative Häufigkeiten Attribut Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs) .....	77
Abbildung 26: Triangle Plot: Attribut Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs) .....	78
Abbildung 27: Penalties Attribut Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs).....	80
Abbildung 28: relative Häufigkeiten Attribut Festigkeit (gedünsteter Lachs).....	81
Abbildung 29: Triangle Plot: Attribut Festigkeit (gedünsteter Lachs).....	82
Abbildung 30: Penalties Attribut Festigkeit (gedünsteter Lachs) .....	84
Abbildung 31: relative Häufigkeiten Attribut Saftigkeit (gedünsteter Lachs) .....	85

---

Abbildung 32: Triangle Plot Attribut Saftigkeit (gedünsteter Lachs).....	86
Abbildung 33: Penalties Attribut Saftigkeit (gedünsteter Lachs).....	88
Abbildung 34: Internal Preference Map (gedünsteter Lachs) .....	89
Abbildung 35: Extended Internal Preference Map: gedünsteter Lachs.....	91
Abbildung 36: External Preference Map (gedünsteter Lachs) .....	93
Abbildung 37: relative Häufigkeiten Gesamtgefallen (gegrillter Lachs) .....	95
Abbildung 38: relative Häufigkeiten Attribut Grillgeschmack (gegrillter Lachs) .....	96
Abbildung 39: Triangle Plot Attribut Grillgeschmack (gegrillter Lachs).....	97
Abbildung 40: Penalties Attribut Grillgeschmack (gegrillter Lachs).....	99
Abbildung 41: relative Häufigkeiten Attribut Lachsgeschmack (gegrillter Lachs) .....	100
Abbildung 42: Triangle Plot Attribut Lachsgeschmack (gegrillter Lachs).....	101
Abbildung 43: Penalties Attribut Lachsgeschmack (gegrillter Lachs).....	103
Abbildung 44: relative Häufigkeiten Attribut Textur (gegrillter Lachs).....	104
Abbildung 45: Triangle Plot Attribut Textur (gegrillter Lachs).....	105
Abbildung 46: Penalties Attribut Textur (gegrillter Lachs) .....	107
Abbildung 47: Internal Preference Map (gegrillter Lachs) .....	108
Abbildung 48: Extended Internal Preference Map (gegrillter Lachs).....	110
Abbildung 49: External Preference Map (gegrillter Lachs) .....	112

## 9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aggregation der 5-Punkte-JAR-Skala.....	18
Tabelle 2: Beispieldaten zur Penalty Analysis .....	19
Tabelle 3: Beispielberechnung der Penalty Analysis .....	20
Tabelle 4: Herkunft und Bezeichnung der Räucherlachsproben.....	25
Tabelle 5: Verkostung der geräucherten Proben .....	26
Tabelle 6: Herkunft und Bezeichnung der gedünsteten Lachsproben.....	27
Tabelle 7: Anzahl der Prüfer für die verschiedenen Zubereitungsarten.....	34
Tabelle 8: Hedonische Skala (9-Punkt-Hedonik-Skala).....	36
Tabelle 9: Just-about-right-Skala mit fünf Skalenpunkten (Popper, 2005: 1).....	37
Tabelle 10: Abgefragte Attribute für jede Zubereitungsart.....	38
Tabelle 11: Beispiel für eine Ergebnistabelle der Varianzanalyse .....	41
Tabelle 12: Signifikanzniveaus (Fliedner, 1993: 51) .....	47
Tabelle 13: Signifikante Unterschiede im Gesamtgefallen (geräucherter Lachs).....	51
Tabelle 14: sign. Unterschiede JAR-Kategorie Räuchergeschmack (geräucherter Lachs). 54	
Tabelle 15: sign. Unterschiede i. d. Extremkat. Räuchergeschmack (geräucherter Lachs) 55	
Tabelle 16: sign. Unterschiede d. JAR-Kategorie Lachsgeschmack (geräucherter Lachs). 59	
Tabelle 17: sign. Unterschiede in den. Extremkat. Lachsgeschmack (geräucherter Lachs)60	
Tabelle 18: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Textur (geräucherter Lachs) 64	
Tabelle 19: sign. Unterschiede in den Extremkategorien Textur (geräucherter Lachs).....	65
Tabelle 20: sign. Unterschiede im Gesamtgefallen (gedünsteter Lachs) .....	77
Tabelle 21: sign. Unterschiede der JAR-Kategorie Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs) 79	
Tabelle 22: sign. Unterschiede in den Extremkat.: Lachsgeschmack (gedünsteter Lachs).. 79	
Tabelle 23: sign. Unterschiede in der „JAR-Kategorie“ Festigkeit (gedünsteter Lachs)....	83
Tabelle 24: sign. Unterschiede in den Extremkategorien Festigkeit (gedünsteter Lachs) ..	83
Tabelle 25: sign. Unterschiede in der JAR-Kategorie Saftigkeit (gedünsteter Lachs).....	86
Tabelle 26: sign. Unterschiede i. d. Extremkategorien der Saftigkeit (gedünsteter Lachs) 87	
Tabelle 27: Signifikante Unterschiede im Gesamtgefallen (gegrillter Lachs) .....	96
Tabelle 28: sign. Unterschiede in der JAR-Kategorie Grillgeschmack (gegrillter Lachs)..	98
Tabelle 29: signifikante Unterschiede in den Extremkategorien Grillgeschmack .....	98
Tabelle 30: sign. Unterschiede i. d. JAR-Kategorie Lachsgeschmack (gegrillter Lachs). 101	
Tabelle 31: sign. Unterschiede in den Extremkat. Lachsgeschmack (gegrillter Lachs)....	102



