



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Studiendepartment Ökotrophologie

**Darstellung der Konsumentenakzeptanz unterschiedlich gegarter
Fleischsorten mittels Internal Preference Mapping und Penalty
Analyse**

-Diplomarbeit-

Vorgelegt am:

29. September 2008

Von:

Kira Schröder



Referentin:

Prof. Dr. Mechthild Busch-Stockfisch

Korreferent:

Ehrhard Köhn

i) Danksagung

An dieser Stelle möchte ich denjenigen Danken, die mich während der Verfassung meiner Diplomarbeit sowohl fachlich, als auch mental unterstützt haben und somit einen großen Beitrag zu dem Resultat geleistet haben.

Ich möchte mich bei Frau Prof. Mechthild Busch-Stockfisch für die Beantwortung meiner regelmäßig aufgetretenen Fragen und bei Herrn Ehrhard Köhn für die umfassende statistische Betreuung und seine Geduld bedanken.

Weiterhin gilt mein Dank Mani Fritsch, der mich mental und durch regelmäßiges Korrekturlesen tatkräftig unterstützte. Ich danke außerdem meiner gesamten Familie.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Einleitung | 6 |
| 2 | Material und Methoden | 9 |
| 2.1 | Untersuchungsmaterial | 9 |
| 2.1.1 | Definition, Einteilung und Aufbau | 9 |
| 2.1.2 | Transport und Lagerung..... | 11 |
| 2.1.2.1 | Einfluss der Gefrier- und Kühlagerung | 11 |
| 2.2 | Der Garprozess („Treatment“) | 12 |
| 2.2.1 | Standardisierung | 12 |
| 2.2.2 | Garherde und Garverfahren | 12 |
| 2.2.3 | Einfluss des Erhitzens..... | 13 |
| 2.3 | Proben Vor- und Zubereitung..... | 15 |
| 2.3.1 | Durchführung des Garprozesses | 16 |
| 2.4 | Prüfpersonen und Vorgehensweise | 19 |
| 2.4.1 | Prüfraum | 19 |
| 2.4.2 | Konsumentenpanel | 19 |
| 2.4.3 | Verkostung..... | 20 |
| 2.5 | Sensorische und Statistische Methoden | 22 |
| 2.5.1 | Affektiver Test und Beliebtheitsskala | 22 |
| 2.5.2 | Auswertung der Beliebtheitsdaten..... | 23 |
| 2.5.2.1 | Internal Preference Mapping (MDPREF) | 24 |
| 2.5.3 | Just-About-Right (JAR) | 27 |
| 2.5.4 | Auswertung der JAR Daten..... | 28 |
| 2.5.4.1 | Triangle Plot..... | 29 |
| 2.5.4.2 | Auswertung der „just right“ Kategorie..... | 31 |
| 2.5.4.3 | Auswertung der Extremkategorien..... | 31 |
| 2.5.4.4 | JAR Abweichung..... | 32 |
| 2.5.4.5 | Penalty Analyse (PA) | 34 |
| 2.5.5 | Beurteilung der Attributswahl | 35 |
| 2.5.6 | Kritische Betrachtung der JAR Methode | 37 |
| 3 | Ergebnisse..... | 40 |
| 3.1 | Beliebtheit der Fleischsorten | 40 |
| 3.2 | Schweinefleisch..... | 40 |
| 3.2.1 | Gesamtgefallen | 41 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 3.2.2 | JAR Daten..... | 42 |
| 3.2.2.1 | Attribut Geschmack..... | 42 |
| 3.2.2.2 | Attribut Saftigkeit..... | 48 |
| 3.2.2.3 | Attribut Textur | 52 |
| 3.2.3 | Internal Preference Mapping..... | 57 |
| 3.3 | Putenfleisch..... | 59 |
| 3.3.1 | Gesamtgefallen | 59 |
| 3.3.2 | JAR Daten..... | 60 |
| 3.3.2.1 | Attribut Geschmack..... | 60 |
| 3.3.2.2 | Attribut Saftigkeit..... | 65 |
| 3.3.2.3 | Attribut Textur | 70 |
| 3.3.3 | Internal Preference Mapping..... | 75 |
| 3.4 | Lammfleisch | 77 |
| 3.4.1 | Gesamtgefallen | 77 |
| 3.4.2 | JAR Daten..... | 78 |
| 3.4.2.1 | Attribut Geschmack..... | 78 |
| 3.4.2.2 | Attribut Saftigkeit..... | 83 |
| 3.4.2.3 | Attribut Textur | 88 |
| 3.4.3 | Internal Preference Mapping..... | 93 |
| 4 | Diskussion und Schlussfolgerung | 95 |
| 4.1 | Schweinefleisch..... | 96 |
| 4.2 | Putenfleisch..... | 100 |
| 4.3 | Lammfleisch | 103 |
| 4.4 | Vergleich von Kurz- und Schmorbraten..... | 108 |
| 4.5 | Kritische Betrachtung der Ergebnisse- Beurteilung der Attributswahl | 108 |
| 4.6 | Kritische Betrachtung der Vorgehensweise..... | 110 |
| 5 | Zusammenfassung und Ausblick | 111 |
| 6 | Abstract..... | 113 |
| 7 | Abbildungsverzeichnis | 115 |
| 8 | Tabellenverzeichnis | 117 |
| 9 | Literaturverzeichnis..... | 118 |
| 9.1 | Internetquellen | 121 |
| | Eidesstattliche Erklärung..... | 122 |

Anhang.....Anlage

1 Einleitung

Menschen essen Produkte, die sie gerne mögen (Nollet, 2007, S. 21). Im Produktentwicklungsprozess ist es üblich, diese Produkte von naiven Verbrauchern oder besser von potenziellen Käufern subjektiv beurteilen zu lassen. Die Einstellung der Verbraucher zu dem Produkt ist gefragt. Denn eine ausreichende Akzeptanz ist maßgebend für den Erfolg eines Produktes. Daher ist der Konsument beziehungsweise die Konsumentensensorik für die Forschung und Entwicklung so wichtig. Konsumententests werden folglich jedes Jahr mehr und mehr genutzt (Meilgaard et al., 1999, S. 233).

Sensorische Wahrnehmungsaspekte, wie zum Beispiel Aussehen, Aroma, Textur und Geschmack beeinflussen das Gefallen am Produkt (Nollet, 2007, S. 21). Diese Attribute kann der Konsument über seine Sinne wahrnehmen. Der Mensch besitzt fünf Sinne: Sehen, Fühlen, Riechen, Schmecken und Hören. Konsumenten sind auf die Attribute nicht trainiert und können keine individuelle objektive Auswertung der einzelnen Attribute liefern (Meilgaard et al., 1999, S. 15-21). Es kann allerdings zusätzlich eine Beurteilung der Testprodukte durch den Konsumenten anhand verschiedener Attribute, beispielsweise durch eine Just-About-Right Abfrage, erfolgen (Lill, 2008, S. 16). Jedoch sollten Konsumententests immer durch Profilprüfungen ergänzt werden. Es werden damit Daten erhoben, die subjektiv urteilende Konsumenten nicht formulieren können (Busch-Stockfisch, 2008, S. 4).

Das Ziel fast aller Konsumentenuntersuchungen, die Produktentwicklungsprozesse unterstützen, ist die Bestimmung affektiver Reaktionen bezüglich neuer oder veränderter Produkte (Popper, 2004, S. 853). Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit soll herausgefunden werden, wie Konsumenten auf drei mit jeweils drei unterschiedlichen Verfahren gegarte Fleischsorten im Blindtest reagieren. Dazu werden die Fleischsorten Schwein, Pute und Lamm, mit den Garverfahren AMC 29, AMC 30 und „Konventionell“¹ zubereitet und auf Beliebtheit überprüft. Es soll letztendlich aufgezeigt werden, ob die Neuentwicklung AMC 30 konkurrenzfähig ist. Diese Arbeit entstand an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg) in Zusammenarbeit mit der Firma AMC.

¹ dieses, in Kapitel 2.2 definierte Garverfahren, wird im folgenden als Garverfahren Konventionell bezeichnet

Die Qualität von Muskelfleisch wird eindeutig durch die Art der Zubereitung beeinflusst (Nollet, 2007, S. 5). Die Temperaturen und die eintretenden Verluste aufgrund der unterschiedlichen Garverfahren variieren. Auf Grundlage des Wissens um den Einfluss der Temperatur auf das Fleisch wird offensichtlich, dass unterschiedliche Erhitzungsverfahren auch zu unterschiedlichen sensorischen Eigenschaften der Produkte führen (Grau, 1969, S. 133).

Die Neuentwicklung der Firma AMC differenziert sich von der sich bereits am Markt befindlichen Garmethode AMC 29, die einer schonenden Zubereitung des Fleisches bei mittleren Gartemperaturen entspricht, insofern, dass sie in Bezug auf die Anbratstufe dem konventionellen Verfahren ähnelt, jedoch auf etwas niedrigerer Energiestufe weitergart. Beide AMC Methoden arbeiten ganz im Gegensatz zur konventionellen Garmethode ohne die Zugabe von Fett. AMC vertritt den Standpunkt, dass die Zubereitung von Lebensmitteln mit der AMC Garmethode ohne Zugabe von Fett den Eigengeschmack des Lebensmittels erhält, sodass mit weniger Salz gewürzt werden muss (AMC, 2008). Des Weiteren sei die Zubereitung ohne Fett kalorienärmer und entspricht somit dem aktuellen Gesundheitstrend. Die Garmethode AMC 30 ähnelt den Bratgewohnheiten im Privatgebrauch und könnte somit bei den Verbrauchern erfolgreicher als Methode AMC 29 sein. Die Frage, die sich im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit stellt, ist jedoch, ob ebenfalls der Eigengeschmack durch das Braten ohne Fett ähnlich stark wie bei Methode AMC 29 erhalten bleibt und vornehmlich, ob die Konsumenten das mit der neuentwickelten Methode gegarte Fleisch akzeptieren und es somit ein konkurrenzfähiges Garverfahren ist.

Die Ergänzung der Frage nach der Beliebtheit durch die Frage nach den Produkteigenschaften, wird mit Hilfe einer Just-About-Right Abfrage bezüglich der Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur durchgeführt. Sie soll den Produktentwicklern Informationen über mögliche Probleme der Garverfahren sowie über Entwicklungsrichtungen, die eine Erhöhung der Beliebtheit zur Folge hätten, liefern. Mit der Frage nach dem Attribut Geschmack kann direkt die empfundene Abweichung des Fleisches ohne Bratfett (AMC 29 und AMC 30) und des Fleisches mit Bratfett (Konventionell) vom idealen Geschmack identifiziert werden. Die Attribute Saftigkeit und Textur wurden zusätzlich gewählt, weil sie für die Beliebtheit von Fleisch wichtig sind (Nollet, 2007, S. 21). Eine Ergänzung durch die Profilprüfung ist bei Heikel, 2008a zu finden.

Das Untersuchungsmaterial Fleisch ist ein Naturprodukt. Es gibt verschiedene Faktoren, wie zum Beispiel die genetische Beschaffenheit, Fütterung, Pflege und das Alter des Schlachttieres, die das Muskelfleisch beeinflussen. Sie führen dazu, dass die Endprodukte nicht identisch sind und somit in ihrer Qualität, ihrer Textur sowie ihrem Geschmack variieren. Naturprodukte sind in der Lebensmittelsensorik eine Herausforderung, da die Vergleichbarkeit erschwert ist (Nollet, 2007, S. 96).

Fleisch ist generell ein schwierig zu untersuchendes Produkt. Die Konsumententoleranz beispielsweise ist sehr gering (Nollet, 2007, S. 6).

2 Material und Methoden

Dieser Abschnitt informiert über das zu untersuchende Material, die zu verwendenden Methoden zur Durchführung der Untersuchung und zur Auswertung der Ergebnisse. Des Weiteren werden der Ablauf des Projektes und die Vorgehensweise bei der Testdurchführung sowie der Auswertung geschildert.

2.1 Untersuchungsmaterial

Untersucht werden drei verschiedene Fleischsorten: Schweinefleisch, Putenfleisch und Lammfleisch. Für die Januarverkostung wurde das Fleisch über die Firma Erich Rothe GmbH in Lüneburg¹, das Schweinefleisch für die wiederholte Untersuchung im April² über Marktkauf in Bergedorf³ von der Marke gut & günstig bezogen.

Nach dem Statistischen Bundesamt beträgt der durchschnittliche Verzehr von Fleisch pro Jahr (in 2006) 58,4 kg pro Kopf der Bevölkerung. Schweinefleisch wird mit 39,3 kg pro Jahr am stärksten nachgefragt. Am zweit Beliebtesten ist Geflügel mit einem jährlichen pro Kopf Verbrauch von 9,9 kg. Vor allem Truthahnfleisch (Pute) wird zunehmend stärker nachgefragt (Statistisches Bundesamt, 2008, S. 23-24). Schaf- und Ziegenfleisch folgen (in 2005) mit 0,7 kg pro Jahr mit einem wesentlich geringeren Verbrauch (Deutscher Fleischer-Verband, 2008, S. 39-40).

Fleisch beinhaltet Nährstoffe wie Eiweiß mit hoher biologischer Wertigkeit, hohe Anteile an Vitaminen der B-Gruppe und verfügbarem Eisen und ist daher zur Deckung des Nährstoffbedarfs wichtig. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt 300-600 g pro Woche Fleisch und Fleischprodukte (DGE, 2007, S. 1). Das entspricht einem jährlichen Bedarf von rund 15,6-31,3 kg pro Kopf.

2.1.1 Definition, Einteilung und Aufbau

Muskelfleisch kann als das Fleisch eines Tieres, das für den Verzehr geeignet ist, definiert werden (Nollet et al., 2007, S. 16). Es gibt unterschiedliche Fleischsorten. Grob unterscheidet man auch nach weißem und rotem Fleisch. Je nachdem von welchem Teil des Tieres das Fleischstück stammt, wird es verschieden benannt. Filet bedeutet, dass das Fleisch der inneren Lendenmuskulatur entstammt und von

¹ www.rothe-gmbh.de

² aufgrund von Fehlern bei der Zubereitung des Schweinefleisches wurde die Verkostung wiederholt

³ www.marktkaufcenter-bergedorf.de

Knochen und Fettgewebe befreit ist. Als Brust bezeichnet man das Fleisch aus der Brust des Tieres.

Für die zu untersuchenden Fleischsorten Schwein, Pute und Lamm ergibt sich folgende Einteilung:

- Weißes Fleisch
 - Geflügel
 - Putenfleisch (Brust)
- Rotes Fleisch
 - Schweinefleisch (Filet)
 - Lammfleisch (Filet)

(modifiziert nach Vollmer et al., 1990, S. 20)

Die einzelnen Fleischarten unterscheiden sich in ihrem Aussehen, Geruch und Geschmack sowie ihrer Textur (Ternes et al., 2005, S. 580). Im folgenden werden sie genauer beschrieben.

Schweinefleisch

Das Geschlecht des Schweins ist für das Fleisch irrelevant. Die Qualität wird über das Alter, die Rasse und das Futter bestimmt. Schweinefleisch weist erfahrungsgemäß eine zarte Konsistenz auf, ist feinfaserig und in der Farbe blassrosa. Geruch und Geschmack sind leicht süßlich (Vollmer et al., 1990, S. 21).

Putenfleisch

Putenfleisch stammt von der Pute, dem weiblichen Truthahn. Die Putenbrust ist ein helles, weißes Geflügelfleisch (Vollmer et al., 1990, S. 19), welches häufig trocken ist (Ternes et al., 2005, S. 650).

Lammfleisch

Lammfleisch ist Fleisch von Schafen, die nicht älter als ein Jahr sind. Es hat eine ziegelrote Farbe und einen strengen Geruch und Geschmack (Vollmer et al., 1990, S. 21). Der Geschmack differiert stark von anderen Fleischsorten (Ternes et al., 2005, S. 1033). Lammfleisch ist allgemein stärker vom Geschmack bestimmt (Branscheid et al., 2005, S. 153). Es benötigt bei der Zubereitung nur geringe Garzeiten (Vollmer et al., 1990, S. 21).

2.1.2 Transport und Lagerung

Das Schweinefleisch wurde mit dem PKW, sowie zu Fuß aus Marktkauf in Bergedorf in die HAW Hamburg Bergedorf transportiert. Das Puten- und Lammfleisch ist aus Lüneburg mit dem PKW zur Hochschule transportiert worden.

An der HAW wurden die Fleischsorten nach Tabelle 1 verschieden gelagert.

Tabelle 1: Lagerkonditionen der Fleischsorten

| Sorte | | Schweinefleisch | Putenfleisch | Lammfleisch |
|------------------------|-------|-----------------|--------------|--------------|
| Zustand vor HAW | | gekühlt | gekühlt | gefroren |
| Zustand Konservierung | | / | gefroren | gefroren |
| Temp. | | / | -33 °C | -33 °C |
| Dauer | | / | ca. 3 Wochen | ca. 3 Wochen |
| Zustand vor Verkostung | | gekühlt | gekühlt | gekühlt |
| Temp. | | +2 °C | +1 °C | +1 °C |
| Dauer | | max. 72 Std. | 24 Std. | 24 Std. |
| Brühe | Menge | / | 500 g | / |
| | Dauer | / | 18 Std. | / |
| | Temp | / | +4 °C | / |

Schweinefleisch wurde frisch bezogen, daraufhin im Kühlschrank (Gram) bei +2 °C gelagert und innerhalb der ersten drei Tage, abhängig vom Verkostungstermin, verkostet. Es musste zur Haltbarmachung nicht tiefgefroren werden. Putenfleisch wurde ebenfalls frisch bezogen, jedoch in Bergedorf bei -33 °C eingefroren (Tiefkühler: Friulinox), um die Lagerzeit bis zur Verkostung zu überbrücken. Das Lammfleisch wurde bereits tiefgefroren erhalten und in Bergedorf aus denselben Gründen wie bei dem Putenfleisch zunächst tiefgekühlt gelagert (Tiefkühler: Friulinox). Puten- und Lammfleisch wurden kurz vor Beginn der Verkostung 24 Stunden im Kühlschrank (Gram) bei +1 °C aufgetaut. Das Putenfleisch wurde zusätzlich 18 Stunden bei +4 °C in 500g Brühe eingelegt. Beide Fleischsorten waren maximal einen Monat an der HAW Hamburg Bergedorf eingelagert bevor sie verkostet wurden.

2.1.2.1 Einfluss der Gefrier- und Kühllagerung

Der Grund der Gefrierlagerung liegt in der Verlängerung der Haltbarkeit durch Hemmung des Keimwachstums. Eine Lagerzeit von einem Monat hat keinen feststellbaren gravierenden Einfluss auf die Qualität des Fleisches, sofern die Lagerkonditionen betreffend Lagerdauer, Temperatur, Feuchtigkeit, Licht, Sauerstoff

und Verpackung, stimmen (Nollet, 2007, S. 328-329). Das Fleisch wurde an der HAW Hamburg Bergedorf unter optimalen Bedingungen gelagert, es ist daher kein Einfluss auf die Sensorik anzunehmen. Der Auftauprozess wird im Kühlschrank durchgeführt, damit das Keimwachstum gering bleibt. Frisches Fleisch in der Kühlung sollte innerhalb der ersten 4 Tage konsumiert werden, um die sensorische Qualität nicht zu gefährden (Nollet, 2007, S. 328). Das Schweinefleisch ist innerhalb von 3 Tagen verzehrt worden (siehe Tabelle 1).

2.2 Der Garprozess („Treatment“)

Dieser Abschnitt stellt den Garprozess von seiner Standardisierung über die Charakteristika von Garverfahren und Garherden bis zu seinem Einfluss auf das Untersuchungsmaterial dar.

2.2.1 Standardisierung

Um eine standardisierte Zubereitung und damit die Vergleichbarkeit des Fleisches zu optimieren, wurden vorab, basierend auf Vorversuchen im Rahmen eines Forschungsprojektes an der HAW Hamburg, standardisierte Garverfahren entwickelt (Heikel, 2008b). Bei einem sensorisch schwierig zu untersuchenden Lebensmittel wie Fleisch, muss eine absolut einheitliche Vorbereitung und Durchführung gewährleistet sein.

2.2.2 Garherde und Garverfahren

Bei den Garherden (= Atmosfera) handelt es sich um Entwicklungen der Firma AMC. Pfannen mit einem Durchmesser von 19,05 cm und Deckel wurden vom Auftraggeber gestellt. Jeder Garherd besitzt eine große und kleine Kochplatte sowie eine Energieregulierung über 9 Stufen. Es können nur ganze Stufen gewählt werden. Die maximale Heizleistung der Herde beträgt 1520 Watt. Für diese Untersuchung war lediglich die kleine Kochplatte entsprechend dem Durchmesser der Pfannen von Relevanz. Je nach Garverfahren und Fleischsorte wurden verschiedene Kombinationen von Energiestufen gewählt (siehe Tabelle 2).

Es gibt insgesamt drei zu untersuchende Garverfahren:

AMC 29

Dies ist ein schonendes Garverfahren auf gleich bleibender, mittlerer Energiestufe (mit Ausnahme von Putenfleisch). Der Deckel dieser Pfanne besitzt ein eingebautes Thermometer, auf das eine von AMC entwickelte Stoppuhr (= Audiotherm) angebracht werden kann. Bei Erreichen einer festgelegten Temperatur wird durch eine Kontaktschwelle (= Visiotherm) ein Signalton aktiviert. Dieser Signalton teilt mit, dass der Garprozess beginnen kann.

AMC 30

AMC 30 arbeitet mit einem scharfen Anbraten und einem nachträglichen Herunterregulieren auf eine eher niedrige Energiestufe. Dieses Garverfahren ähnelt einem konventionellen Garverfahren in der Hinsicht, dass zunächst, um schnell hohe Temperaturen zu erreichen, der Herd aufgedreht und später die Temperatur wieder gesenkt wird, um ein Anbrennen des Fleisches zu verhindern. Der Deckel dieser Garpfanne besitzt ebenfalls ein eingebautes Thermometer, allerdings ohne Kontaktschwelle und Signalton. Bei Erreichen der gewünschten Temperatur (hier: 55 °C) wird das Fleisch in die Pfanne gegeben.