---

Tabelle 32: signifikante Unterschiede in der JAR-Kategorie Textur (gegrillter Lachs) ... 105

Tabelle 33: sign. Unterschiede in den Extremkategorien Textur (gegrillter Lachs) ..... 106

## 10 Literaturverzeichnis

**Biosystemes:** FIZZ, Sensory Analysis and Consumer Test Management Software, Reference Manual Calculations Version 2.00,

**Biosystemes:** FIZZ, Sensory Analysis and Consumer Test Management Software, Reference Manual Calculations, Version 1.30, 1999.

**Carroll, J.D.; Lantermann, Ernst-Dieter (Hrsg.):** Models and Methods for Multidimensional Analysis of Preferential Choice (or other dominance) Data, in: Similarity and Choice, Wien (Hans Huber Publishers), 1980.

**Derndorfer, Eva:** Lebensmittelsensorik, Wien (Facultas Universitätsverlag), 2006

**Deutsches Institut für Normung e.V.:** Vorschlag Normentwurf Verbrauchertest, DIN 10974, 2005.

**Deutsches Institut für Normung e.V.:** Raum für sensorische Prüfungen (Prüfraum), DIN 10962, 1997.

**Fisch-Informationszentrum e.V.:** Lachs, 2006.

URL:[http://www.fischinfo.de/index.php?1=1&page=lexikon&link=d&id=0&direkt\\_count=10#](http://www.fischinfo.de/index.php?1=1&page=lexikon&link=d&id=0&direkt_count=10#) [Stand: 08.07.06]

**Fliedner, Irmela; Wilhelmi, Franz:** Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittel-sensorik, 2. Auflage, Hamburg (Behr's Verlag), 1993.

**Greenhoff, K.; MacFie, Haliday (Hrsg.):** Preference Mapping in Practice, in: Measurement of Food Preferences, Glasgow (Chapman & Hall), 1994.

**Jaeger, Sara:** Consumer Sensory Scales: A Critical Reflection, 2005.

URL: <http://www.pangborn2005.com/papers/W8Jaeger.pdf> [Stand: 08.05.06]

**Kunert**, Joachim: Persönliche Mitteilung, 2006.

**Lawless**, Harry T.; **Heymann**, Hildegard: Sensory Evaluation of Food, Principles and Practices, Maryland (Aspen Publishers), 1999.

**Lill**, Franz: Just-About-Right-Scales, Penalty Analysis, unveröffentlichtes Manuskript, 2004.

**Lill**, Franz: Persönliche Mitteilung, 2004

**Liptay-Reuter**, Irina; **Ptach**, Cornelia: Sensorische Methoden und ihre statistische Auswertung, Dexheim (Verlag für Nahrung, Gesundheit und Vitalität), 1998.