Konventionell

Das konventionelle Garverfahren entspricht dem Garen im Privatgebrauch. Es wird mit einer geringen Menge Sonnenblumenöl, zunächst hohen und später mittleren Temperaturen beziehungsweise Energiestufen (etwas höher als bei AMC 30) umgesetzt.

2.2.3 Einfluss des Erhitzens

Beim Erhitzen des Fleisches auf ca. 70 bis 80°C haben schließlich alle Muskelproteine ihre nativen Eigenschaften verloren. Sie sind irreversibel denaturiert. Bei der durch Wärme hervorgerufenen Denaturierung findet eine Koagulation der Eiweiße statt. Die Proteine ziehen sich zusammen und geben dabei große Anteile an Wasser ab. Der pH-Wert steigt an, die Viskosität nimmt zu (Grau, 1969, S. 125-128). Diese Flüssigkeitsverluste werden gegebenenfalls durch schlechte Bindungskapazitäten von Wasser und hohe Werte an freiem Wasser des Muskelfleisches unterstützt (Nollet, 2007, S. 79-80). Der Flüssigkeitsverlust steht stark mit der Saftigkeit und der Textur des Fleisches im Zusammenhang. Denn hohe

Kochsaftverluste führen gleichzeitig dazu, dass Fleisch als trocken empfunden wird (Grau, 1989, S. 1). Des Weiteren belegen Untersuchungen, dass ein lang anhaltendes Erhitzen mit steigender Endkerntemperatur zu zunehmenden Kochverlusten und somit zu einem zunehmend zähen Fleisch führen (Grau, 1969, S. 129). Devine et al., 2004, S. 569 bestätigen dieses in Bezug auf die Saftigkeit mit einer aktuelleren Untersuchung, indem sie den steigenden Saftigkeitsverlust bei steigender Temperatur darlegen. Dr. Reinold Grau, 1969, S. 137 meint:

„Das langsame Eindringen der Temperatur in das Fleischinnere erhält das Fleisch zarter“.

Nach McGee, 2004, S. 142 liegt der einzige Vorteil des scharfen Anbratens in der kurzen Garzeit. Der Saft hat in diesem Fall nicht genügend Zeit aus dem Fleisch auszutreten.

Ein weiterer Prozess der parallel zur Denaturierung stattfindet ist die durch Wasser verursachte Hydrolyse des Bindegewebes (Kollagen) zu Gelatine. Aufgrund dessen kommt es zu einer Auflockerung der Struktur. Das Resultat ist ein zarteres Fleisch (Grau, 1989, S. 2). Eine langsame Erhitzung von Fleisch im wässrigen Milieu hat ein zunehmend zarteres Produkt aufgrund des Kollagens zur Folge. Dies kann mit der besseren Hydrolyse des Kollagens zu Gelatine erklärt werden. Auch der Kochverlust der im Wasserbad erhitzten Proben ist geringer als bei einer Zubereitung ohne Wasserbad. Dies unterstützt die zarte sowie saftige Eigenschaft des Fleisches (Grau, 1989, S. 3)

Der Erhitzungsprozess beeinflusst ebenso den Geschmack des Fleisches. Neben einigen verschiedenen chemischen Reaktionen ist die Maillardreaktion für das charakteristische Bratenaroma verantwortlich (Grau, 1969, S. 129). Der Geschmack steht zusätzlich mit Kochsaftverlusten im Zusammenhang. Verliert das Fleisch durch den Erhitzungsprozess zu viel Flüssigkeit nimmt dieses gleichzeitig Einfluss auf den Geschmack (Grau, 1989, S. 4).

2.3 Proben Vor- und Zubereitung

Die Proben werden 2 Stunden vor Beginn des Garens aus der Kühlung genommen. Alle Fleischsorten werden von Fett befreit, die schmalen Enden des Schweine- und Lammfilets werden nach Abbildung 1 entfernt. Lediglich das Mittelstück wird für den Garprozess verwendet um eine möglichst einheitliche Stückgröße sicherzustellen.



Abbildung 1: Vorbereitung des Schweinefilets

Das *Schweinefleisch* wird in fünfzehn, jeweils 60 g schwere und 3 cm dicke Scheiben geschnitten. 5 Stücke pro Gargerät werden verteilt.

Für das *Putenfleisch* wurde zuvor 1 L Brühe zubereitet:

- 1 L Wasser auf 70°C erwärmen. 8 g Fleischextrakt, 14 g Kochsalz, 3,5 g Monosodiumglutamat (MSG), 0,18 g Inosinate+Guanylate (I+G) hinzugeben und unter Rühren auflösen.

500 g der Brühe werden für die Einlagerung des Putenfleisches, 100 g für den Garprozess benötigt. Eine Studie belegt, dass eine Zugabe von MSG und I+G den Geschmack von gegartem Fleisch signifikant verbessern (Nollet, 2007, S. 94). Die Putenbrust wird als Schmorbraten als komplettes Stück (500 g) zubereitet. Es wird eine Brust pro Gargerät verteilt.

Das *Lammfleisch* wird in neun, jeweils 70 g schwere und 15-17 cm dicke Scheiben filetiert. 3 Stücke pro Gargerät werden verteilt.

Tabelle 2: Informationen zur Zubereitung der Fleischsorten je Garverfahren

| Material | Schweinefleisch | | | Putenfleisch | | | Lammfleisch | | |
|---------------------------------|-----------------|--------|-------|--------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
| | AMC 29 | AMC 30 | Konv. | AMC 29 | AMC 30 | Konv. | AMC 29 | AMC 30 | Konv. |
| Garverfahren | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Garherd | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Anzahl der Scheiben | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Menge Prüfspeise (g/Scheibe) | 60 | 60 | 60 | 500 | 500 | 500 | 70 | 70 | 70 |
| Öl (g) | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 |
| Brühzugabe (g) | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Energieregelung | 6/6 | 9/4 | 9/6 | 6/6/2 | 9/4/2 | 9/9/2 | 6/6 | 9/4 | 9/6 |
| Aufheizzeit (min:sek) | 08:50 | 04:15 | 05:00 | 10:00 | 05:00 | 04:30 | 09:15 | 04:00 | 04:30 |
| Zeit Anbraten Seite 1 (min:sek) | 6 | 7 | 4 | 2 | 2 | 2 | 05:30 | 4 | 4 |
| Zeit Anbraten Seite 2 (min:sek) | 6 | 7 | 4 | 2 | 2 | 2 | 05:30 | 5 | 5 |
| Schmorzeit (min) | 0 | 0 | 0 | 40 | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 |
| Gesamtzeit Garen (min) | 12 | 14 | 8 | 44 | 44 | 44 | 11 | 9 | 9 |
| Gesamtzeit (min) | 22 | 19 | 14 | 55 | 50 | 50 | 20 | 13 | 14 |

2.3.1 Durchführung des Garprozesses

Der Garprozess der Fleischsorten erfolgt nach Vorgaben, die im folgenden aufgeführt werden.

Schweinefleisch

Abhängig vom Garverfahren wird das Schweinefleisch unterschiedlich zubereitet. Die Zubereitung von Schweinefleisch gehört zu den Kurzbratverfahren.

- AMC 29

Audiotherm wird am Visiotherm befestigt. Pfanne mit Deckel auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 6 einstellen. Aufheizen bis der Signalton ertönt. Deckel entfernen, Energiestufe bleibt bei 6. Die Schweinefilets werden in die Pfanne gegeben und 6 Minuten von beiden Seiten angebraten. Die Garzeit beträgt 12 Minuten.

- AMC 30

Topf mit Deckel (mit Thermometer) auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 9 stellen. Sind 55°C erreicht Deckel entfernen, Stufe 4 einstellen, Fleisch hinzugeben und von beiden Seiten 7 Minuten anbraten. Die Garzeit beträgt 14 Minuten

- Konventionell



Abbildung 2: Schweinefleisch bei der Zubereitung mit Garverfahren Konventionell

20 g Sonnenblumenöl in den Topf einwiegen. Topf auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 9 stellen. Hat das Öl 180°C erreicht, Atmosfera auf Stufe 6 reduzieren, Fleisch hinzugeben und von beiden Seiten 4 Minuten anbraten. Die Garzeit beträgt 8 Minuten.

Putenfleisch

Das Putenfleisch wird ebenfalls abhängig vom Garverfahren verschieden zubereitet. Es wird als Schmorbraten (Langbratverfahren) zubereitet.

- AMC 29

Audiotherm am Visiotherm befestigen. Topf mit Deckel auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 6 aktivieren. Wenn der Signalton ertönt, Deckel entfernen, Atmosfera auf Stufe 6 lassen und Putenfleisch jeweils 2 Minuten von beiden Seiten anbraten. Dann 100 g Brühe hinzugeben, Atmosfera auf Stufe 2 herunterregulieren und Fleisch 40 Minuten garen lassen. Die Gesamtgarzeit beträgt 44 Minuten.

- AMC 30

Topf mit Deckel (mit Thermometer) auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 9 stellen. Sind 55°C erreicht Deckel entfernen, Stufe 4 einstellen, Fleisch hinzugeben und von beiden Seiten 2 Minuten anbraten. Dann 100 g Brühe hinzugeben, Atmosfera auf Stufe 2 herunter regulieren und Fleisch 40 Minuten garen lassen. Die Gesamtgarzeit beträgt 44 Minuten.

- Konventionell

20 g Sonnenblumenöl in den Topf einwiegen. Topf auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 9 stellen. Hat das Öl 180°C erreicht, Atmosfera auf Stufe 9 belassen, Fleisch hinzugeben und von beiden Seiten 2 Minuten anbraten. Dann 100 g Brühe hinzugeben, Atmosfera auf Stufe 2 herunter regulieren und Fleisch 40 Minuten garen lassen. Die Gesamtgarzeit beträgt 44 Minuten.

Lammfleisch

Für Lammfleisch ergeben sich folgende Anweisungen für den Garprozess (Kurzbratverfahren).

- AMC 29

Audiotherm am Visiotherm befestigen. Topf mit Deckel auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 6 einstellen. Aufheizen bis der Signalton ertönt. Deckel entfernen, Atmosfera bleibt auf Stufe 6. Die Lammfilets werden in den Topf gegeben und 5,5 Minuten von beiden Seiten angebraten. Die Garzeit beträgt 11 Minuten.

- AMC 30

Topf mit Deckel (mit Thermometer) auf Atmosfera geben. Kleine Herdplatte auf Stufe 9 stellen. Sind 55°C erreicht, Deckel entfernen, Stufe 4 einstellen, Fleisch hinzugeben und von der ersten Seiten 4 Minuten und von der zweiten 5 Minuten anbraten. Die Garzeit beträgt 9 Minuten.

- Konventionell

20 g Sonnenblumenöl in den Topf einwiegen, Topf auf Atmosfera geben und kleine Herdplatte auf Stufe 9 einstellen. Hat das Öl 180°C erreicht, Atmosfera auf Stufe 6 reduzieren, Fleisch hinzugeben und von der ersten Seiten 4 und von der zweiten Seite 5 Minuten anbraten. Die Garzeit beträgt 9 Minuten.

Die fertig zubereiteten Fleischproben werden daraufhin bis zur Verkostung (siehe Abschnitt 2.4.3) in Wärmewagen (Butenschön, 10 L Wasser, 50°C) gelagert. Verkostungsschälchen und Deckel (Uhrgläser) wurden im Ofen (Zanussi) auf 50°C vorgewärmt und kurz vor der Verkostung in die Wärmewagen umgelagert.

2.4 Prüfpersonen und Vorgehensweise

An dieser Stelle werden das Konsumentenpanel, sowie Ort und Art der Testdurchführung dargestellt.

2.4.1 Prüfraum

Die Verkostung findet als Central Location Test (CLT)¹ im Sensoriklabor der HAW Hamburg Bergedorf statt. Dieses Labor ist nach DIN 10962 so eingerichtet, dass psychologische Effekte bei der sensorischen Bewertung ausgeschlossen werden können. Es besitzt 12 Prüfkabinen, die mit EDV ausgestattet sind. Die Befragung erfolgt an den Computern mit dem Sensorikprogramm Fizz Acquisition 2007 von Biosystemes.

2.4.2 Konsumentenpanel

Je größer die Fallzahl, desto statistisch aussagekräftiger ist auch der Test (Busch-Stockfisch, 2008, S. 4). Für einen Konsumententest sollten daher mindestens 60 Prüfpersonen zur Verfügung stehen (Buchecker, 2007, S. 57). Aus Sicherheitsgründen wurden bei dieser Untersuchung pro Fleischsorte 80 Konsumenten angestrebt. Konsumenten, die nicht objektiv sind, weil sie die entsprechende Fleischsorte nicht mögen (dies wird mit der Eröffnungsfrage „Beliebtheit Fleischsorte“ abgeklärt), werden lediglich diesbezüglich in Kapitel 3.1 aufgeführt, ansonsten in keine weitere Auswertung mit eingebracht. Eine genaue Aufteilung der Anzahl von Prüfpersonen pro Fleischsorte (nur „Liebhaber“) zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Anzahl der Prüfpersonen je Fleischsorte

| | Schweinefleisch | Putenfleisch | Lammfleisch |
|---------------------|------------------------|---------------------|--------------------|
| männlich | 36 | 30 | 35 |
| weiblich | 52 | 57 | 46 |
| Gesamtanzahl | 88 | 87 | 81 |

Im Schnitt gehen 85 Konsumenten pro Fleischsorte in die Auswertung mit ein. Davon sind 60% weiblich und 40% männlich (Abbildung 3).

¹ Ein CLT ist ein Konsumententest, der an einem zentralen Ort, nahe der Zielgruppe stattfindet. Mehr Informationen dazu in Meilgaard et al., 1999, S. 238.

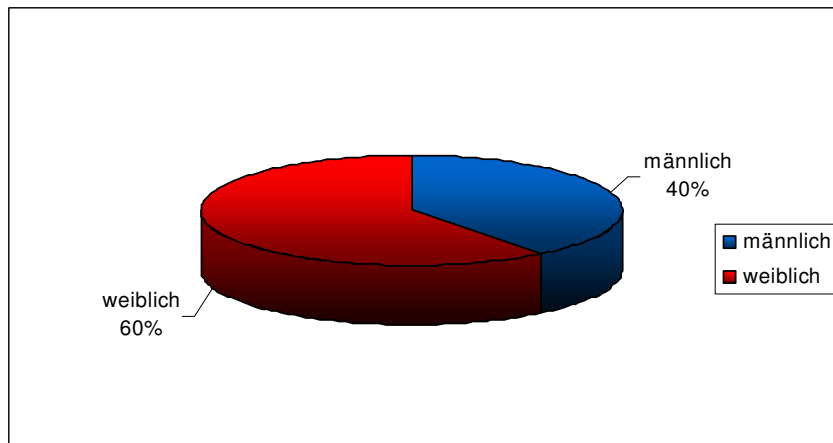


Abbildung 3: Teilnahme – Geschlecht

Bei den Prüfpersonen handelte es sich überwiegend um Studenten, da die Verkostung an der HAW Hamburg durchgeführt wurde. Dies erklärt, dass das Durchschnittsalter bei 28 Jahren liegt und 79% der Konsumenten im Alter von 16 bis 30 sind. Die Altersspanne reicht von 12 bis 82 Jahren. Es konnten zusätzlich einige Mitarbeiter der HAW Hamburg und externe Konsumenten für die Untersuchung gewonnen werden. Eine detailliertere Altersstruktur zeigt Abbildung 4.

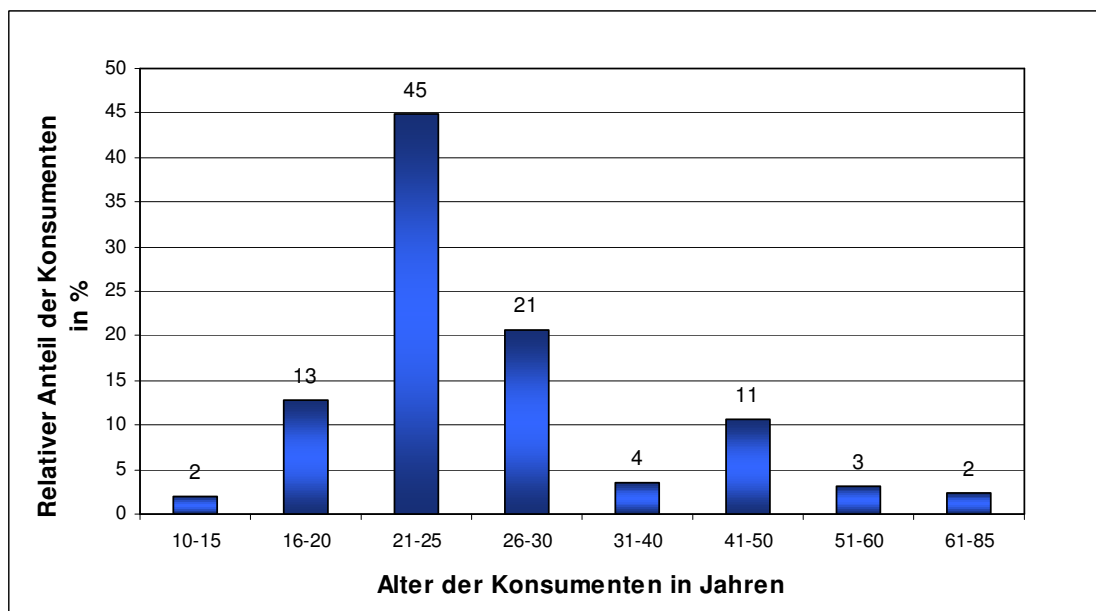


Abbildung 4: Altersverteilung in Prozent

2.4.3 Verkostung

Für die Untersuchung einer Fleischsorte werden ca. drei Tage à 2 Verkostungstermine benötigt, sodass pro Verkostung im Schnitt ca. 15 Konsumenten

teilnehmen. Die Verkostungen finden in den Vorlesungspausen von 11:45 bis 12:15 Uhr und 13:45 bis 14:15 Uhr, sowie am Abend um 18 Uhr statt. Überwiegend Studenten und Hochschulmitarbeiter nehmen an den Verkostungen am Tage, externe, berufstätige Konsumenten an den Abendterminen teil. Die Konsumenten werden mit Hilfe einer Datenbank sowie Aushängen auf dem Hochschulgelände ausfindig gemacht. Über Voranmeldungen für die Termine wird der Andrang bestimmt, anhand dessen die Termine festgemacht werden.

Die Verkostung beginnt mit einer Ablaufschilderung und Erklärung der „Session“ an den Computern beziehungsweise des Fragebogens für diejenigen, die keinen Kabinenplatz bekommen haben. Der Fragebogen ist mit der Session an den Computern identisch, wodurch die Vergleichbarkeit gewährleistet ist. Als Kabinenbeleuchtung wird Tageslicht gewählt.

Die Verkostungen von Schweine-, Puten- und Lammfleisch finden unabhängig voneinander statt. Dies bedeutet, dass Konsumenten, die an der Verkostung einer Fleischsorte nicht zwingend auch an den Verkostungen der anderen Fleischsorten teilnehmen.

Pro Verkostung einer Fleischsorte erhält jeder Konsument jeweils drei, ca. 2 mal 3 cm große Proben. Eine mit Garverfahren AMC 29, eine mit Garverfahren AMC 30 und eine mit Garverfahren Konventionell gegarte Fleischprobe. Die Proben werden semi-monadisch¹ verkostet. Für jede Fleischprobe erhält die Prüfperson ein Glasschälchen und einen Deckel (Uhrhals) für den Erhalt des Aromas.

Zwischen den Proben verwenden die Prüfpersonen Wasser und ungesäuertes, ungesalzenes Brot (Mazen) zum Neutralisieren des Geschmacks.

Die Einzelbewertungen der Proben gibt der Konsument mit Hilfe des Sensorikprogramms Fizz Acquisition 2007 von Biosystemes in den Computer ein. Konsumenten ohne Kabinenplatz notieren ihre Einschätzungen auf dem Fragebogen, der im Anschluss nach Vollständigkeit überprüft und daraufhin in Fizz übertragen wird.

Die Ergebnisse werden somit als Rohdatensatz gesammelt und können anschließend pro Fleischsorte ausgewertet werden.

¹ in einer Testsitzung werden mehrere Proben nacheinander verkostet (Buchecker, 2007, S. 63)

2.5 Sensorische und Statistische Methoden

In diesem Teil des Kapitels „Material und Methoden“ wird gezielt auf die Methoden zur Testdurchführung sowie zur Auswertung eingegangen. Weiterhin wird anhand der Methoden zur Auswertung die Art zu Interpretieren dargestellt und gegebenenfalls kritisch betrachtet.

2.5.1 Affektiver Test und Beliebtheitsskala

Affektive Tests sind Konsumententests. Sie messen die Beliebtheit oder Präferenz für ein Produkt (Stone, 2004, S. 248).

Konsumententests mit Fleisch werden laut „American Meat Science Association“ (AMSA) normalerweise als affektiver Test in Form von Akzeptanz oder Präferenz durchgeführt (Nollet, 2007, S. 19). Soll bei einer sensorischen Untersuchung herausgefunden werden wie beliebt ein Produkt ist, ist der Akzeptanztest die richtige Wahl. Dabei geht es um die Messung wie sehr ein bestimmtes Produkt *akzeptiert* wird. Aus den Daten kann der Abstand der Akzeptanz zwischen den Produkten (Buchecker, 2007, S. 59) und daraufhin eine Rangfolge der Produkte erstellt und die Präferenz des Konsumenten abgeleitet werden (Meilgaard et al., 1999, S. 241-242). Für diese sensorische Untersuchung wurde der Akzeptanztest des quantitativ affektiven Tests mit einer 7-Punkte Hedonik Skala gewählt.

7-Punkte Hedonik Skala

Die 9-Punkte Hedonik Skala ist eine der am häufigsten genutzten Skalen um Präferenz oder Akzeptanz gezielt zu messen. Diese Skala ist für den Konsumenten leicht zu verstehen und die Reliabilität und Validität sind durch Studien belegt (Stone, 2004, S. 255). Sollen die Beliebtheitsdaten ebenfalls nach Häufigkeiten untersucht werden, ist eine kürzere Skala der 9-Punkte Hedonik Skala vorzuziehen. Bei den normalerweise verwendeten Fallzahlen wären die Zellbesetzungen in den Kategorien sonst zu klein, um noch eine zweckmäßige statistische Analyse durchführen zu können (Lill, 2008, S. 20). Aus diesem Grund wurde die 7-Punkte Hedonik Skala (Tabelle 4) für diese Untersuchung gewählt. Sie ist eine weit akzeptierte Skala zur Messung von Präferenz oder Akzeptanz (Moskowitz et al., 2003, S.150).

Tabelle 4: 7-Punkte Hedonik Skala

| 7-Punkte Hedonik Skala | | |
|------------------------|------------------------------|--------------------|
| 7 | Gefällt mir sehr | Gefallen-Bereich |
| 6 | Gefällt mir ziemlich | |
| 5 | Gefällt mir etwas | |
| 4 | Weder gefällt noch missfällt | Neutral-Bereich |
| 3 | Missfällt mir etwas | Missfallen-Bereich |
| 2 | Missfällt mir ziemlich | |
| 1 | Missfällt mir sehr | |

Auf der 7-Punkte Hedonik Skala bewerten die Konsumenten dieser Untersuchung wie sehr ihnen die entsprechende Fleischsorte allgemein und wie sehr ihnen die mit den Garverfahren zubereiteten Fleischproben gefallen.

2.5.2 Auswertung der Beliebtheitsdaten

Aus den Fragen nach der Akzeptanz wird jeweils die relative Anzahl der Nennungen in den jeweiligen Kategorien bestimmt. Im Anschluss werden die ursprünglich 7 Kategorien zu 3 Bereichen, Gefallen-, Neutral- und Missfallen-Bereich, aggregiert (Tabelle 4). Eine offene Frage ergänzt die Fragen nach der Beliebtheit. Mit Hilfe dieses Instruments werden Informationen über Gründe für die Beliebtheit (sowohl Likes, als auch Dislikes) gewonnen, welche nach Häufigkeit der Nennungen ausgezählt werden und somit die weitere Analyse unterstützen können. Das Programm Fizz Calculation 2007 errechnet Mittelwerte der Beliebtheit. Auf Grundlage dessen wird eine einfaktorielle *Varianzanalyse* (engl. Analysis of Variance, ANOVA) mit einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ durchgeführt, um signifikante Unterschiede zwischen den Garverfahren zu identifizieren (O'Mahony, 1986, S. 135). Dabei sind die unabhängigen Variablen die Garverfahren und die abhängigen die Akzeptanzdaten. Um letztendlich heraus zu finden, welche der Garverfahren sich signifikant voneinander unterscheiden, wird mit Hilfe des so genannten *Fisher's LSD-Test* (LSD = least significant difference) der geringste signifikante Unterschied zwischen zwei Mittelwerten ermittelt (Liptay-Reuter et al., 1998, S. 92).

Das anschließende Internal Preference Mapping (näheres dazu in Abschnitt 2.5.2.1) verwendet die Daten der Konsumentenakzeptanzen um sie mit den Garverfahren multidimensional auf einer Art Karte wiederzugeben. (Naes et al., 1996, S.73). Es wird mit dem Statistikprogramm Xlstat, Version 2008.3.01 erstellt.

2.5.2.1 Internal Preference Mapping (MDPREF)

Das Internal Preference Mapping nutzt ausschließlich die Beliebtheitsdaten der Konsumenten, um einen präferenziellen Produktraum zu erstellen. Es kann keine Aussage darüber getroffen werden warum Produkte gefallen oder missfallen. Beim Internal Preference Mapping werden die Attributsdaten bei der Hauptkomponentenanalyse (HKA) durch Daten der Konsumentenakzeptanz ersetzt. Anstatt der Attributsdaten liegen nun Präferenzdaten in einer Datenmatrix vor, bei der die Produkte (Objekte) sich in den Zeilen und die Konsumenten (Variablen) in den Spalten befinden. Dann werden in gleicher Weise wie bei der Hauptkomponentenanalyse die Hauptkomponenten, die den größten Teil der Gesamtvarianz der Präferenzdaten erklären, ermittelt. Die zweite Hauptkomponente steht dabei orthogonal zu der ersten (MacFie, 1994, S. 146). Die individuellen Akzeptanzurteile sind im Biplot als Punkt gekennzeichnet. Vom Ursprung verlaufen (gedachte) Vektoren zu den einzelnen Konsumentenurteilen, daher wird dieses Modell auch als Vektor-Modell bezeichnet (McEwan et al., 1998, S. 6). Die Präferenzdaten können nun mit den Hauptkomponenten, den so genannten „Präferenzdimensionen“ in Relation gebracht werden. Dabei steht der Kosinus des Winkels zwischen individuellem Akzeptanzvektor und Präferenzdimension wie bei der HKA für die Stärke ihrer Korrelation (MacFie, 1994, S. 146).

Statistische Auswertung

Zur Auswertung und Visualisierung der Beliebtheitsdaten wird also eine HKA durchgeführt. Aus diesen Ergebnissen wird ein zweidimensionaler Biplot, das heißt mit genau zwei Hauptkomponenten, erstellt. Für die Berechnung der Stärke des Zusammenhanges der Variablen wurde als Modelltyp der Rangkorrelationskoeffizient von Spearman, aufgrund des bei Konsumentenbefragungen zu erwartenden Ordinalskalenniveaus gewählt. Im Gegensatz zu den Daten eines trainierten Panels kann bei den Konsumentendaten nicht davon ausgegangen werden, dass die Abstände zwischen den einzelnen Ausprägungen gleich groß sind. Im Unterschied zum Korrelationskoeffizienten von Bravais-Pearson misst der Rangkorrelationskoeffizient von Spearman den Zusammenhang zwischen den Variablen nicht direkt, sondern indirekt über den Zusammenhang zwischen den Rangziffern, wird aber analog interpretiert (Bourier, 2003, S. 217-220). Für die Ergebnisse des MDPREFs bedeutet dies, dass auch Konsumenten mit geringen oder

gar keinen Präferenzen und geringer Standardabweichung in dem Biplot dargestellt werden und somit die Struktur des MDPREFs beeinflussen (Naes, 1996, S. 73). Konsumenten mit keinerlei Standardabweichung werden zur Darstellung des MDPREFs, dem Rohdatensatz explizit entnommen. Sie sind für die weitere Interpretation irrelevant.

Sofern 100% der Gesamtvarianz erklärt sind, haben keine Datenverluste stattgefunden (Naes, 1996, S. 86). Dieses ist bei den hier durchgeführten Internal Preference Mappings generell der Fall, da drei Produkte bei $f = n - 1$ immer auf zwei Hauptkomponenten komplett dargestellt werden können (Pigott, 1988, S. 392).

Eine Ergänzung des Internal Preference Mappings durch das External Preference Mapping ist bei Heikel, 2008a zu finden.

Interpretation

Die Interpretation des MDPREFs wird anhand Abbildung 5 verdeutlicht. Die Produkte in blau (rund) und die Konsumenten in rot (rechteckig) sind dargestellt. Zu beachten ist, dass bei dieser Darstellung des Internal Preference Mappings die Konsumenten die (nahezu) identische Präferenzen haben von dem Programm Xlstat vermutlich auf einen Punkt geplottet werden. Hinter einem Konsumentenpunkt können sich demzufolge mehrere Konsumenten verbergen. Es wird daher von Konsumenten in Mehrzahl sowie von Positionen gesprochen.

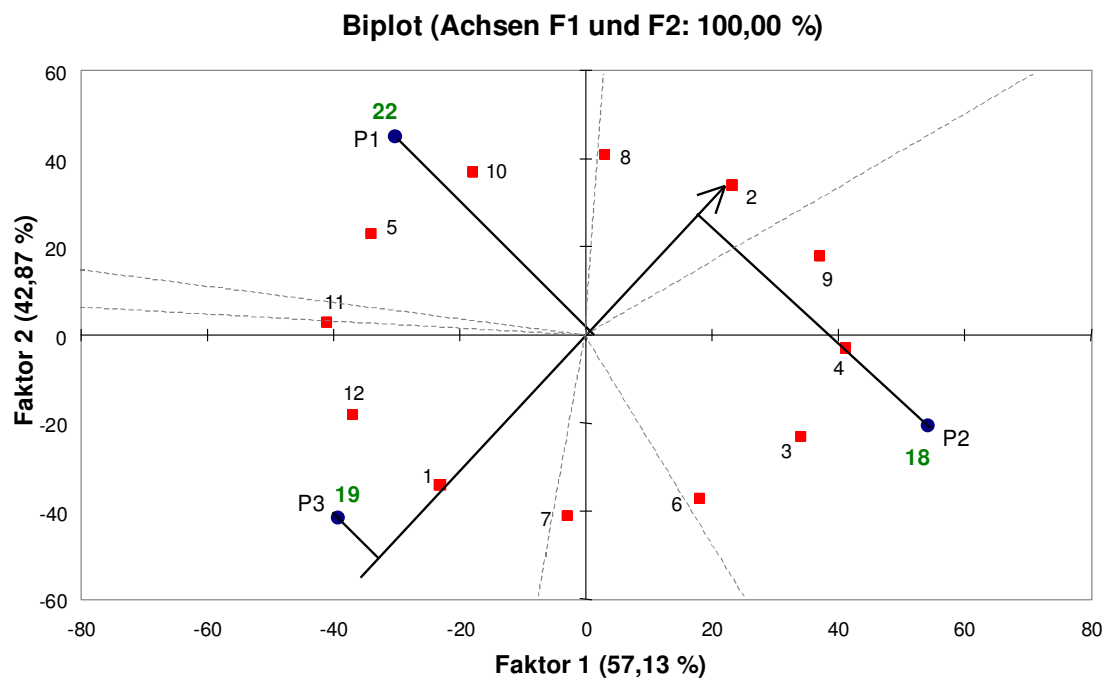


Abbildung 5: Beispielhafter Biplot eines Internal Preference Mappings

Abb. 5. zeigt den Vektor der Konsumenten auf Position Nr. 2. Mit dem Vektor kann für diese Konsumenten die Rangfolge der Beliebtheit für die Produkte P1, P2 und P3 erstellt werden, indem die Produkte senkrecht auf den Vektor projiziert werden. Das Produkt, das am weitesten in negativer Richtung auf dem Vektor liegt (P3) ist bei den Konsumenten an Position Nr. 2 am unbeliebtesten. Das Produkt, das am weitesten in positiver Richtung liegt (P2) ist bei ihnen am beliebtesten (Piggott, 1988, S. 382).

Produkte, die ähnlich wahrgenommen werden, liegen auf der Karte nah beieinander. Umgekehrt liegen Produkte weit auseinander wenn sie als sehr unterschiedlich wahrgenommen werden (Lill, 2008, S. 31). Die Produkte in Abb. 5 werden als sehr unterschiedlich wahrgenommen.

Die Konsumentenpositionen werden ähnlich interpretiert. Weisen sie geringe Distanz untereinander auf, haben sie ähnliche Präferenzen. Sind sie weit voneinander entfernt, haben sie unterschiedliche Präferenzen. Konsumenten, die übereinander auf einer Position liegen, haben (nahezu) identische Präferenzen.

Als Cluster-Ansatz wird das Auszählen der Konsumenten, die ähnliche Produktpräferenzen aufweisen, verwendet und auf dem Biplot neben den Produkten kenntlich gemacht. Es bilden diejenigen Konsumenten einen Cluster, die sich innerhalb des Korrelationsbereiches des Produktes befinden. Dieser reicht von dem

(gedachten) Konsumentenvektor ausgehend von 45° in die eine, bis 45° in die andere Richtung und befindet sich somit in der Mitte eines Korrelationsbereiches über insgesamt 90°. In Abbildung 5 ist dies der Bereich zwischen den grau gestrichelten Linien. Finden allerdings Überschneidungen zwischen den Korrelationsbereichen statt, sodass die Konsumentenpräferenzen sich nicht eindeutig auf ein bestimmtes Produkt richten, kann dieses noch nicht als deutlicher Cluster bezeichnet werden (Busch-Stockfisch, Persönliche Mitteilung, 2008).

2.5.3 Just-About-Right (JAR)

Die JAR Methode wird eingesetzt, um Gründe für Gefallen oder Missfallen (Popper, 2004, S. 891) oder Probleme mit Produkten (Moskowitz et al., 2003, S. 147) zu detektieren, und um Informationen für weitere Produktentwicklungsschritte wie Produktoptimierungen zu liefern (Popper, 2004, S. 891). Es ist das Ziel eine höhere Konsumentenakzeptanz zu erreichen. Der Konsument bekommt zusätzlich zu der Frage nach Beliebtheit (siehe Abschnitt 2.5.2), Fragen zu Attributen gestellt, die er auf einer bipolaren, 5-stufigen Skala beantworten soll (Meilgaard et al., 1999, S. 245). Die Kategorien sind wie am Beispiel Geschmack in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: 5-stufige Just-About-Right Skala bezüglich Geschmack

| Geschmack | Kategorie |
|-------------------|----------------------|
| viel zu intensiv | zu viel |
| etwas zu intensiv | |
| genau richtig | genau richtig |
| etwas zu schwach | zu wenig |
| viel zu schwach | |

Die JAR Abfrage ist eine Methode, die zwischen reiner Beliebtheitsprüfung und Profilierung liegt (Köhn, Persönliche Mitteilung, 2008). Die JAR Skala ist sehr direkt, da sie die sensorische Auswertung des Produktes mit einem implizierten „ideal level“ vereint (Gacula et al., 2007, S. 137). Im Endeffekt macht der Konsument drei Dinge gleichzeitig. Er bewertet das Produkt, vergleicht es mit seinem idealen Produkt und meldet welche Attribute aus dem Gleichgewicht geraten sind. Konsumenten scheinen in der Lage zu sein die JAR Skala richtig zu benutzen. Moskowitz et al., 2003, S. 147 meinen, dass sie keine Probleme haben die Extremkategorien „zu viel“ und „zu wenig“ zu verstehen. Dabei würden sie überwiegend intuitiv antworten.

Für die JAR Befragung werden die Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur vom Auftraggeber gewünscht (siehe Tabelle 6). Die Auswahl der Attribute ist bei der JAR Methode jedoch problematisch. Mehr zu diesem Thema in Abschnitt 2.5.5.

Tabelle 6: Stufen der JAR Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur

| Geschmack | Saftigkeit | Textur |
|-------------------|-------------------|---------------|
| viel zu intensiv | viel zu saftig | viel zu zäh |
| etwas zu intensiv | etwas zu saftig | etwas zu zäh |
| genau richtig | genau richtig | genau richtig |
| etwas zu schwach | etwas zu trocken | etwas zu zart |
| viel zu schwach | viel zu trocken | viel zu zart |

2.5.4 Auswertung der JAR Daten

Zunächst wird die relative Anzahl der Nennungen der Antwortkategorien dargestellt. Dazu werden die ursprünglich fünf JAR Kategorien, zu drei übersichtlicheren (siehe Tabelle 5) zusammengefasst. Nennungen von 70% in der „genau richtig“ Kategorie gelten als komplett akzeptierte, Nennungen von 50% als ausreichend akzeptierte Produkteigenschaft (Köhn, Persönliche Mitteilung, 2008). Die Prozentwerte sollten allerdings immer in Kombination mit den Penalties, also in Verbindung mit dem Einfluss der Abweichung vom Ideal auf die Gesamtbeliebtheit (siehe Abschnitt 2.5.4.5) betrachtet werden, bevor eine eindeutige Aussage getroffen werden kann (Busch-Stockfisch, Persönliche Mitteilung, 2008). Ein Triangle Plot (siehe Kapitel 2.5.4.1) stellt die relativen Anteile in den JAR Kategorien noch einmal grafisch dar (Market Facts Inc., 2006, S. 2). Dieser wird mit einem Microsoft Excel Makro erstellt. Um herauszufinden, ob ein Garverfahren signifikant mehr Antworten in der „just right“ Kategorie besitzt, wird mit Fizz Calculation 2007, nach vorangegangener Umwandlung der Daten, eine ANOVA mit einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ durchgeführt (näheres dazu in Abschnitt 2.5.4.2). Ist ein Garverfahren nicht genau richtig, sollte überlegt werden in welche Richtung es entwickelt werden müsste. Dazu werden signifikante Unterschiede in den Extremkategorien bestimmt (siehe Kapitel 2.5.4.3). Eine weitere Methode zur Auswertung stellt die Grafik der JAR Abweichung dar (siehe Kapitel 2.5.4.4). Es wird die Abweichung der Garverfahren von „genau richtig“ mit ihrer Beliebtheit dargestellt. Zu guter Letzt werden die Ergebnisse der Penalty Analyse aufgeführt (siehe Kapitel 2.5.4.5). Sie gibt Aufschluss über Gründe, warum ein Garverfahren nicht „just right“ ist (Popper et al., 2004, S. 895-896). Die Penalty Analyse wird mit Xlstat, Version 2007.7 durchgeführt. Die Software liefert

unter anderem eine Interkorrelationsmatrix, die zur Beurteilung der Attributsauswahl (näheres dazu in Abschnitt 2.5.5) heran gezogen wird. Es wurde dafür ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ gewählt.

2.5.4.1 Triangle Plot

Die relative Anzahl der Nennungen in den drei JAR Kategorien „zu viel“, „genau richtig“ und „zu wenig“ kann mit dem Triangle Plot vereinfacht visualisiert werden. Der Triangle Plot erleichtert Produktvergleiche und zeigt Stärken und Schwächen sowie Probleme eines Produktes auf. Jede Seite des gleichseitigen Dreiecks repräsentiert eine Achse, die mit einer der drei JAR Kategorien korrespondiert. Die linke Seite steht für die „genau richtig“ Kategorie. Der Boden des Dreiecks entspricht der Achse „zu viel“, die rechte Seite entspricht der Achse „zu wenig“. Ein Produkt wird im Dreieck als Punkt dargestellt und steht für eine Kombination aus drei prozentualen Anteilen zwischen 0 und 100 bezüglich eines Attributs (Market Facts Inc., 2006, S. 2). Damit kann ein idealer Produktvergleich in Bezug auf dieses eine Attribut durchgeführt werden. Die Abbildung 6 zeigt beispielhaft den Triangle Plot für Produkt A in Bezug auf das Attribut „Salzigkeit“. Ausgehend von diesem Punkt kann an allen drei Seiten des Dreiecks der Prozentwert der entsprechenden JAR Kategorie in dargestellter Pfeilrichtung abgelesen werden. Produkt A ist zu 28% zu wenig, zu 17% zu viel und zu 55% genau richtig salzig. Alle drei Prozentwerte müssen zusammengerechnet 100% ergeben. So lässt sich jede denkbare Zusammensetzung für ein Produkt im Triangle Plot darstellen (Market Facts Inc., 2006, S. 2).

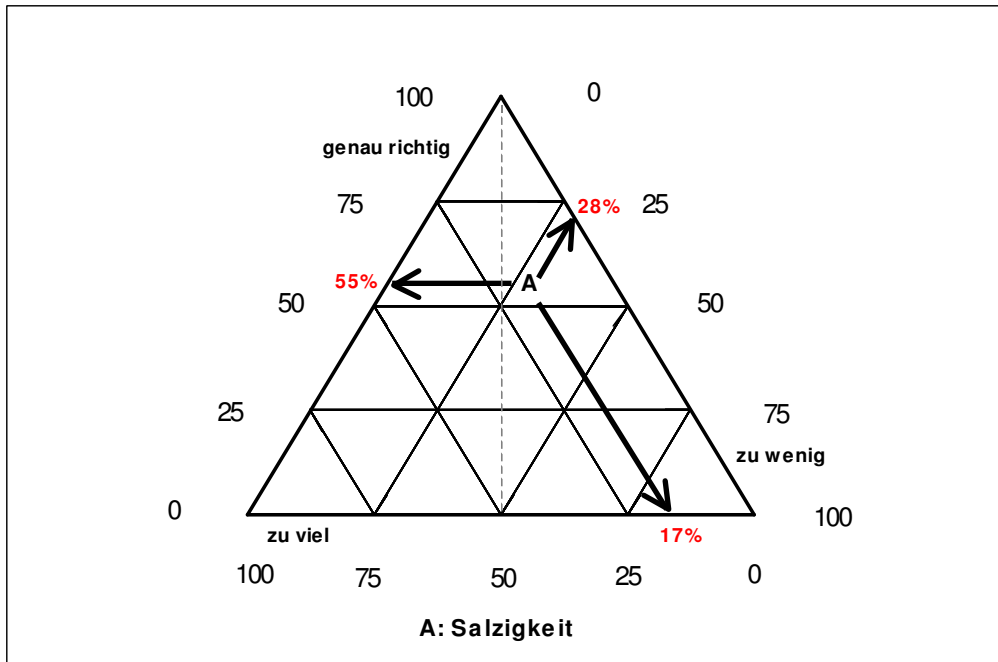


Abbildung 6: Beispielhafter Triangle Plot

Interpretation

Je höher sich ein Produktpunkt im Dreieck befindet, desto höher sind auch die „genau richtig“-Prozente. Ein Produkt an der Spitze des Dreiecks wäre zu 100% genau richtig (Market Facts Inc., 2006, S. 3). Abhängig davon, ob sich ein Produkt in der linken Hälfte, in der rechten Hälfte oder im Zentrum, und wie weit links oder rechts der entsprechenden Hälfte es sich befindet, sind für das Produkt mehr oder weniger starke Probleme identifizierbar. Liegt ein Produkt weit links im Triangle Plot, so hat es zu großen Anteilen „zu viel“ von einem Attribut (Market Facts Inc., 2006, S. 5). Hängt dieses mit dem Gesamtgefallen zusammen (Prüfung mit der Penalty Analyse, siehe Kapitel 2.5.4.5) kann angenommen werden, dass eine Entwicklung des Produktes in Richtung „weniger“ des Attributes vorteilhaft für das Produkt sein würde (Market Facts Inc., 2006, S. 3).

Es lässt sich von der Spitze des Dreiecks senkrecht nach unten eine Mittellinie ziehen, die das Dreieck in zwei gleich große Hälften teilt. Befindet sich das Produkt auf oder nahe dieser Linie, kommen diesem Produkt zu gleichen oder ähnlichen Anteilen Antworten in der „zu wenig“ und der „zu viel“ Kategorie zu. Für solche Fälle ist keine Empfehlung für eine Produktentwicklungsrichtung möglich (Market Facts Inc., 2006, S. 5).