**Ludwig-Mayerhofer**, W.: Varianzanalyse, in: Internet-Lexikon der Methoden der empirischen Sozialforschung, 2004.

URL: [http://www.lrz-muenchen.de/~wlm/ilm\\_v1.htm](http://www.lrz-muenchen.de/~wlm/ilm_v1.htm) [Stand: 01.06.06]

**MacFie**, Haliday; **Thomson**, David: Measurement of Food Preferences, Glasgow (Chapman & Hall), 1994.

**Market Facts Inc.**: Triangle Plots: Graphical Display of "Just-Right" Scale Data.

URL: <http://www.synovate.com/knowledge/research-on-research/read.jsp?id=56>  
[Stand: 15.05.06].

**McEwan**, Jean A.; **Earthy**, P.J.; **Ducher**, C.: Review N°6, Preference Mapping: A Review, UK (Campden & Chorleywood), 1998.

**McEwan**, Jean A., **Earthy**, P.J., **Ducher**, C.: Review N°12, Preference Mapping: A Review, UK (Campden & Chorleywood), 1998.

**Meilgaard**, Morton; **Civille**, Gail Vance; **Carr**, Thomas: Sensory Evaluation Techniques, 3<sup>rd</sup> Edition, London (CRC Press), 1999.

- Meyners, Michael; Kunert, Joachim; Busch-Stockfisch, Mechthild** (Hrsg): Multivariate Verfahren, in: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Hamburg (Behr's Verlag), 2002.
- Moskowitz, Howard R.; Muñoz, Alejandra M.; Gacula, Maximo C.:** Viewpoints and Controversies in Sensory Science and Consumer Product Testing, Trumbull, Connecticut (Food & Nutrition Press, Inc.) 2003.
- Naes, Tormod; Risvik, Einar** (Hrsg.): Multivariate analysis of data in sensory science (Elsevier), 1996.
- O'Mahony, Michael:** Sensory Evaluation of Food – Statistical Methods and Procedures, New York (Marcel Dekker, Inc.), 1986
- Peryam & Kroll:** Consumer Guidance Maximizes R&D Ressources.  
URL: <http://www.pk-research.com/ConsumerGuidance.htm> [Stand: 08.05.06].
- Pigott, John Raymond:** Sensory Analysis of Foods, 2<sup>nd</sup> Edition, Glasgow (Elsevier Science Publishers Ltd.), 1988.
- Popper, Richard:** Workshop Summary: Data Analysis Workshop: getting the most out of just about-right data, in: Food Quality and Preference 15, 2004, S. 891-899.
- Popper, Richard; Kroll, Daniel R.:** Just-About-Right-Scales in Cosumer Research, in: ChemoSense Vol.7 No. 3, June 2005, S. 1-6.
- Popper, Richard et. al:** The effect of attribute questions of overall liking ratings, in: Food Quality and Preference 15, 2004, S. 853-858.
- Resurreccion, Anna V.A.:** Consumer Sensory Testing for Product Development, Gaithersburg (Aspen Publishers), 1998.

**Santa Cruz, M.J.; Garitta, L.V.; Hough, G.:** Relationships of Consumer Acceptability and Sensory Attributes of Yerba Mate using Preference Mapping, in: Food Science and Technologie International, 9 (5), 2003, S. 347-352.

**Schacht, Karolin:** Standardisierte Garverfahren, persönliche Mitteilung, 2005.

**Schlich, Pascal:** Preference Mapping: Relating Consumer Preferences to Sensory or Instrumental Measurements, in: Bioflavour 95, Paris (Inra Editions), 1995.

**Stone, Herbert; Sidel, Joel L.:** Sensory Evaluation Practices, 3<sup>rd</sup> Edition, San Diego (Elsevier Academic Press), 2004

**Wawer, Tim:** Ökonomische und ökologische Aspekte der Aquakultur, 2001.

URL:[http://www.wiwi.unimuenster.de/vwt/organisation/veroeffentlichungen/Oekonomische\\_und\\_oekologische\\_Aspekte\\_der\\_Aquakultur.pdf](http://www.wiwi.unimuenster.de/vwt/organisation/veroeffentlichungen/Oekonomische_und_oekologische_Aspekte_der_Aquakultur.pdf) [Stand: 08.07.06]

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 18.07.2006

---

Juliane Ellert