2.5.4.2 Auswertung der „just right“ Kategorie

Wie bereits im Abschnitt 2.5.4 angedeutet, benötigt Fizz für die Berechnung der ANOVA nach der Frage: „Welche Probe hat signifikant mehr Antworten in der „just right“ Kategorie“ einen differenzierten Datensatz als bei den Akzeptanzdaten. In dem hier zu behandelnden Fall vergleicht die ANOVA die Anteile der „genau richtig“ Kategorie mit den anderen Kategorien um Signifikanzen zu errechnen. Aufgrund des bipolaren Aufbaus der Skala darf sie nicht wie eine Intervallskala ausgewertet werden (Moskowitz et al., 2003, S. 157). Der Datensatz wird dazu in eine binäre Form gebracht. In Microsoft Excel werden die Daten der Konsumenten, die „genau richtig“ gewählt haben, durch 1 ersetzt. Alle Konsumenten mit der Wahl einer „not right“ Kategorie, erhalten eine 0 (Popper et al., 2004, S. 896). Dieser Datensatz wird nun in Fizz Calculation gebracht und per ANOVA und anschließendem LSD-Test nach Signifikanzen überprüft.

Interpretation

Die anschließende Aussage, die damit getroffen werden kann, bezieht sich auf die einzelnen Attribute. So kann beispielsweise (in Tabelle 7 dargestellt) gesagt werden, dass Produkt 1 und Produkt 3 hoch signifikant mehr Nennungen der „genau richtig“ Kategorie als Produkt 2 in Bezug auf den Geschmack haben. Die Konsumenten empfinden den Geschmack der Produkte 1 und 3 also mit einer statistischen Sicherheit von 99% richtiger als den von Produkt 2.

Tabelle 7: Beispielhafte Signifikanztabelle der „just right“ Kategorie

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Produkt 1 | 0,65 | A hoch signifikant richtiger** |
| Produkt 2 | 0,42 | B |
| Produkt 3 | 0,60 | A hoch signifikant richtiger** |

** hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

2.5.4.3 Auswertung der Extremkategorien

Für Produkt 2 der Tabelle 7 stellt sich nun die Frage in welche Richtung es entwickelt werden sollte, um mehr Antworten in der „just right“ Kategorie zu erzielen. Am Beispiel Geschmack entweder in Richtung „intensiver“ oder „schwächer“. Die Anzahl der Nennungen in den Extremkategorien „zu viel“ und „zu wenig“ werden hierfür

benötigt. Mit Hilfe einer Signifikanztabelle für den zweiseitigen¹ Paarvergleich² kann nun folgendes bestimmt werden (Popper et al., 2004, S. 896): 34 Antworten in der Kategorie „zu schwach“ bezogen auf insgesamt 49 Nennungen in den Extremkategorien bedeuten, dass das Produkt 2 hoch signifikant zu schwach im Geschmack ist (siehe Tabelle 8). Es müsste also in Richtung eines intensiveren Geschmacks entwickelt werden, um dem Ideal vom Geschmack näher zu kommen.

Tabelle 8: Beispielhafte Signifikanztabelle der Extremkategorien

| $\alpha= 0,05$ | Produkt 2 |
|----------------------------------|------------------|
| zu intensiv | 15 |
| zu schwach | 34** |
| gesamt | 49 |

* = signifikant ($\alpha= 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha= 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha= 0,001$)

2.5.4.4 JAR Abweichung

Die Grafik der JAR Abweichung (Abb. 7) gibt die Abweichung eines Produktes von „genau richtig“ bezüglich eines Attributs bezogen auf die Beliebtheit wieder. Der Nullpunkt der X-Achse bedeutet „genau richtig“ und wird in diesem Fall als „JAR“ (= Just-About-Right) bezeichnet. In diesem Fall weicht die Probe nicht in eine Extremrichtung ab. Der negative Teil der X-Achse steht für die Extremkategorie „zu viel“. Positive Abweichungen stehen für die Kategorie „zu wenig“. Die Beliebtheitsskala der Grafik richtet sich nach der 7-Punkte Hedonik Skala von 1 bis 7. Für jedes Produkt wird der Mittelwert der Beliebtheit, und gegebenenfalls, ob sie sich signifikant voneinander unterscheiden, dargestellt.

Die JAR Abweichungen lassen sich recht einfach berechnen. Die Bewertung der Konsumenten bei der JAR Befragung reichen prinzipiell von 1 bis 5. Von jedem gegebenen Wert wird 3, also der Wert für die „genau richtig“ Kategorie, abgezogen. Der Mittelwert der errechneten Abweichungen wird in der Grafik dargestellt. Die maximal mögliche Abweichung von JAR beträgt ± 2 .

¹ es ist kein Unterschied zwischen den Proben bekannt

² siehe Busch-Stockfisch, 2008, B2 Tabellen II-4: Tabelle 1.II-4b) Signifikanztabelle zweiseitige paarweise Vergleichsprüfung, S. 2

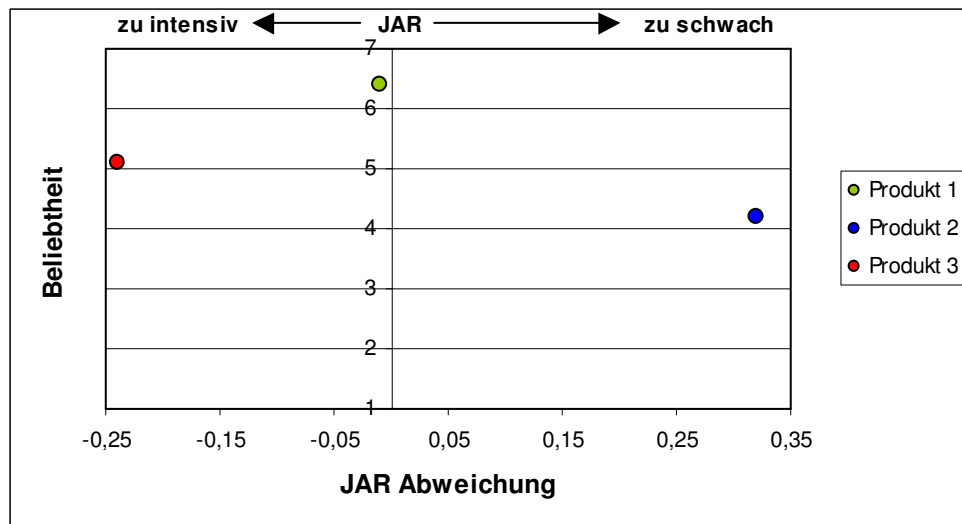


Abbildung 7: Beispielhafte Abweichung von JAR bezüglich Geschmack

Nach dem so genannten „Ideal-Punkt“ Modell hat ein Produkt, das einen hohen Mittelwert der Beliebtheit aufweist, gleichzeitig eine geringe Abweichung von „genau richtig“ zu verzeichnen. Anders herum weisen Produkte mit geringer Beliebtheit auch höhere JAR Abweichungen auf. Der „Ideal-Punkt“ Verlauf kann jedoch für einzelne Attribute unterschiedlich sein (Lill, 2008, S. 53).

Interpretation

Generell ist in der Grafik zu erkennen wie stark ein Produkt in welche Extremrichtung von JAR abweicht, und wie diese Abweichung eventuell mit der Beliebtheit im Zusammenhang steht. Abbildung 7 visualisiert einen idealen Verlauf der Produkte in Bezug auf das Attribut Geschmack. Produkte mit geringer JAR Abweichung sind dabei beliebter als Produkte mit hoher Abweichung von JAR. Die Abbildung 7 zeigt weiterhin, dass Produkt 2 recht stark in Richtung eines zu schwachen Geschmacks, Produkt 3 hingegen in Richtung eines zu intensiven Geschmacks abweicht. Für Produkt 1 ist keine eindeutige Aussage über die Abweichungsrichtung zu treffen. Das Produkt könnte entweder ähnlich hohe Nennungen in den beiden „not right“ Kategorien aufweisen, sodass sich die Abweichungen nahezu ausgleichen, oder die JAR Abweichung in Richtung „zu intensiv“ ist schlichtweg so gering, dass sie wahrscheinlich unbedeutend ist (Gacula et al., 2006, S. 203-205).

Wie stark sich Abweichungen von JAR auf die Beliebtheit der Produkte auswirken, berechnet die Penalty Analyse.

2.5.4.5 Penalty Analyse (PA)

Voraussetzung für die Penalty Analyse ist die vorangegangene Befragung nach der Gesamtbeliebtheit und nach Attributen mit Hilfe von Just-About-Right. Das Ziel der PA ist es aus den relativen Anteilen der Nennungen in den JAR Kategorien zu schließen, wie sehr sich eine Abweichung von „just right“ (siehe auch Kapitel 2.5.4.4 „JAR Abweichung“) in die Richtung „zu viel“ oder „zu wenig“ auf die Gesamtbeliebtheit auswirkt (Lill, 2008, S. 43).

Die Ergebnisse der Penalty Analyse, die so genannten Strafpunkte (engl.: Penalties) geben demzufolge an, wie stark die Akzeptanz der Produkte von den Attributen beeinflusst wird, wenn sie nicht genau richtig sind. Sie identifiziert die Attribute an denen am dringendsten gearbeitet werden sollte, um die Konsumentenakzeptanz zu verbessern (Popper et al., 2004, S. 896).

Eine PA sollte nur dann durchgeführt werden, wenn die relative Anzahl der Nennungen in einer der beiden Extremkategorien mindestens 20% beträgt (Lill, 2008, S. 47).

Interpretation

Je nach Höhe der Penalties, können Empfehlungen für Produktveränderung, um die Gesamtbeliebtheit zu erhöhen, ausgesprochen werden. Die Schwellenwerte und die entsprechende Aussage dazu, sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9: Grenzen für die Penalty Analyse

| Penalties | Aussage |
|------------------|--|
| < 30 | vernachlässigbar |
| 30 - 60 | Produkt sollte möglicherweise verändert werden |
| > 60 | starker Indikator für Produktveränderungen |

(Busch-Stockfisch, Persönliche Mitteilung, 2008)

Penalties berechnen sich für beide Extremkategorien. Xlstat gibt zusätzlich die Gesamtstrafpunkte der Attribute an. Anhand der Gesamtstrafe können die Attribute für ein Produkt der Wichtigkeit nach in eine Rangfolge gebracht werden. Das Attribut mit der höchsten Gesamtstrafe erhöht bei Veränderung in entsprechende Richtung mit der größten Wahrscheinlichkeit die Gesamtbeliebtheit (Popper et al., 2004, S. 896).

Mit Hilfe von Abbildung 8 wird die Interpretation der Penalties erläutert. Die Daten der Abbildung sind keine realen Daten, sie wurden zur Erläuterung frei erfunden. Produkt 1 weist 70 Strafpunkte „zu viel“ auf. Anhand des Beispiels „Geschmack“ sollte Produkt 1 in Richtung weniger Geschmack entwickelt werden, um die Gesamtbeliebtheit zu verbessern. Produkt 2 hingegen sollte mit 60 Strafpunkten „zu wenig“ in Richtung mehr Geschmack verändert werden, um beliebter zu sein. Bei Produkt 3 ist keine klare Aussage über die Entwicklungsrichtung möglich. Das Produkt scheint in Bezug auf den Geschmack geringfügig zu polarisieren.

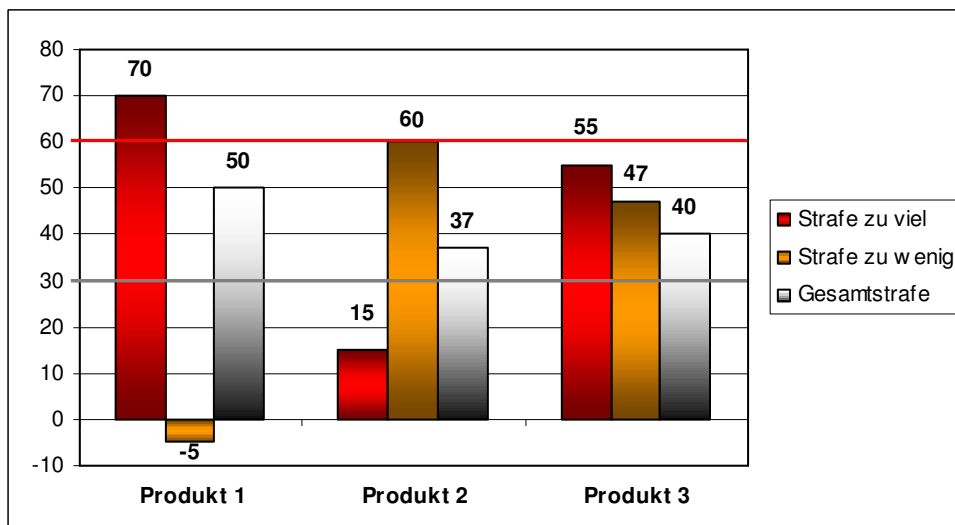


Abbildung 8: Beispielhafte Penalties bezüglich Geschmack

Negative Penalties wie bei Produkt 1 bedeuten lediglich, dass sich bei der Berechnung der Penalties ein negativer „mean drop“ ergibt. Er entsteht wenn der Mittelwert der Beliebtheit einer Extremkategorie höher ist als der Mittelwert der Beliebtheit der „genau richtig“ Kategorie. Genauere Informationen dazu sind in Lill, 2008, S. 45 zu finden.

2.5.5 Beurteilung der Attributwahl

Wie in Kapitel 2.5.3 erwähnt, ist die Wahl der Attribute bei der JAR Methode problematisch. Um beurteilen zu können wie gut die Auswahl getroffen wurde, betrachtet man zum Beispiel die Interkorrelationsmatrix, die Korrelationen zwischen Attributen, und Attributen mit der Beliebtheit wiedergibt (Lill, 2008, S. 47). Xlstat liefert mit der Penalty Analyse die entsprechenden Daten. Nach Quatember, 2005, S. 67 liegen schwache Korrelationen zwischen 0 und $\pm 0,2$, mittlere zwischen $\pm 0,2$ und $\pm 0,6$

und hohe zwischen $\pm 0,6$ und ± 1 . Erst hohe Korrelationen sind ein starker Indikator für die nachstehend beschriebenen Effekte.

Einerseits könnten hohe Korrelationen zwischen Attributen so verstanden werden, dass zwischen ihnen ein starker Zusammenhang besteht. In Kapitel 2.2.3 „Einfluss des Erhitzens“ wurde beispielsweise auf den wissenschaftlich belegten Zusammenhang zwischen Saftigkeit und Geschmack hingewiesen. Hohe Korrelationen zwischen den Attributen Saftigkeit und Geschmack könnten ein Indikator dafür sein, dass ein saftiges Produkt auch gleichzeitig einen intensiveren Geschmack aufweist. Andererseits könnten hohe Korrelationen auch bedeuten, dass der Konsument nicht zwischen den Attributen unterscheiden kann, oder unbewusst ein drittes unbekanntes Attribut bewertet und bei Letzterem das eigentlich abgefragte Attribut oder die Frage danach nicht richtig verstanden hat.

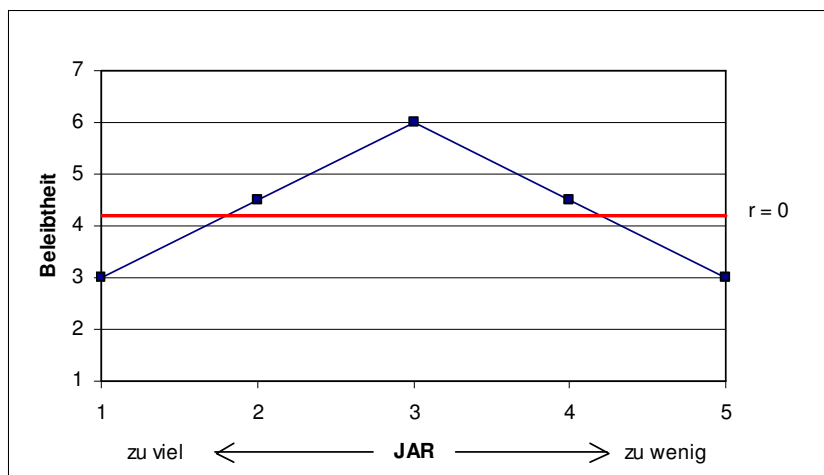


Abbildung 9: Zusammenhang JAR & Beliebtheit nach dem „Ideal-Punkt“ Modell

Des Weiteren sollten Attribute und die Beliebtheit eigentlich nicht hoch miteinander korreliert sein. Abbildung 9 visualisiert die erwartete Beziehung zwischen der Beliebtheit und der JAR Skala. Die Wahl der „genau richtig“ Kategorie führt nach dem „Ideal-Punkt“ Modell zu einer hohen Beliebtheit des Produktes. Umgekehrt führt die Wahl der „not right“ Kategorien zu einer geringeren Akzeptanz. Bei derartiger Verteilung ist die Korrelation zwischen dem Attribut und der Beliebtheit gleich null. Entspricht nun der Verlauf zwischen den JAR Kategorien eines Attribut und der Beliebtheit nicht dem des „Ideal-Punkt“ Modells, sind das Attribut und die Beliebtheit höher miteinander korreliert. Das gewählte Attribut ist dann möglicherweise nicht

wertfrei. Am Beispiel „Süße“ (siehe Abbildung 10), würden mit diesem Attribut beim Konsumenten gewisse Assoziationen geweckt werden. Sie kann sowohl „Zucker“ als auch „ungesund“ bedeuten. Die Attribute erfassen dann aufgrund ihrer Nebenbedeutung (= Konnotation) zusätzlich einen Anteil am Gefallen (Lill, 2008, S. 18).

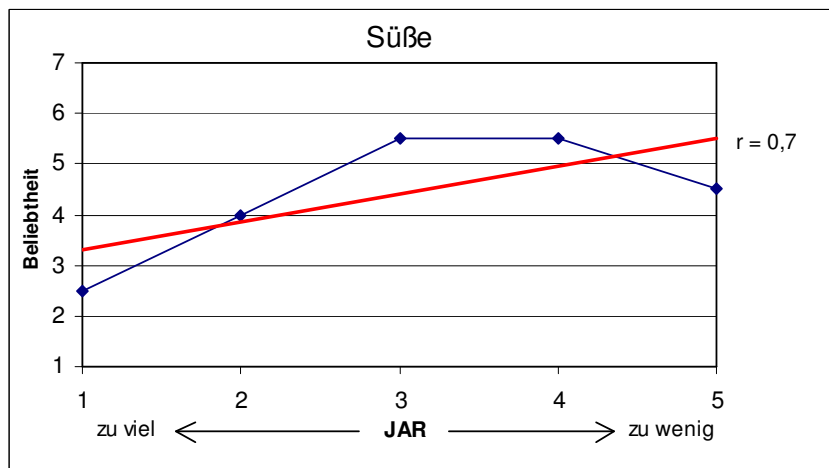


Abbildung 10: Mögliche Korrelation zwischen JAR & Beliebtheit am Bsp. „Süße“

Allerdings ist nicht immer die Konnotation für hohe Korrelationen von Attributen mit der Beliebtheit ausschlaggebend. Eine andere Möglichkeit ist, dass die Konsumenten allein bezüglich der Intensität, eine zu geringe Süße stärker, als eine zu starke Süße tolerieren. Dadurch ergäbe sich ebenfalls ein in Abbildung 10 dargestellter Verlauf und somit genauso hohe Korrelationen.

Die Schlussfolgerung daraus ist, dass Korrelationen Aufschluss über die richtige Wahl der Attribute geben können, dass aber immer abgewogen werden sollte, ob sie nicht anders zu begründen sind.

2.5.6 Kritische Betrachtung der JAR Methode

Einige Sensorik Praktizierende können die Nutzung der JAR Methode nicht empfehlen (Popper, 2004, S. 891). In den vergangenen Jahren gab es etliche kontroverse Diskussionen bezüglich dieser Methode. Popper et al., 2004, S. 857 machen deutlich, dass die Just-About-Right Abfrage die Bewertung der Gesamtbeliebtheit beeinflusst, indem sie den Konsumenten kritischer gegenüber dem Produkt werden lässt. Es sollte daher immer erst die Gesamtbeliebtheit und

danach die JAR Abfrage erfolgen um diesen Effekt zu verhindern. Allerdings ergeben sich genauso umgekehrte psychologische Effekte der Gesamtbeliebtheit auf die Just-About-Right Abfrage. Dieser wird als „Halo Effekt“ (= überstrahlen) bezeichnet. Attribute mit positiver Konnotation erhalten bei guter allgemeiner Akzeptanz eine höhere Einstufung. Attribute mit negativer Konnotation erhalten bei guter allgemeiner Akzeptanz eine niedrigere Einstufung, selbst wenn die wahre Intensität in beiden Fällen gleich ist (Lill, 2008, S. 19).

Der psychologische Effekt der Konnotation wird bei der Penalty Analyse insofern berücksichtigt, dass gewisse Grenzen überschritten werden müssen, um Empfehlungen aussprechen zu können. Allerdings beruhen die Grenzwerte der PA nur auf Erfahrungswerten und könnten bei dem Auftreten extremer Effekte, wie etwa sehr starke Konnotationen, wiederum zu niedrig gewählt sein (Köhn, Persönliche Mitteilung, 2008). Dieses Problem verdeutlicht, dass die Wahl der Attribute problematisch ist. Suboptimal gewählte Attribute erschweren wiederum die Dateninterpretation und sind infolgedessen anfällig für Fehlinterpretationen (Köhn, 2003, S. 12).

Weiterhin funktioniert die JAR Methode lediglich wenn sich die Produkte stark voneinander unterscheiden. Ist dies nicht der Fall, können die Konsumenten auch keine Intensitätsunterschiede feststellen. Dann wird mit einigen Attributen eher das Gefallen gemessen (Köhn, Persönliche Mitteilung, 2008).

Die JAR Methode identifiziert Entwicklungsrichtungen, die das Produkt durch Modifikation idealer werden lassen. Allerdings weiß der Produktentwickler nicht, wie stark das Produkt bezüglich der sensorischen Eigenschaften verändert werden sollte, damit es genau richtig sein kann. Die Sensibilität der JAR Skala für Rezepturveränderungen ist nicht bekannt und ist von Attribut zu Attribut unterschiedlich. Außerdem kann die Anpassung eines Attributs an sein Ideal, die von den Konsumenten wünschenswerte Intensität eines anderen Attributs desselben Produkts, wiederum verändern.

Um diese Risiken zu reduzieren, sollten die JAR Daten immer mit der Beliebtheit der Produkte in Verbindung gebracht (siehe Penalty Analyse) und lediglich bezüglich der kritischsten Produkteigenschaften fokussiert werden. Auch Produkte, die eine geringe Anzahl von Nennungen in einer „not right“ Kategorie aufweisen, könnten

dennoch einen starken Einfluss auf die Beliebtheit nehmen (Popper et al., 2005, S. 5-6).

Nach und nach standen immer mehr Methoden zur Auswertung der JAR Daten in der Öffentlichkeit. Einigen davon wurde Datenmanipulation, anderen Sinnlosigkeit vorgeworfen (Moskowitz et al., 2003, S. 147). Inzwischen hat sich die Masse auf wenige Methoden reduziert. Zu den akzeptierten Methoden zählt beispielsweise die hier verwendete Penalty Analyse (Popper, 2004, S. 896).

3 Ergebnisse

Im folgenden werden die Ergebnisse der sensorischen Untersuchung dargestellt. Bei den Abbildungen ist zu beachten, dass die Werte zur Vereinfachung der Darstellung häufig gerundet wiedergegeben werden. Bezüglich der relativen Häufigkeiten kann es demzufolge vorkommen, dass die Summe nicht exakt 100% ergibt.

3.1 Beliebtheit der Fleischsorten

Die Abfrage der Beliebtheit erfolgt mit der 7-Punkte Hedonik Skala. Die relativen Häufigkeiten der drei aggregierten Bereiche sind in Abbildung 11 dargestellt.

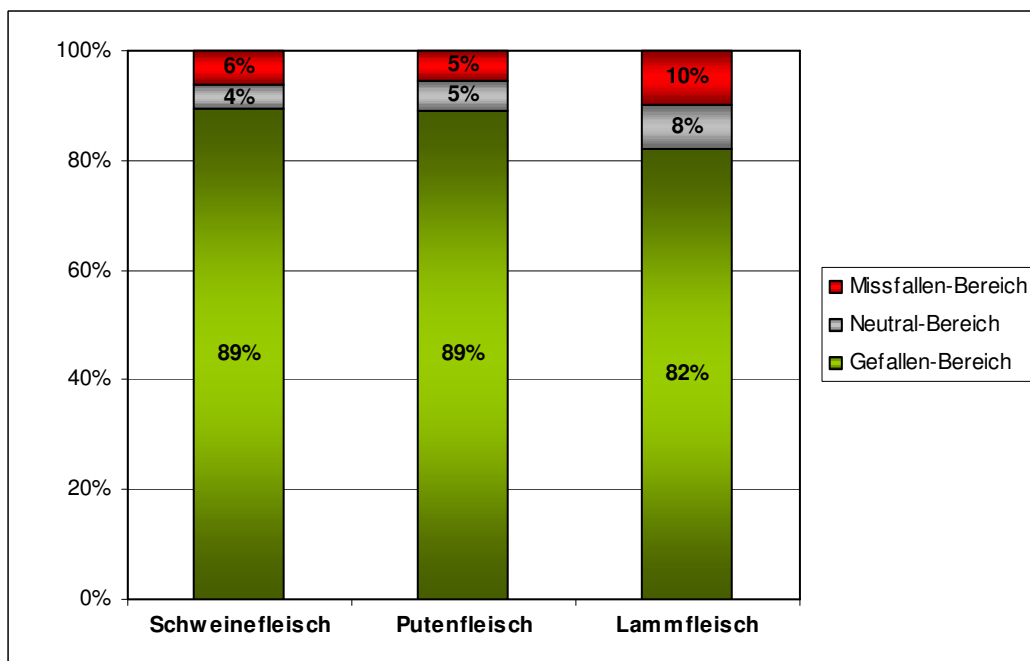


Abbildung 11: Rel. Häufigkeiten - allg. Beliebtheit (Fleischsorten)

Abbildung 11 zeigt die Beliebtheit der Fleischsorten Schwein, Pute und Lamm. Alle drei Fleischsorten besitzen über 80% der Nennungen im Gefallen-Bereich. Ferner ist zu erkennen, dass Lammfleisch etwas weniger beliebt als Schweine- und Putenfleisch ist.

Die weitere Auswertung erfolgt lediglich mit Konsumenten, die den Gefallen- oder Neutral-Bereich wählten.

3.2 Schweinefleisch

Im folgenden werden die Ergebnisse der wiederholten Schweinefleischverkostung vom April 2008 vorgestellt.

3.2.1 Gesamtgefallen

Abbildung 12 zeigt die relativen Häufigkeiten der zusammengefassten 7 Kategorien zu drei Bereichen bezüglich des Gesamtgefallens der Garverfahren.

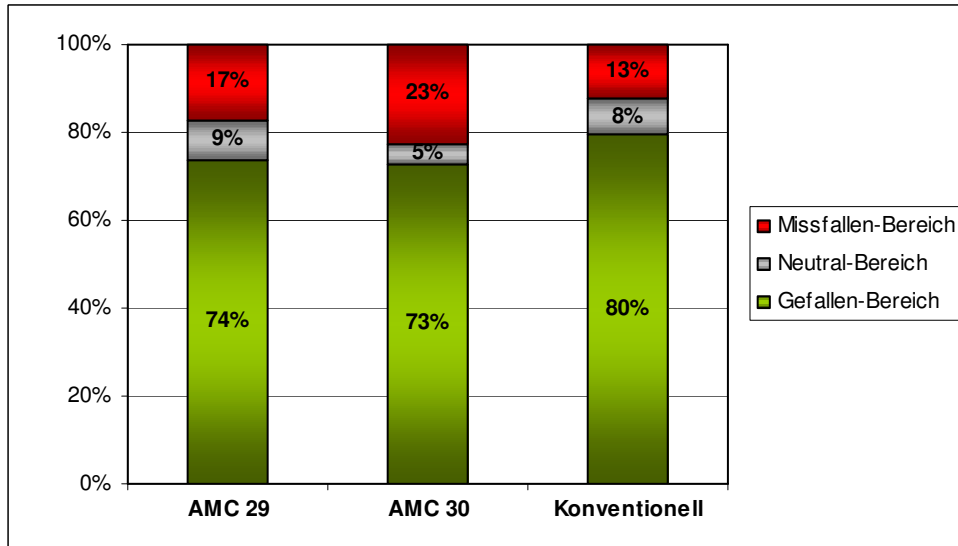


Abbildung 12: Rel. Häufigkeiten - Beliebtheit (Schweinefleisch)

Als Gründe für ein Gefallen der mit AMC 29 gegarten Probe (74%) werden überwiegend die Saftigkeit, der würzige Geschmack und die zarte Textur genannt. Die Probe gefällt einigen Konsumenten nicht (17%), weil sie ihnen vorwiegend zu fade und zu trocken ist.

Die Probe, die mit Garverfahren AMC 30 zubereitet wird, gefällt (73%) hauptsächlich wegen ihres würzigen Geschmacks, der zarten Textur sowie der Saftigkeit. Hingegen missfällt 23% der Konsumenten insbesondere die Trockenheit und die zähe Textur.

Das konventionell zubereitete Schweinefleisch wird von 80% der Befragten besonders aufgrund der Saftigkeit, der zarten Textur und dem würzigen Geschmack gemocht. 13% akzeptieren diese Probe nicht, überwiegend weil sie ihnen nicht ausreichend durchgebraten ist.

Auffällig ist, dass sich die Gründe für ein Gefallen oder Missfallen der mit den Garverfahren zubereiteten Schweinefleischproben ähnlich sind.

Die konventionell gegarte Schweinefleischprobe ist mit 80% der Nennungen im Gefallen-Bereich die beliebteste Probe. Garverfahren AMC 29 und AMC 30 haben nahezu gleich viele Nennungen im Gefallen-Bereich zu verzeichnen, jedoch ist der relative Anteil der Nennungen im Missfallen-Bereich bei AMC 30 verhältnismäßig

höher (um 6%). Die Schweinefleischprobe des Garverfahrens AMC 30 scheint von den Konsumenten am geringsten akzeptiert zu werden.

Die Schweinefleischproben weisen nur geringe Differenzen in der Beliebtheit auf. Ob diese geringen Unterschiede signifikant sind, zeigt Tabelle 10.

Tabelle 10: Signifikanztabelle - Beliebtheit Garverfahren (Schweinefleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 5,23 | n.s. |
| AMC 30 | 5,15 | n.s. |
| Konventionell | 5,47 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Es liegen bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ keine signifikanten Unterschiede zwischen den Garverfahren vor. Alle drei Garverfahren scheinen bei den Konsumenten in Bezug auf Schweinefleisch gleich beliebt zu sein.

3.2.2 JAR Daten

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der JAR Befragung für die Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur dargestellt. Dazu zählen die relativen Häufigkeiten, Signifikanzen, JAR Abweichungen sowie die Penalties.

3.2.2.1 Attribut Geschmack

Die Abbildung 13 zeigt die relativen Häufigkeiten der Nennungen in den JAR Kategorien „zu schwach“, „genau richtig“ und „zu intensiv“ in Bezug auf das Attribut Geschmack.

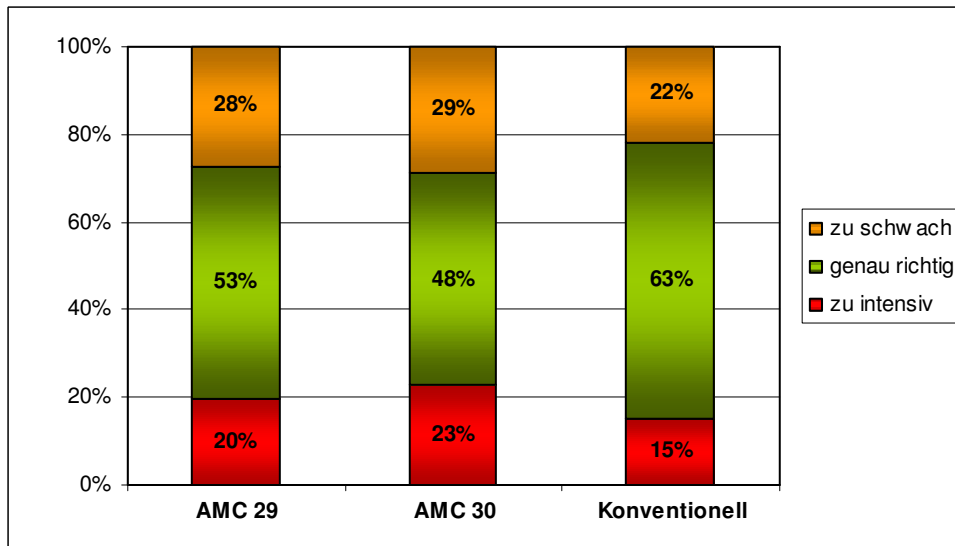


Abbildung 13: Rel. Häufigkeiten - Geschmack (Schweinefleisch)

Zu erkennen ist, dass dem Geschmack der konventionell gegarten Schweinefleischprobe die meisten Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie zukommen (63%). Bei der mit AMC 30 gegarten Probe antworten lediglich 48% der Konsumenten die Probe sei genau richtig im Geschmack. Verglichen mit den anderen beiden Garverfahren ist dies der geringste Prozentwert. Garverfahren AMC 29 erzielt 53% der Nennungen in dieser Kategorie.

Des Weiteren ist auffällig, dass die Konsumenten bei allen drei Garverfahren geringfügig häufiger Antworten ihnen sei der Geschmack zu schwach als zu intensiv. Die Nennungen in den beiden Extremkategorien können daher als ähnlich hoch beurteilt werden.

Garverfahren AMC 29 und Konventionell erreichen über 50% der Nennungen in der „just right“ Kategorie. Sie gelten vermutlich als ausreichend akzeptiert in Bezug auf den Geschmack der Schweinefleischproben. Garverfahren AMC 30 ist diesbezüglich möglicherweise nicht ausreichend akzeptiert. Dieses sollte jedoch mit den Penalties (siehe Penalty Analyse) überprüft werden.

Unterschiede zwischen den Garverfahren werden durch den Triangle Plot möglicherweise deutlicher (Abb. 14).

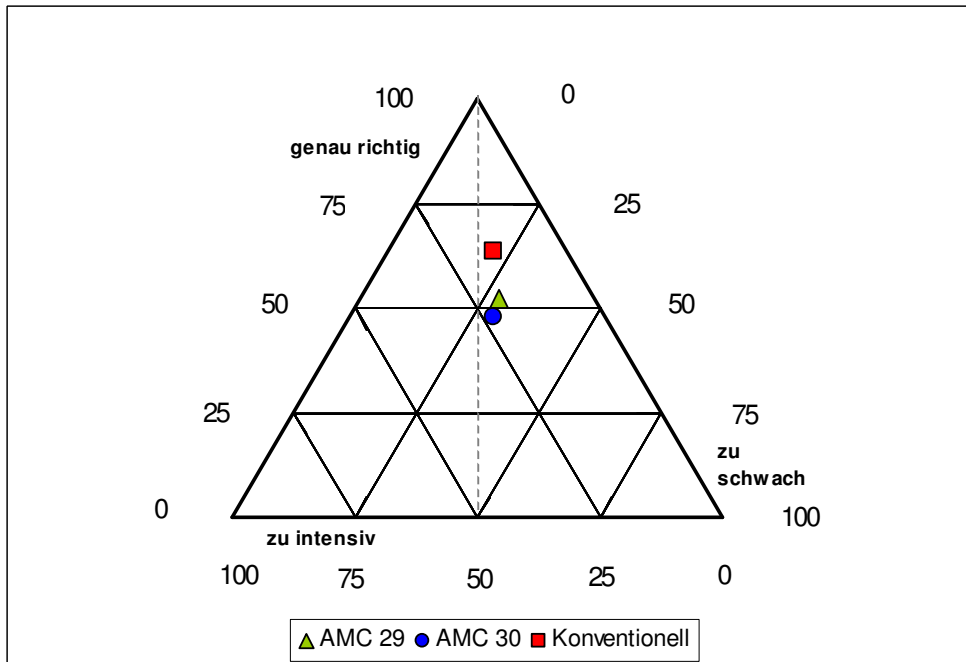


Abbildung 14: Triangle Plot - Geschmack (Schweinefleisch)

Die Proben der Garverfahren befinden sich in Bezug auf den Geschmack nahezu auf einer Linie nahe der Mittellinie, die das Dreieck in zwei gleichgroße Hälften teilt. Dies bedeutet, dass an dieser Stelle kaum eine Aussage darüber getroffen werden kann, ob eine Veränderung der Schweinefleischproben eher in Richtung eines schwächeren oder intensiveren Geschmacks vorteilhafter für das Produkt wäre.

Die Probe, die mit Verfahren Konventionell gegart wird liegt mit einem Prozentwert von 63 in der „just right“ Kategorie am nächsten an der Spitze des Dreiecks. Dadurch hebt sich diese Probe gering von den anderen beiden ab. An zweiter Stelle steht die Probe von Garverfahren AMC 29, kurz dahinter befindet die Probe des Garverfahrens AMC 30.

Ob die Unterschiede zwischen den Garverfahren in Bezug auf die „genau richtig“ Kategorie nun signifikant sind, wird durch die ANOVA, gegebenenfalls mit anschließendem LSD-Test geprüft.

Tabelle 11: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Geschmack (Schweinefleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,52 | n.s. |
| AMC 30 | 0,51 | n.s. |
| Konventionell | 0,65 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Tabelle 11 zeigt, dass keine Schweinefleischprobe der Garverfahren signifikant mehr Antworten in der „just right“ Kategorie in Bezug auf das Attribut Geschmack aufweist. Garverfahren Konventionell erzielt zwar den höchsten Mittelwert bei den meisten Nennungen in der „just right“ Kategorie, dennoch kann die Varianzanalyse keinen signifikanten Unterschied gegenüber den anderen beiden Garverfahren identifizieren. In welche Richtung die AMC Garverfahren nun entwickelt werden sollten, um mehr Antworten in der „genau richtig“ Kategorie und somit einen idealeren Geschmack zu erzielen, zeigt Tabelle 12. Dazu wird geprüft, ob die Proben dieser Garverfahren signifikant mehr Antworten in einer ihrer beiden Extremkategorien besitzen.

Tabelle 12: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Geschmack (Schweinefleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|-------------|--------|--------|---------------|
| zu intensiv | 17 | 20 | 13 |
| zu schwach | 25 | 26 | 19 |

* = signifikant ($\alpha = 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha = 0,001$)

Es zeigt sich, dass keine Probe der Garverfahren signifikant mehr Antworten in einer der beiden Extremkategorien bezüglich des Geschmacks aufweist. An dieser Stelle ist keine Aussage gemäß der Entwicklungsrichtung, um dem Ideal eines Schweinefleischgeschmacks näher zu kommen, möglich.

Nach Berechnung der Abweichung der Garverfahren von „genau richtig“ in eine der beiden Extremkategorien (in diesem Fall „zu intensiv“ und „zu schwach“), kann dieser Wert mit der Beliebtheit der Garverfahren in Beziehung gebracht werden. Abbildung 15 visualisiert diese Beziehung.

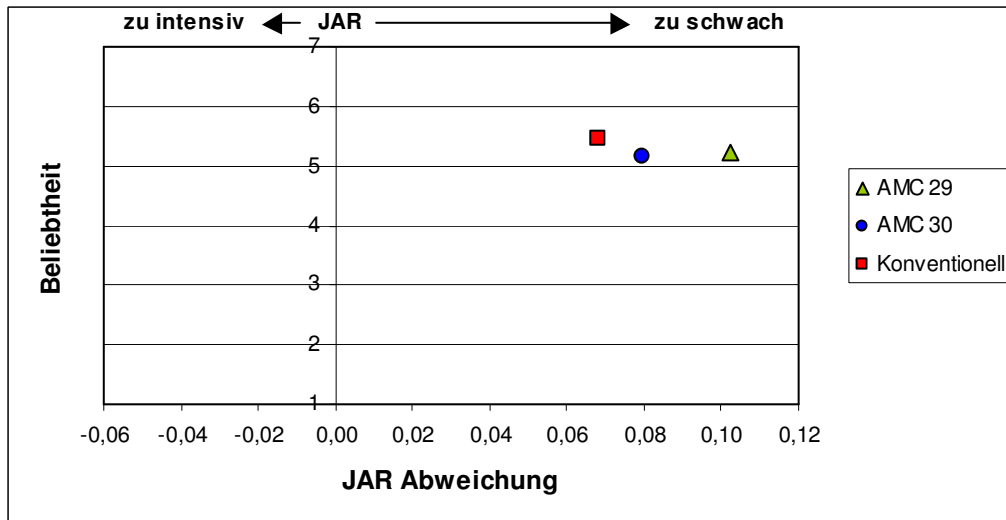


Abbildung 15: JAR Abweichung - Geschmack (Schweinefleisch)

Alle drei Garverfahren führen zu Proben mit ähnlicher Beliebtheit knapp über 5. Es zeigt sich, dass die JAR Abweichungen der Garverfahren in diesem Fall nicht mehr als 0,11 betragen. Wie bereits die relativen Häufigkeiten, zeigt auch diese Grafik, dass die Proben aller Garverfahren nur als gering zu schwach im Geschmack empfunden werden. Tendenziell ist zu beobachten, dass die Beliebtheit des Geschmacks anzusteigen scheint, je näher sich die Proben der Garverfahren an JAR befinden. Die Schweinefleischprobe des konventionellen Garverfahrens ist mit dem höchsten Mittelwert der Beliebtheit (5,47) am geringsten abweichend in Richtung eines zu schwachen Geschmacks (rund 0,068). Dagegen ist die Probe von Garverfahren AMC 29 mit dem geringsten Mittelwert der Beliebtheit (5,23) am stärksten abweichend in Richtung eines zu schwachen Geschmacks (rund 0,11). Insgesamt ist zwischen den Proben nur ein sehr geringer Unterschied bezüglich dem Wert der Abweichung vom idealen Geschmack zu beobachten.

Ob und wie stark sich nun die als gering identifizierten Abweichungen von JAR auf die Beliebtheit auswirken, wird mit der Penalty Analyse geprüft. Sie ist zweckmäßig, da alle Garverfahren in einer der Extremkategorien 20% der Nennungen aufweisen. Die Abbildung 16 zeigt die Strafen der Extremkategorien sowie die Gesamtstrafen des Attributs Geschmack.

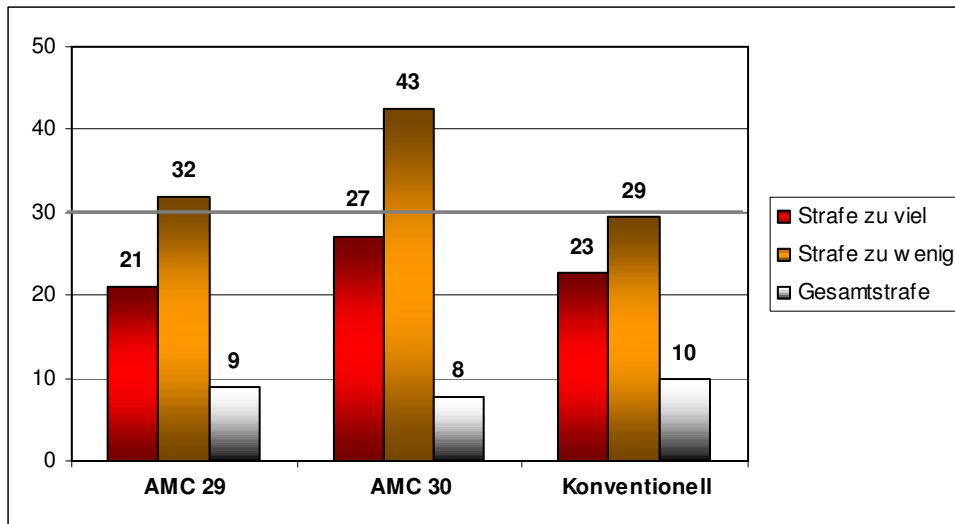


Abbildung 16: Penalties - Geschmack (Schweinefleisch)

Die Schweinefleischproben, die mit Garverfahren AMC 29 sowie AMC 30 zubereitet werden, verfügen über Strafen „zu wenig“ über 30. Hier könnte eine Veränderung der Garverfahren in Richtung eines intensiveren Geschmacks des Schweinefleisches zu einer höheren Gesamtbeliebtheit führen. Diese Erkenntnis zeigt, dass die Abweichungen von „just right“ in Richtung „zu schwach“ sehr gering sind, ihr Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit allerdings verhältnismäßig größer ist.

Die Vergleichsprobe des konventionellen Garverfahrens weist geringe Penalties unter 30 auf. Sie sind für die Beliebtheit des Garverfahrens unbedeutend.

Alle Garverfahren weisen nur sehr geringe Gesamtstrafen bezüglich des Geschmacks auf.

Die Verknüpfung der relativen Häufigkeiten mit den Penalties ergibt, dass aufgrund der niedrigen bis mittelmäßigen Strafpunkte alle Garverfahren, auch Garverfahren AMC 30, als akzeptiert in Bezug auf das Attribut Geschmack gelten können.

3.2.2.2 Attribut Saftigkeit

Die JAR Ergebnisse des Attributs Saftigkeit werden in diesem Abschnitt dargestellt. Es folgen dazu die relativen Anzahlen der Nennungen der drei JAR Kategorien (Abbildung 17).

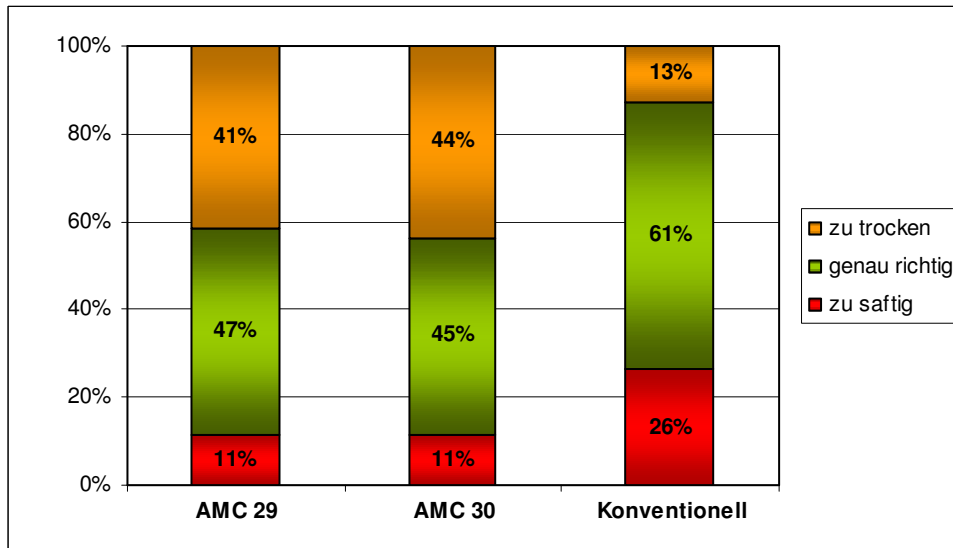


Abbildung 17: Rel. Häufigkeiten - Saftigkeit (Schweinefleisch)

Die konventionell gegarte Probe verfügt über den höchsten Prozentwert von 61% in der „just right“ Kategorie. AMC 29 und AMC 30 erreichen vergleichbar niedrige prozentuale Anteile in diesem Bereich (47% und 45%) und werden somit möglicherweise von den Konsumenten nicht ausreichend akzeptiert.

Die AMC Methoden werden zugleich, zu ähnlich großen Anteilen (41% und 44%) als zu trocken empfunden. Die konventionell gegarte Probe hingegen wird eher als zu saftig eingestuft (26%). Sie ist mit über 60 Prozentwerten in der „genau richtig“ Kategorie bezüglich der Saftigkeit ausreichend akzeptiert.

Die Prozentwerte in der „just right“ Kategorie, vor allem die der AMC Garverfahren, sollten zudem mit den Penalties (siehe Penalty Analyse) verglichen werden, bevor beurteilt werden kann ob sie als akzeptiert bezüglich der Saftigkeit gelten können.

Ein Triangle Plot erleichtert den Vergleich der Garverfahren anhand der relativen Anteile (Abb. 18).

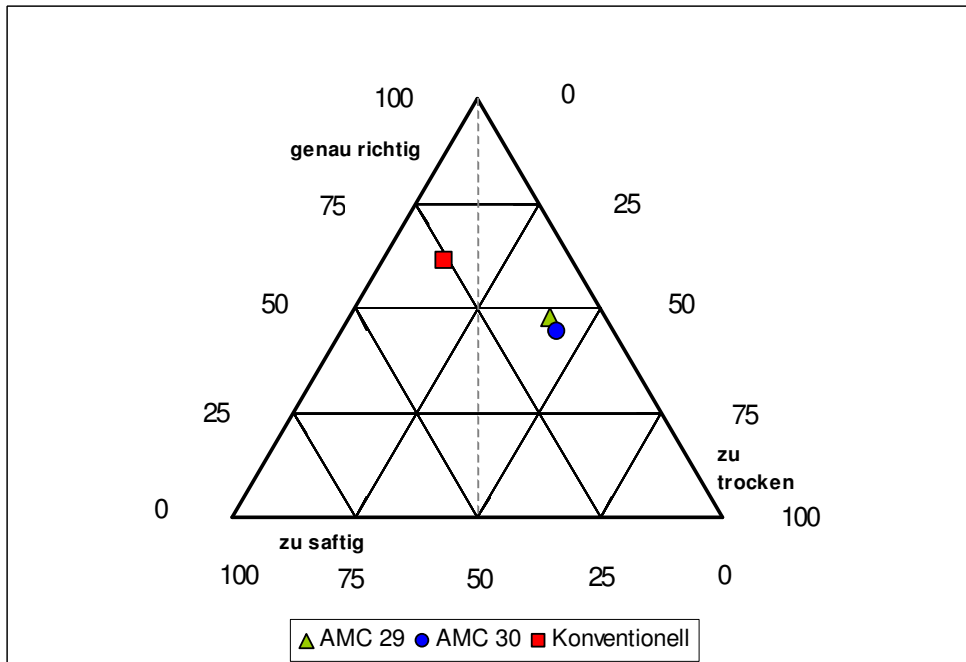


Abbildung 18: Triangle Plot - Saftigkeit (Schweinefleisch)

Das konventionelle Verfahren führt zu einem gering zu saftigen Schweinefleisch, bei gleichzeitig höchstem Prozentwert in der „genau richtig“ Kategorie.

Verfahren AMC 29 und AMC 30 führen zu Proben zwischen denen die Konsumenten kaum differenzieren. AMC 29 weist nur gering mehr Nennungen von „genau richtig“ als AMC 30 auf. Sie befinden sich beide in der rechten Hälfte des Dreiecks. Zu hohen Anteilen wird deren Schweinefleisch als zu trocken empfunden. Nimmt die Trockenheit einen maßgebenden Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit (siehe Penalty Analyse), kann eine Modifikation beider Garverfahren in Richtung eines saftigeren Schweinefleisches vorteilhaft für sie sein.

Das Ergebnis der Varianzanalyse wird offenbaren, ob eines der Garverfahren zu einem signifikant richtigeren Schweinefleisch bezüglich der Saftigkeit führt.

Tabelle 13: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Saftigkeit (Schweinefleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,48 | n.s. |
| AMC 30 | 0,44 | n.s. |
| Konventionell | 0,61 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Es zeigt sich, dass keines der Garverfahren signifikant richtiger in der Saftigkeit der Proben ist. Dem Fleisch von Garverfahren Konventionell kommt ein höherer Mittelwert zu, es ist allerdings kein signifikanter Unterschied messbar.

In welche Richtung die AMC Methoden entwickelt werden sollten, um einer idealen Saftigkeit von Schweinefleisch näher zu kommen, zeigt Tabelle 14.

Tabelle 14: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Saftigkeit (Schweinefleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|------------|--------|--------|---------------|
| zu saftig | 10 | 10 | 23 |
| zu trocken | 36*** | 39*** | 11 |

* = signifikant ($\alpha= 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha= 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha= 0,001$)

Zu beobachten ist, dass die Proben der Garverfahren AMC 29 und AMC 30 von den Konsumenten mit einer statistischen Sicherheit von 99,9% als zu trocken empfunden werden. Das Fleisch beider Garverfahren sollte saftiger werden um richtiger sein zu können. Für das konventionelle Verfahren sind keine Signifikanzen messbar. Es weist in beiden „not right“ Kategorien ähnlich viele Nennungen auf.

Abbildung 19 zeigt die Abweichungen der Garverfahren von JAR bezüglich der Saftigkeit im Zusammenhang mit der Beliebtheit.

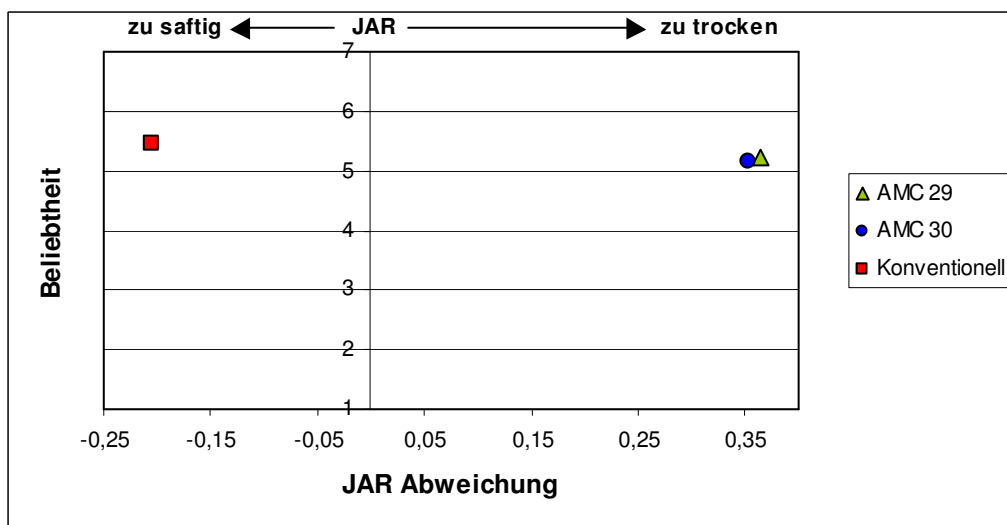


Abbildung 19: JAR Abweichung - Saftigkeit (Schweinefleisch)

Es wird deutlich, dass die Proben, die mit Garverfahren AMC 29 und AMC 30 zubereitet werden, ähnlich abweichend von JAR in Richtung „zu trocken“ sowie ähnlich beliebt beurteilt werden (5,23 und 5,15). Ihre JAR Abweichung von rund 0,35 ist mittelmäßig. Das Schweinefleisch des konventionellen Verfahrens wird bei dem höchsten Mittelwert der Beliebtheit (5,47) mit einer JAR Abweichung von rund -0,22 als etwas zu saftig empfunden.

Das konventionelle Garverfahren weist den geringsten Wert der Abweichung von JAR auf, einerseits aufgrund der ähnlich häufigen Nennungen in beiden „not right“ Kategorien und andererseits aufgrund der allgemein geringeren Wahl der Extremkategorien verglichen mit den AMC Methoden.

Allen drei Garverfahren kommen in einer der beiden Extremkategorien mindestens 20% der Nennungen zu. Die Penalty Analyse ist demgemäss sinnvoll durchzuführen. Abbildung 20 visualisiert die Penalties für das Attribut Saftigkeit.

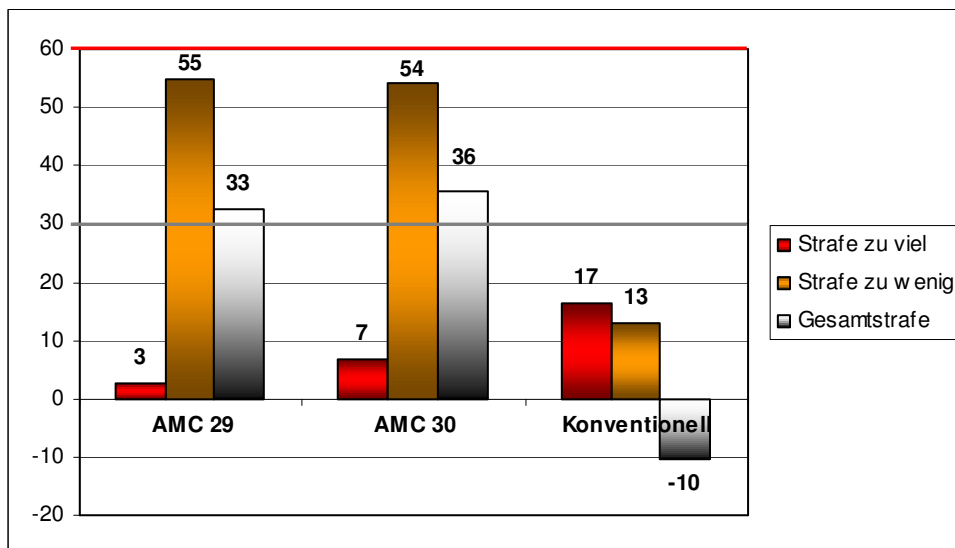


Abbildung 20: Penalties - Saftigkeit (Schweinefleisch)

Die Proben der Garverfahren AMC 29 und AMC 30 weisen ähnlich hohe Penalties „zu wenig“ auf. Sie liegen mit 55 und 54 Strafpunkten in der Grauzone, es könnte daher eine Modifikation dieser beiden Garverfahren in Richtung eines saftigeren Schweinefleisches, möglicherweise zu einer Erhöhung der Gesamtbeliebtheit führen. Dieses Ergebnis harmoniert mit dem aus den relativen Häufigkeiten (siehe Triangle Plot).

Die Gesamtstrafen der beiden AMC Methoden befinden sich mit 33 bzw. 36 Punkten ebenfalls in der Grauzone. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Veränderung der Saftigkeit die Beliebtheit der beiden Garverfahren erhöht ist damit größer als bei Modifikation des Geschmacks.

Die Strafen „zu viel“ und „zu wenig“ der konventionell gegarten Probe liegen unter 30 Strafpunkten. Sie sind für die Gesamtbeliebtheit unbedeutend.

Die mittelmäßigen Strafpunkte „zu wenig“ der AMC Methoden führen zu der Annahme, dass sie bezüglich der Saftigkeit des Schweinefleisches, selbst mit knapp unter 50% der Nennungen in der „just right“ Kategorie, als akzeptiert gelten können.

3.2.2.3 Attribut Textur

Die nachstehenden Ergebnisse beziehen sich auf das Attribut Textur. Abbildung 21 visualisiert die relativen Häufigkeiten der JAR Kategorien.

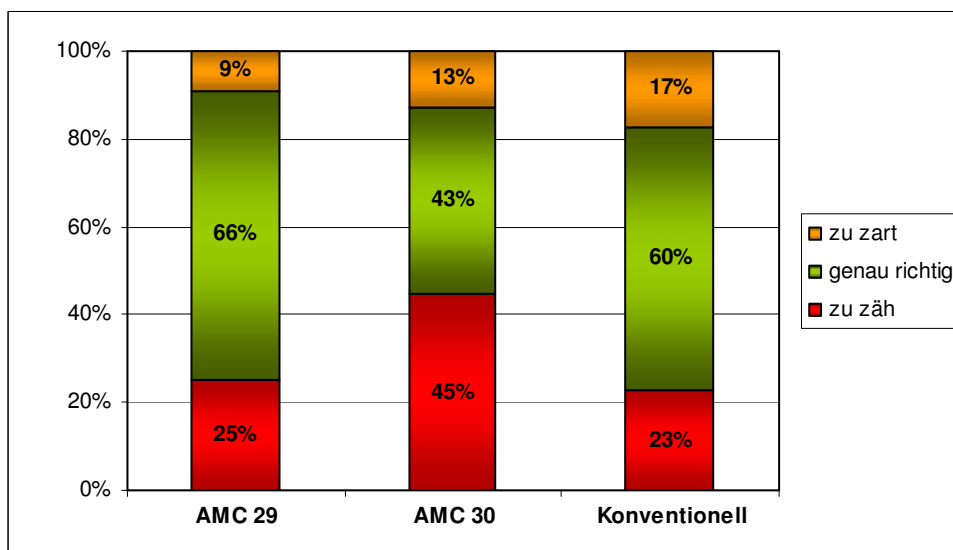


Abbildung 21: Rel. Häufigkeiten - Textur (Schweinefleisch)

Mit 66% der Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie ist eine gute Anzahl an Nennungen bei Garverfahren AMC 29 zu finden. Es ist das Garverfahren mit dem höchsten Prozentwert in dieser Kategorie. Garverfahren AMC 30 verfügt über den geringsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie (43%). Das Fleisch der AMC Garmethoden empfinden die Konsumenten eher als zu zäh anstatt zu zart. Verfahren AMC 30 führt sogar zu mehr Nennungen in der „zu zäh“ Kategorie (45%) als in der „genau richtig“ Kategorie (43%). Garverfahren Konventionell weist ähnlich große

Häufigkeiten in seinen Extremkategorien auf. Es wurde zu 60% als genau richtig in der Textur seines Schweinefleisches empfunden.

Garmethode AMC 29 und Konventionell sind vermutlich bezüglich der Textur von den Konsumenten akzeptiert, Garverfahren AMC 30 hingegen möglicherweise nicht. Diese Annahme sollte zusätzlich mit den Penalties überprüft werden (siehe Penalty Analyse).

Der Triangle Plot ermöglicht es die Garverfahren in Bezug auf ihre relativen Häufigkeiten in den JAR Kategorien anhand von Produktpositionen zu vergleichen (Abb. 22).

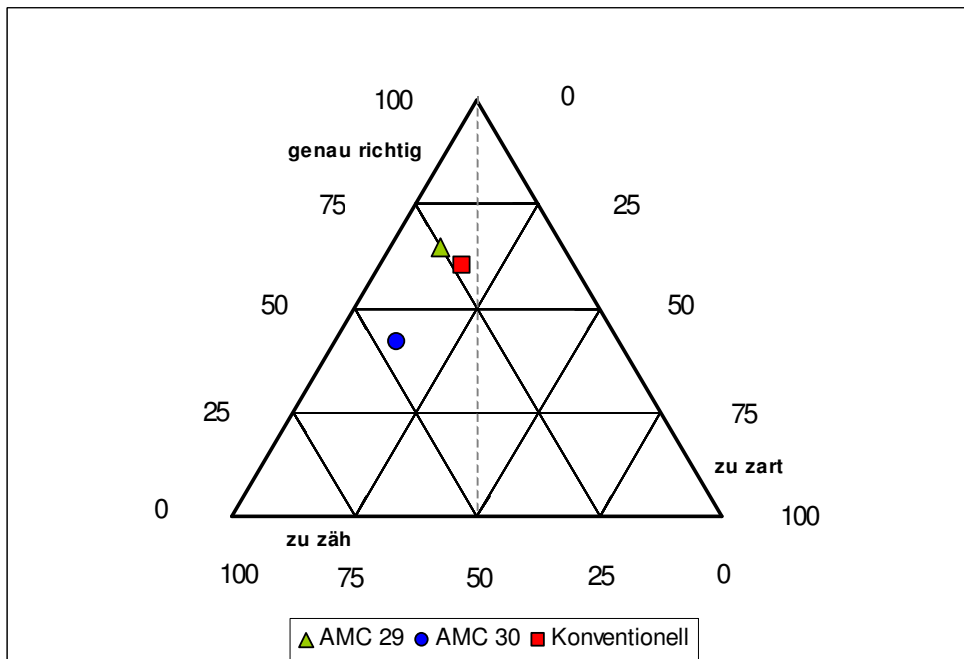


Abbildung 22: Triangle Plot - Textur (Schweinefleisch)

Garmethode AMC 29 und Konventionell befinden sich in der linken Hälfte des Dreiecks, allerdings nahe der Mittellinie. Bei Letzterer führen die ähnlich hohen Nennungen in den Extremkategorien zu dieser Position. Für diese Garverfahren ist keine eindeutige Aussage bezüglich der Entwicklungsrichtung möglich.

Beide Garverfahren liegen wiederum verhältnismäßig hoch im Dreieck, sie haben gute Anteile an Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie.

Garverfahren AMC 30 ist den Konsumenten deutlich zu zäh in der Textur des Schweinefleisches und führt darum zu geringerer Wahl der „genau richtig“ Kategorie.

Ist ein maßgebender Einfluss der Zähigkeit auf die Gesamtbefindlichkeit beobachtbar (siehe Penalty Analyse), könnte eine Veränderung in Richtung einer zarteren Probe vorteilhaft für dieses Verfahren sein.

Wie stark die Unterschiede der Garverfahren in Bezug auf die Anzahl der Nennungen der „genau richtig“ Kategorie tatsächlich sind, wird mit der ANOVA geprüft (Tabelle 15).

Tabelle 15: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Textur (Schweinefleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|--------------------------------|
| AMC 29 | 0,65 | A hoch signifikant richtiger** |
| AMC 30 | 0,42 | B |
| Konventionell | 0,60 | A hoch signifikant richtiger** |

n.s. = nicht signifikant

** hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

Der Signifikanztest zeigt, dass Garverfahren AMC 29 und Konventionell zu hoch signifikant richtigeren ($\alpha = 0,01$) Schweinefleischproben als Garverfahren AMC 30 in der Textur führen. Dies bestätigt die Vermutung aufgrund der relativen Häufigkeiten. In welche Richtungen die AMC Garverfahren, vor allem Garverfahren AMC 30, entwickelt werden sollten um als richtiger in der Textur gelten zu können, zeigt Tabelle 16.

Tabelle 16: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Textur (Schweinefleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|-----------|--------|--------|---------------|
| zu zäh | 22* | 40*** | 20 |
| zu zart | 9 | 11 | 15 |

* = signifikant ($\alpha = 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha = 0,001$)

Die Prüfung auf Signifikanzen in den Extremkategorien ergibt, dass Garverfahren AMC 30 mit einer statistischen Sicherheit von 99,9% zu zäh ist. Das Garverfahren sollte in Richtung eines zarteren Fleisches entwickelt werden, um mehr Antworten in der „genau richtig“ Kategorie zu erzielen. Garverfahren AMC 29 ist den Konsumenten signifikant zu zäh. Dieses Verfahren sollte ebenfalls in Richtung eines zarteren Fleisches modifiziert werden, um idealer in der Textur zu werden. Die konventionelle

Methode weist keinerlei Signifikanzen auf. Die Anzahl der Nennungen in beiden Extremkategorien ist ähnlich hoch.

Die durch die relativen Anteile und den Triangle Plot ersichtlichen Tendenzen sind durch die Signifikanzen bestätigt worden.

Abbildung 23 zeigt die Abweichungen der Garverfahren von JAR bezüglich der Textur mit der Beliebtheit.

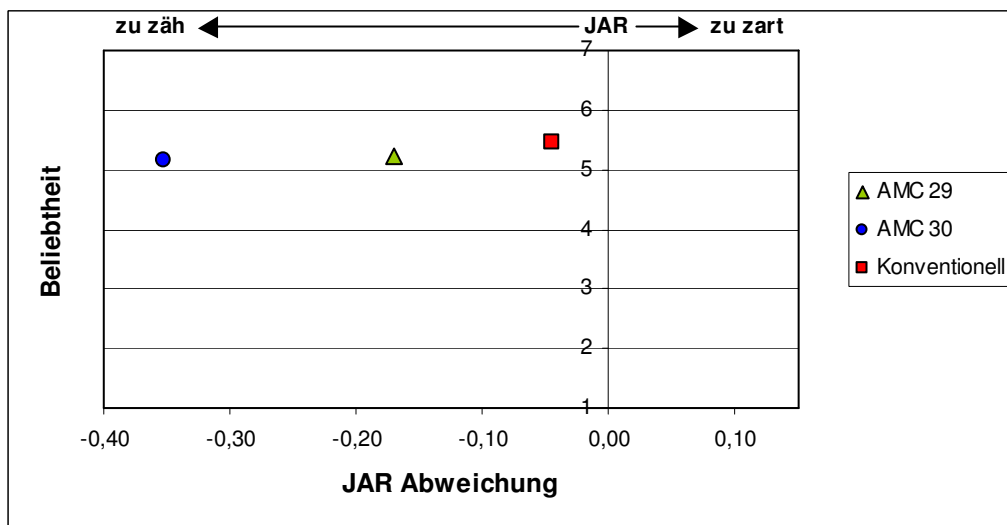


Abbildung 23: JAR Abweichung - Textur (Schweinefleisch)

Das Produkt mit dem höchsten Beliebtheitsmittelwert (5,47) weist ebenfalls die geringste Abweichung von JAR (Konventionell) und umgekehrt (AMC 30) auf. Die Konventionelle Methode verzeichnet eine geringe Abweichung von JAR (rund -0,03), weil einigen Konsumenten die Textur zu zart und anderen wiederum zu zäh ist. Die Anzahl der Nennungen in den beiden Extremkategorien gleichen sich nahezu aus.

Die mit Methode AMC 29 gegarte Probe liegt sowohl mit ihrem Beliebtheitsmittelwert (5,15), als auch mit ihrem Wert der JAR Abweichung (rund -0,18) zwischen den Proben der Garmethoden AMC 30 und Konventionell. Methode AMC 30 hat mit einer JAR Abweichung von rund -0,36 noch einen mittelmäßigen Wert zu verzeichnen. Alle drei Garverfahren weichen in Richtung „zu zäh“ von JAR ab und zeigen tendenziell einen idealen Verlauf.

Jedes Garverfahren weist in einer der beiden „not right“ Kategorien, in diesem Fall in der „zu zäh“ Kategorie, über 20% der Nennungen auf. Eine Penalty Analyse kann folglich ohne weiteres durchgeführt werden (Abbildung 24).

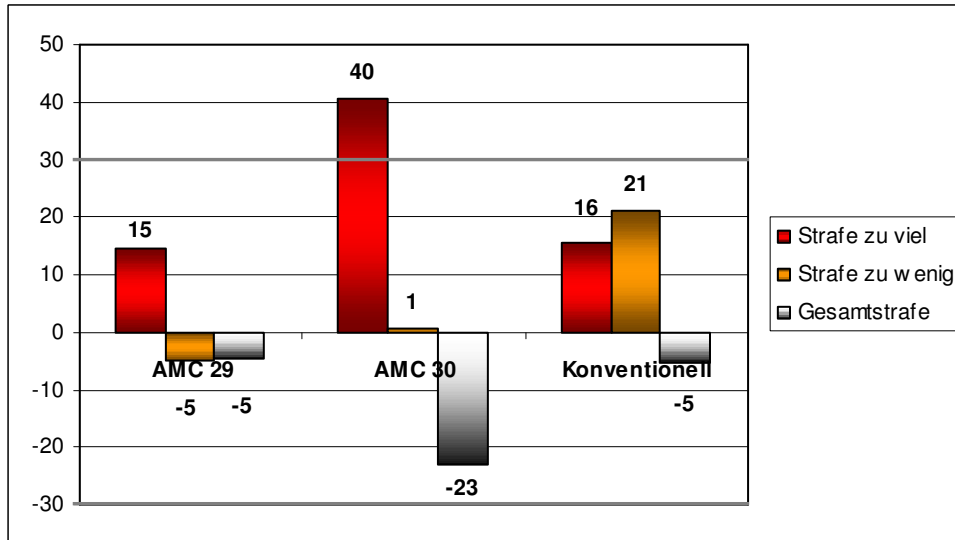


Abbildung 24: Penalties - Textur (Schweinefleisch)

Lediglich Garverfahren AMC 30 übersteigt mit 40 Strafpunkten „zu viel“ die 30-Punkte-Grenze. Eine Modifizierung dieses Garverfahrens in Richtung eines zarteren Schweinefleisches kann die Gesamtbeliebtheit möglicherweise positiv beeinflussen. Die Strafpunkte der anderen beiden Garverfahren sind nicht auffällig erhöht. Der Einfluss der Abweichungen von „genau richtig“ der Garverfahren Konventionell und AMC 29 auf die Gesamtbeliebtheit ist unbedeutend. Diese Ergebnisse harmonisieren mit denen der relativen Häufigkeiten aus dem Triangle Plot.

Die Gesamtstrafen der Schweinefleischproben aller Garverfahren liegen unterhalb der 30-Punkte-Grenze. Eine Modifikation der Textur, der mit den AMC Methoden gegarten Proben führt, ähnlich wie beim Geschmack, lediglich mit einer geringen Wahrscheinlichkeit zur Verbesserung der Gesamtbeliebtheit.

Gemeinsam mit den Prozentwerten der „just right“ Kategorie, verdeutlichen die Penalties, dass alle Garverfahren als akzeptiert bezüglich der Textur der Schweinefleischproben beurteilt werden können.

3.2.3 Internal Preference Mapping

Abbildung 25 zeigt das Internal Preference Mapping für das, mit den drei Garverfahren zubereitete Schweinefleisch.

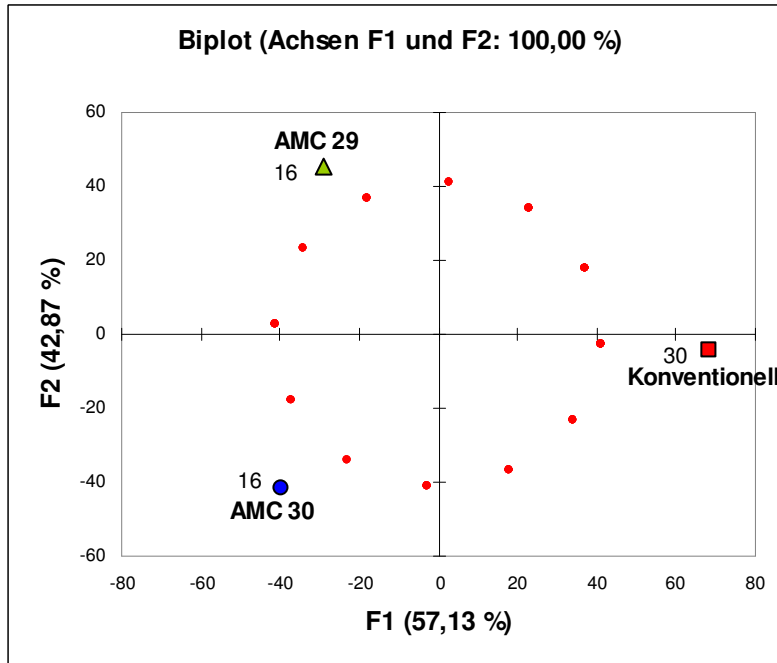


Abbildung 25: Internal Preference Mapping (Schweinefleisch)

Garverfahren Konventionell befindet sich im unteren rechten Quadranten, äußerst nahe der ersten Hauptkomponente (HK) im positiven Bereich, die den größten Teil der Varianz (57,13%) erklärt. Mit diesem Garverfahren korrelieren 30 Konsumenten, womit die größte Anzahl an Präferenzen zu finden ist. AMC 29 ist überwiegend mit dem positiven Bereich der zweiten Hauptkomponente, die den übrigen Teil der Varianz (42,87%) erklärt, korreliert. Dieses Garverfahren befindet sich im oberen linken Quadranten und weist 16 Konsumentenpräferenzen auf. Garverfahren AMC 30 ist nur minimal stärker mit dem negativen Bereich der zweiten, als mit dem negativen Bereich der ersten Hauptkomponente korreliert. Dieses Garverfahren erfährt ebenfalls 16 Konsumentenpräferenzen.

Die Garverfahren sind alle weit auseinander positioniert. Dies bedeutet, dass die Schweinefleischproben dieser Garverfahren womöglich als sehr unterschiedlich wahrgenommen werden. Die sternförmige Verteilung der Konsumenten über den Biplot zeigt, dass sich für jedes Garverfahren Konsumenten mit Präferenzen finden lassen. Demzufolge sind genau drei Gruppen von Konsumentenpräferenzen

identifizierbar. Ein Teil der Konsumenten bevorzugt das mit Garmethode AMC 29, ein Teil das mit Garmethode AMC 30 und ein weiterer Teil das mit Garmethode Konventionell gegarte Schweinefleisch.

Es ist allerdings keine Gruppe von Konsumentenpräferenzen identifizierbar, die aufgrund ihrer häufigen Präferenzen deutlich hervorsticht. Die Konsumenten sind sehr gleichmäßig über den Biplot verteilt. Es kann daher noch nicht von einer eindeutigen Clusterbildung gesprochen werden.

Tendenziell wird die Schweinefleischprobe von Garverfahren Konventionell von den meisten Konsumenten bevorzugt. Danach folgen gleichermaßen die mit Garmethode AMC 29 sowie AMC 30 gegarten Schweinefleischproben. Diese Annahme stimmt von der Tendenz mit den Mittelwerten der Beliebtheit überein.

Da alle Garmethoden gleich beliebt bei den Konsumenten sind, kann bezüglich der Präferenz der Garverfahren lediglich von noch höherer Präferenz und nicht von Ablehnung gesprochen werden. Des Weiteren ist, aufgrund der nicht vorhandenen signifikanten Unterschiede in der Beliebtheit, zu vermuten, dass die Differenzierung der Garverfahren zufällig entstanden ist.

3.3 Putenfleisch

Die nachstehenden Ergebnisse betreffen die Fleischsorte Pute. In diesem Abschnitt werden sowohl die Beliebtheits-, als auch die JAR Daten präsentiert.

3.3.1 Gesamtgefallen

Für die drei Gefallen-Bereiche, werden die relativen Häufigkeiten bezüglich Putenfleisch in Abbildung 26 dargestellt.

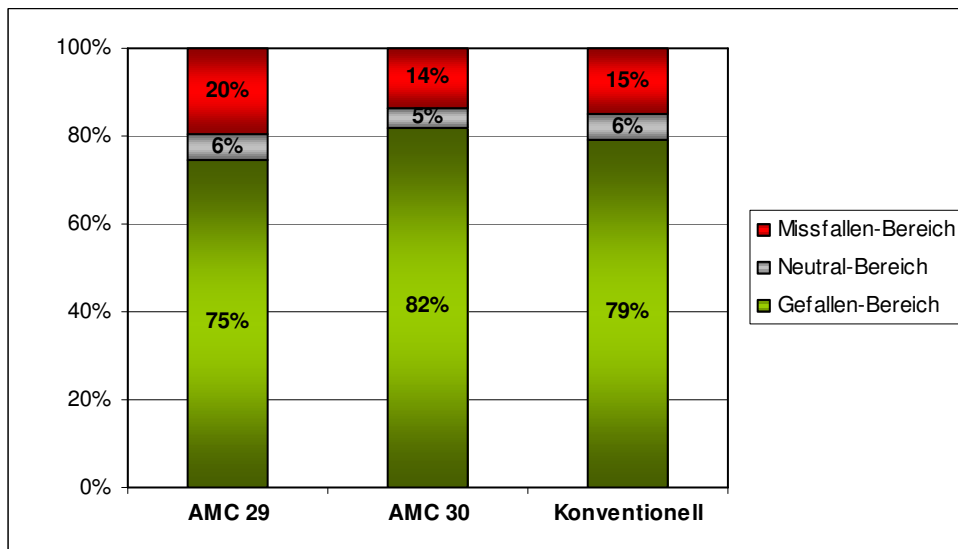


Abbildung 26: Rel. Häufigkeiten - Beliebtheit (Putenfleisch)

Die Probe von Garverfahren AMC 30 weist 82% der Nennungen im Gefallen-Bereich auf. Konsumentenbegründungen für ein Gefallen sind hauptsächlich die Saftigkeit, die zarte Textur sowie der Geschmack der Probe. Konsumenten, denen die Probe nicht gefällt (14%), geben überwiegend an ihnen sei sie zu klebrig/matschig und zu fade im Geschmack. Die konventionell zubereitete Putenbrust wird von 79% der Konsumenten akzeptiert. Begründungen dafür sind vor allem die „schöne gleichmäßige Bräunung“, die Saftigkeit und der Geschmack. Als Gründe für ein Missfallen (15%) werden größtenteils „trocken“, „fade“ und „Fremdgeschmack“ benannt. AMC 29 führt mit 75% der Nennungen im Gefallen-Bereich zu der am wenigsten akzeptierten Probe bei Putenfleisch. Begründungen für die Wahl des Gefallen-Bereichs sind vorwiegend der Geschmack, die „schöne helle Farbe“ und die Saftigkeit. Die 20%, die sagen ihnen gefällt diese Probe nicht geben am häufigsten an, dass sie zu fade, trocken, faserig und farblos sei.

Die relativen Häufigkeiten in den drei Bereichen sind bei Garverfahren AMC 30 und Konventionell sehr ähnlich verteilt. Nur Garverfahren AMC 29 erhält mehr Antworten im Missfallen-Bereich.

Die Konsumentenbegründungen für ein Ge- oder Missfallen der Putenfleischproben ähneln sich bezogen auf alle Garverfahren. Ob signifikante Unterschiede bezüglich der Beliebtheit der Garverfahren messbar sind, zeigt Tabelle 17.

Tabelle 17: Signifikanztabelle - Beliebtheit Garverfahren (Putenfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 5,10 | n.s. |
| AMC 30 | 5,41 | n.s. |
| Konventionell | 5,26 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Das Ergebnis zeigt, dass keine Signifikanzen vorhanden sind. Kein Garverfahren wird von den Konsumenten bevorzugt. Sie sind alle gleich beliebt.

3.3.2 JAR Daten

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der JAR Befragung vorgestellt. Die Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur werden behandelt.

3.3.2.1 Attribut Geschmack

Abbildung 27 zeigt die relativen Häufigkeiten in den JAR Kategorien „zu intensiv“, „zu schwach“ und „genau richtig“ bezüglich des Geschmacks.

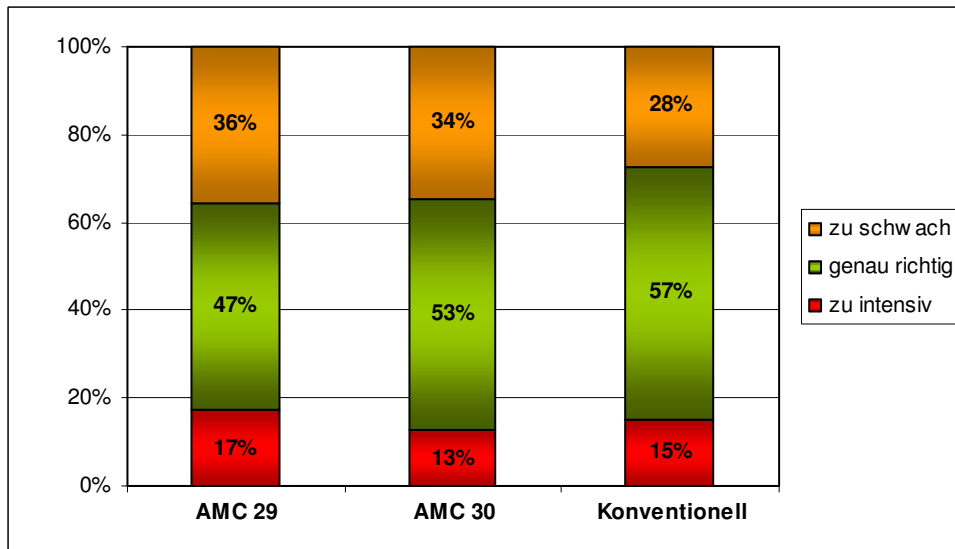


Abbildung 27: Rel. Häufigkeiten - Geschmack (Putenfleisch)

Es zeigt sich, dass die Proben aller Garverfahren in Bezug auf den Geschmack eher zu schwach, als zu intensiv empfunden werden. Garverfahren AMC 29 ist mit 36% der Nennungen in der „zu schwach“ Kategorie das Garverfahren, das gleichzeitig zu dem niedrigsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie (47%) führt.

Das konventionelle Verfahren hingegen weist den geringsten relativen Anteil (28%) in der „zu schwach“ Kategorie, sowie den höchsten in der „genau richtig“ Kategorie (57%) auf. AMC 30 befindet sich mit seinen Prozentwerten in der „genau richtig“ (53%) und „zu schwach“ (34%) Kategorie zwischen den anderen beiden Verfahren. In der Kategorie „zu intensiv“ ist es mit 13% der Nennungen, das Garverfahren mit dem geringsten Prozentwert. Wobei die anderen beiden Garverfahren in dieser Kategorie ähnlich niedrige Prozentwerte aufweisen (17% und 15%).

Garverfahren AMC 30 und Konventionell erhalten über 50% der Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie. Sie gelten vermutlich als ausreichend akzeptiert bezüglich des Geschmacks der Putenfleischproben. Der Prozentwert von Garverfahren AMC 29 liegt unter 50, sodass dieses Garverfahren diesbezüglich eventuell nicht ausreichend akzeptiert wird. Um eine eindeutigere Aussage darüber treffen zu können, müssen die Penalties mit einbezogen werden (siehe Penalty Analyse).

Die Darstellung der relativen Häufigkeiten im Triangle Plot ermöglicht den Vergleich der Garverfahren mit Hilfe ihrer Lage im Dreieck (Abbildung 28).

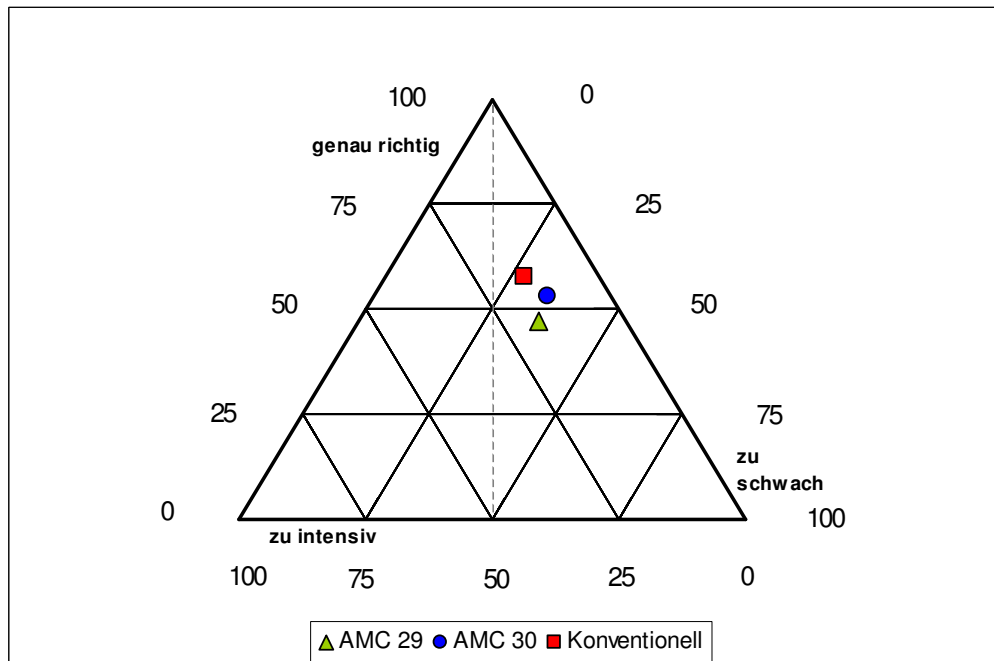


Abbildung 28: Triangle Plot - Geschmack (Putenfleisch)

Aus Abbildung 28 wird deutlich, dass die Putenfleischproben der drei Garverfahren von den Konsumenten als etwas zu schwach im Geschmack empfunden werden. Eine Veränderung der AMC Garmethoden in Richtung „intensiver“ könnte bei maßgeblichem Einfluss des nicht idealen Geschmacks auf die Gesamtbeliebtheit, positiv für das Garverfahren sein (siehe Penalty Analyse). Die konventionell gegarte Probe befindet sich am weitesten an der Spitze des Dreiecks. Ihr kommen die häufigsten Nennungen in der „just right“ Kategorie zu. Es ist auch die Probe, die am nächsten an der Mittellinie des Plots liegt. Sie weist am stärksten ähnlich viele Nennungen in den „not right“ Kategorien auf.

Die Produktpositionen liegen im Dreieck recht nahe beieinander. Dies verdeutlicht, basierend auf den relativen Häufigkeiten, die von den Konsumenten als gering empfundenen Unterschiede im Geschmack.

Eine anschließende ANOVA prüft, ob ein Garverfahren eventuell doch signifikant mehr Antworten in der „genau richtig“ Kategorie aufweist (Tabelle 18).

Tabelle 18: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Geschmack (Putenfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,48 | n.s. |
| AMC 30 | 0,52 | n.s. |
| Konventionell | 0,57 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Der Signifikanztest bestätigt die Vermutung. Keines der Garverfahren wird als signifikant richtiger im Geschmack erachtet.

Bei welchem der AMC Garverfahren, welche Modifizierungsrichtung zu mehr Antworten in der „just right“ Kategorie führen könnte, um somit dem idealen Putenfleischgeschmack näher zu kommen, zeigt Tabelle 19.

Tabelle 19: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Geschmack (Putenfleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|-------------|--------|--------|---------------|
| zu intensiv | 15 | 11 | 13 |
| zu schwach | 31* | 30** | 24 |

* = signifikant ($\alpha = 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha = 0,001$)

Garverfahren AMC 29 ist signifikant zu schwach, Garverfahren AMC 30 ist hoch signifikant zu schwach im Geschmack. Beide Methoden würden mit einer Modifizierung in Richtung „intensiver“ mehr Antworten in der „genau richtig“ Kategorie erzielen und somit dem idealen Geschmack von Putenfleisch näher kommen. Das konventionelle Verfahren führt weder zu einer signifikant zu intensiven, noch zu einer signifikant zu schwachen Probe bezüglich des Geschmacks. Dieses ist durch ähnlich häufige Nennungen beider Extremkategorien zu erklären.

Die folgende Grafik (Abbildung 29) zeigt die Abweichung der Garverfahren von JAR mit der Beliebtheit.

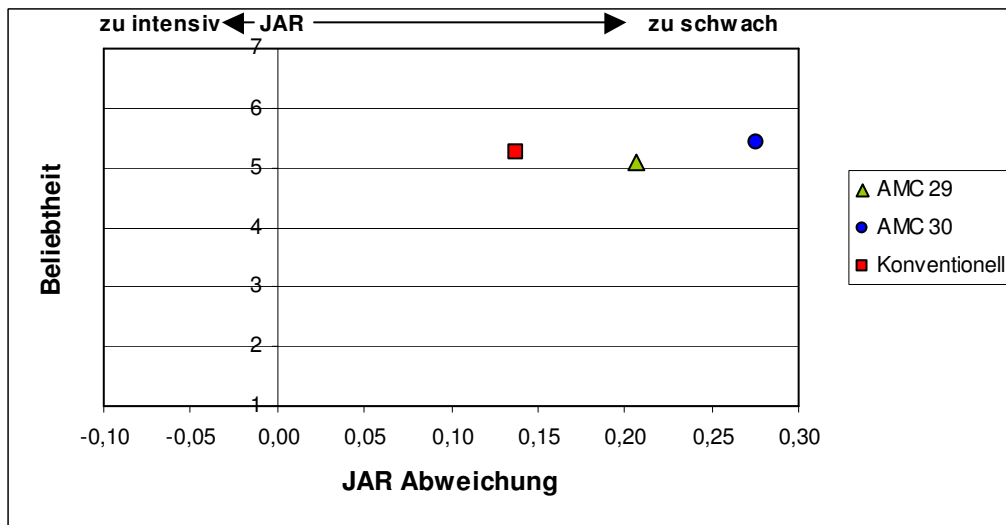


Abbildung 29: JAR Abweichung - Geschmack (Putenfleisch)

Die Konsumenten empfinden die Proben aller Garverfahren als zu schwach im Geschmack. Der Geschmack der AMC 30 Probe weicht am stärksten von JAR (rund 0,28), bei gleichzeitig höchstem Mittelwert der Beliebtheit (5,41), ab.

Garverfahren Konventionell ist mit einer JAR Abweichung von rund 0,14 beliebter, als Garverfahren AMC 29 mit einer JAR Abweichung von rund 0,21. Das konventionelle Verfahren führt aufgrund der ähnlich häufigen Nennungen seiner „not right“ Kategorien zu der geringsten JAR Abweichung seiner Putenfleischprobe in Richtung „zu schwach“ im Geschmack.

Wie stark die Abweichung von JAR tatsächlich die Gesamtbeliebtheit beeinflusst, zeigen die Penalties in Abbildung 30. Dadurch, dass alle drei Garverfahren in der „zu schwach“ Kategorie mindestens 20% der Nennungen erhalten, ist die Durchführung einer Penalty Analyse sinnvoll.

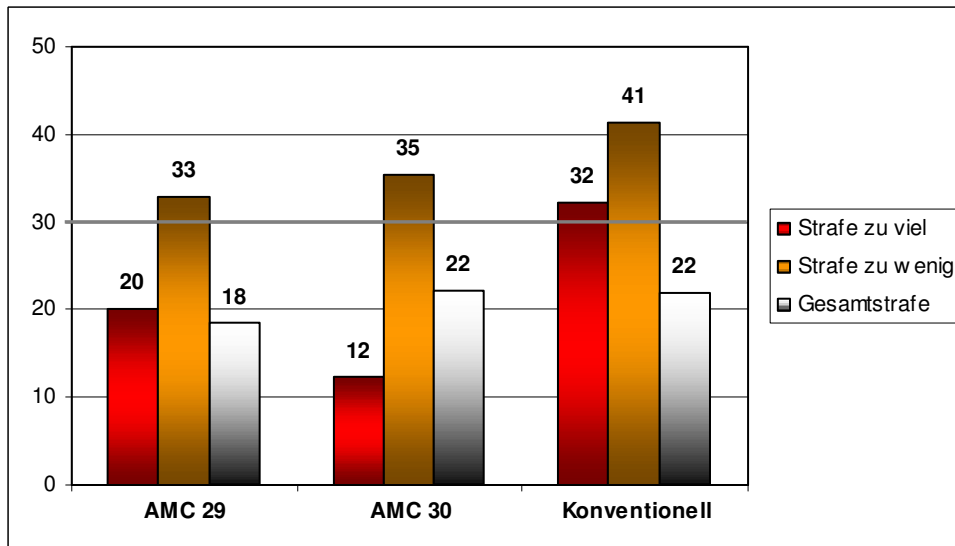


Abbildung 30: Penalties - Geschmack (Putenfleisch)

Es zeigt sich, dass jedes Garverfahren zu Penalties „zu wenig“ über 30 und unter 60 führt. Garverfahren AMC 29 und AMC 30 könnten eventuell mit einer Veränderung in Richtung eines intensiveren Geschmacks beliebter werden. Damit ist ein mittelmäßiger Einfluss der Abweichung von JAR in Richtung eines zu schwachen Geschmacks auf die Gesamtbeliebtheit zu verzeichnen. Insofern ist die aus den relativen Häufigkeiten entstandene Empfehlung für die Entwicklungsrichtung bestätigt (siehe Triangle Plot).

Bei Garverfahren Konventionell befindet sich selbst die Strafe „zu intensiv“ in der Grauzone. Es polarisiert bezüglich des Geschmacks seines Putenfleisches geringfügig.

Die Punkte für die Gesamtstrafen liegen bei allen drei Garverfahren unter 30.

Werden diese zusammengefasst geringen bis mittelmäßigen Strafen der Garverfahren mit dem erreichten Prozentwerten in den „just right“ Kategorien in Beziehung gebracht, wird deutlich, dass der Geschmack der Putenproben als akzeptiert gelten kann.

3.3.2.2 Attribut Saftigkeit

Für die Saftigkeit der Putenfleischproben ergibt sich nachstehende Verteilung der Nennungen in Prozent (Abb. 31).

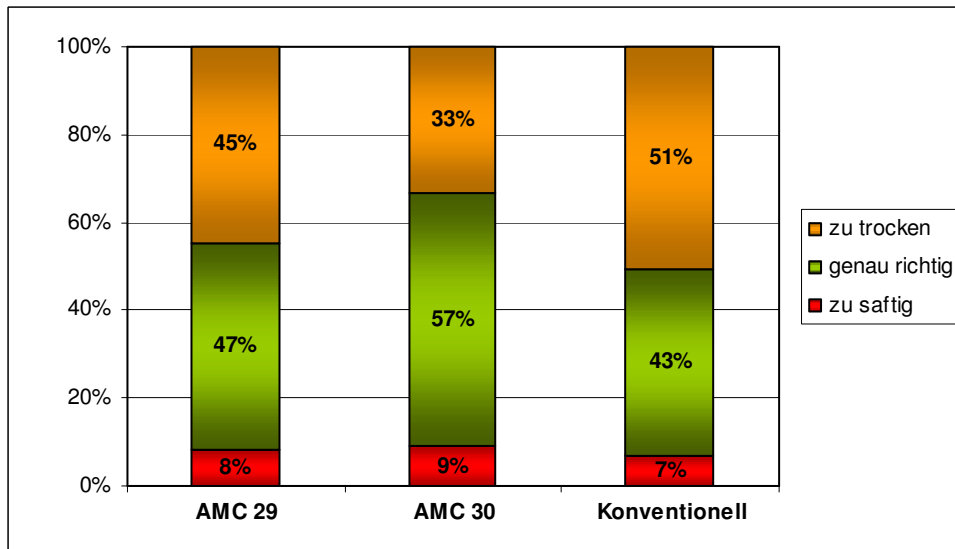


Abbildung 31: Rel. Häufigkeiten - Saftigkeit (Putenfleisch)

Die Proben aller Garverfahren erhalten mehr Nennungen in der Kategorie „zu trocken“ als in der Kategorie „zu saftig“. Auffällig ist, dass die Prozentwerte in der „zu trocken“ Kategorie bei allen Garverfahren hoch sind (33% bis max. 51%). AMC 30 weist mit 57% der Nennungen in der „just right“ Kategorie den höchsten Prozentwert auf. Es gilt wahrscheinlich bezüglich der Saftigkeit der Putenfleischprobe als ausreichend akzeptiert.

Garverfahren Konventionell ist nach Meinung der Konsumenten in Bezug auf die Saftigkeit am wenigsten genau richtig (43%) und am stärksten zu trocken (51%). Bei diesem Garverfahren wird diese Extremkategorie häufiger, als die „just right“ Kategorie gewählt. Garmethode AMC 29 verfügt über 47% der Nennungen in der „just right“ Kategorie und liegt damit zwischen den anderen beiden Garverfahren.

Die Prozentwerte der „just right“ Kategorien aller Garverfahren sollten zusätzlich mit den Penalties in Verbindung gebracht werden, um eine genauere Aussage über ihre Akzeptanz bezüglich der Trockenheit treffen zu können (siehe Penalty Analyse).

Im Triangle Plot können die Garverfahren mit Hilfe ihrer Lage im Plot besser miteinander verglichen werden (Abb. 32).

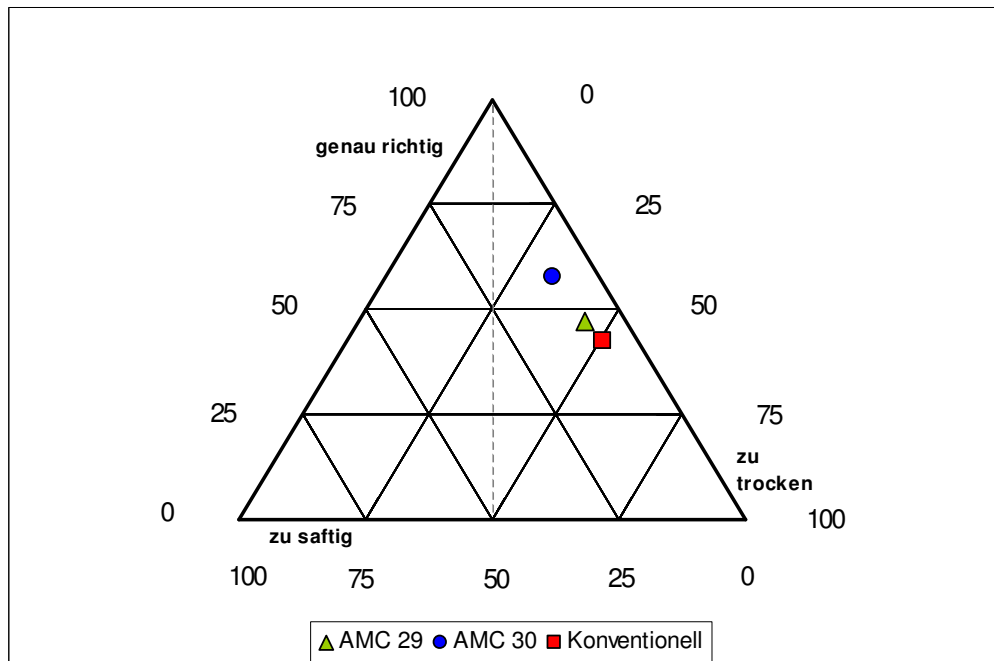


Abbildung 32: Triangle Plot - Saftigkeit (Putenfleisch)

Anhand des Triangle Plots ist gut zu erkennen, dass das Putenfleisch der Garverfahren deutlich zu trocken empfunden wird. Die Probe der AMC 30 Methode hebt sich geringfügig von den anderen beiden ab. Sie besitzt den höchsten Prozentwert in der „genau richtig“ Kategorie. Eine Veränderung der AMC Methoden in Richtung eines saftigeren Putenfleisches könnte wahrscheinlich vorteilhaft sein, sofern die Abweichung von der idealen Saftigkeit die Gesamtbeliebtheit maßgeblich beeinflusst (siehe Penalty Analyse).

Auch das konventionell garte Putenfleisch erscheint den Konsumenten eindeutig zu trocken im Geschmack und wird zudem gering als genau richtig in der Saftigkeit empfunden. Es scheint in Bezug auf Putenfleisch zu keiner idealen Saftigkeit zu führen.

Ob die Unterschiede in den Prozentwerten der Garverfahren bezüglich der „just right“ Kategorie signifikant sind, zeigen die Ergebnisse der ANOVA in Tabelle 20.

Tabelle 20: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Saftigkeit (Putenfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,48 | n.s. |
| AMC 30 | 0,57 | n.s. |
| Konventionell | 0,42 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Der Signifikanztest kann keine Unterschiede bezüglich der Nennungen der „genau richtig“ Kategorie finden. Auch die Probe der AMC 30 Methode weist nicht signifikant mehr Nennungen auf. Sie hebt sich zu gering von den anderen beiden ab. Kein Garverfahren kann als signifikant richtiger identifiziert werden.

In welche Richtung die AMC Garverfahren entwickelt werden sollten, um als richtiger in der Saftigkeit gelten zu können, zeigt Tabelle 21.

Tabelle 21: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Saftigkeit (Putenfleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|------------|--------|--------|---------------|
| zu saftig | 7 | 8 | 6 |
| zu trocken | 39*** | 29*** | 44*** |

* = signifikant ($\alpha= 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha= 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha= 0,001$)

Alle drei Garverfahren führen zu sehr hoch signifikant zu trockenen Putenfleischproben. Dies bestätigt die Vermutung aus den relativen Anteilen. Die AMC Methoden sollten in Richtung eines saftigeren Fleisches modifiziert werden, um dem Optimum an Saftigkeit bei Putenfleisch näher zu kommen.

Abbildung 33 zeigt den Zusammenhang zwischen der Abweichung der Garverfahren von „genau richtig“ in die eine oder andere Extremrichtung und der Beliebtheit der Garverfahren.

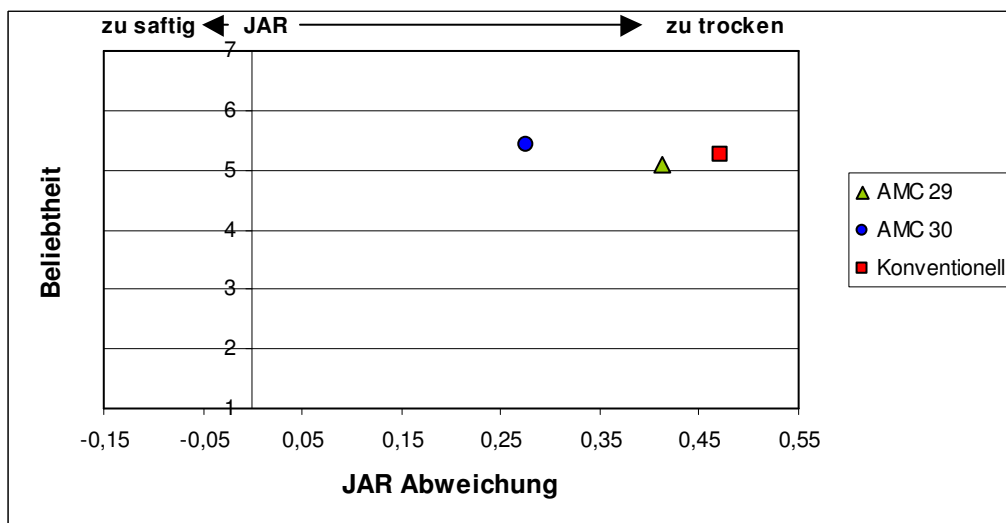


Abbildung 33: JAR Abweichung - Saftigkeit (Putenfleisch)

Die Grafik verdeutlicht mit Abweichungswerten zwischen 0,25 und 0,5, dass alle drei Garverfahren mittelmäßig von JAR in Richtung „zu trocken“ abweichen. Garverfahren AMC 30 ist mit der geringsten Abweichung von der idealen Saftigkeit, auch das Verfahren mit dem höchsten Beliebtheitsmittelwert (5,41). Das konventionelle Verfahren weicht am stärksten in Richtung „zu trocken“ ab. Methode AMC 29 liegt bei dem geringsten Mittelwert der Beliebtheit (5,10) zwischen den Abweichungen von JAR der anderen beiden Garverfahren. Wobei Garmethode AMC 29 und Konventionell ähnlich abweichend sind.

Wie stark die Abweichungen der Verfahren von der „genau richtig“ Kategorie die Beliebtheit beeinflussen, ist in Abbildung 34 dargestellt. Alle Garverfahren weisen mindestens 20% der Nennungen in einer ihrer Extremkategorien auf. Die Penalty Analyse kann daher ohne weiteres durchgeführt werden.

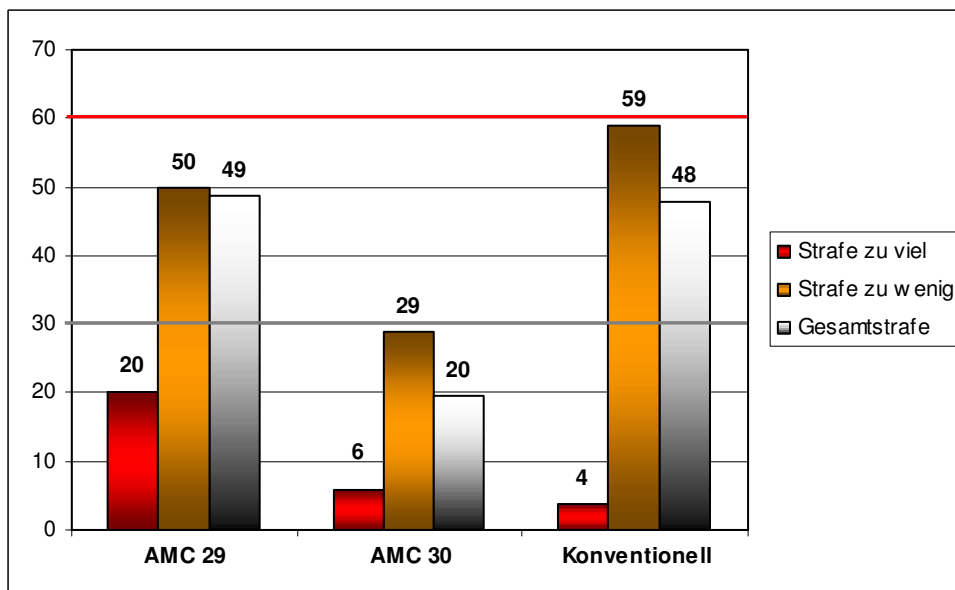


Abbildung 34: Penalties - Saftigkeit (Putenfleisch)

Garverfahren AMC 29 und Konventionell verzeichnen Penalties „zu wenig“ in der Grauzone. Mit 50 Strafpunkten für Verfahren AMC 29 und 59 Strafpunkten für die konventionelle Methode sind sie nahe den 60 Punkten. Eine Modifizierung von Garverfahren AMC 29 in Richtung eines saftigeren Putefleisches könnte die Gesamtbeliebtheit steigern. Dieses bestätigt die Entwicklungsempfehlung aufgrund der relativen Häufigkeiten (siehe Triangle Plot). Die Abweichung des konventionell

gegarten Putenfleisches von JAR in Richtung „zu trocken“, nimmt einen mittelgroßen Einfluss auf die Beliebtheit.

Garverfahren AMC 30 weist geringe Penalties auf, die für die Beliebtheit unbedeutend sind. Die Entwicklungsempfehlung aufgrund der relativen Häufigkeiten (siehe Triangle Plot) kann somit nicht bestätigt werden. Auch die Gesamtstrafe ist gering. Garverfahren AMC 30 benötigt bezüglich der Saftigkeit vermutlich keine Veränderung.

Bei Betrachtung der Gesamtstrafen zeigt sich, dass Garverfahren AMC 29 und Konventionell bezüglich der Saftigkeit von Putenfleisch, Punkte in der Grauzone aufweisen. Die diesbezügliche Veränderung von Garverfahren AMC 29 erzielt mit einer größeren Wahrscheinlichkeit als bei Veränderung des Geschmacks, eine Erhöhung der Gesamtbeliebtheit.

Die Verknüpfung der Ergebnisse aus der Penalty Analyse mit denen der relativen Häufigkeiten ergibt, dass die als zu gering empfundene Saftigkeit der Putenproben von Verfahren AMC 29, AMC 30 und Konventionell als akzeptiert gelten kann.

3.3.2.3 Attribut Textur

Bezüglich der Textur des Putenfleisches, zeigen sich nachstehende relative Häufigkeiten (Abb. 35).

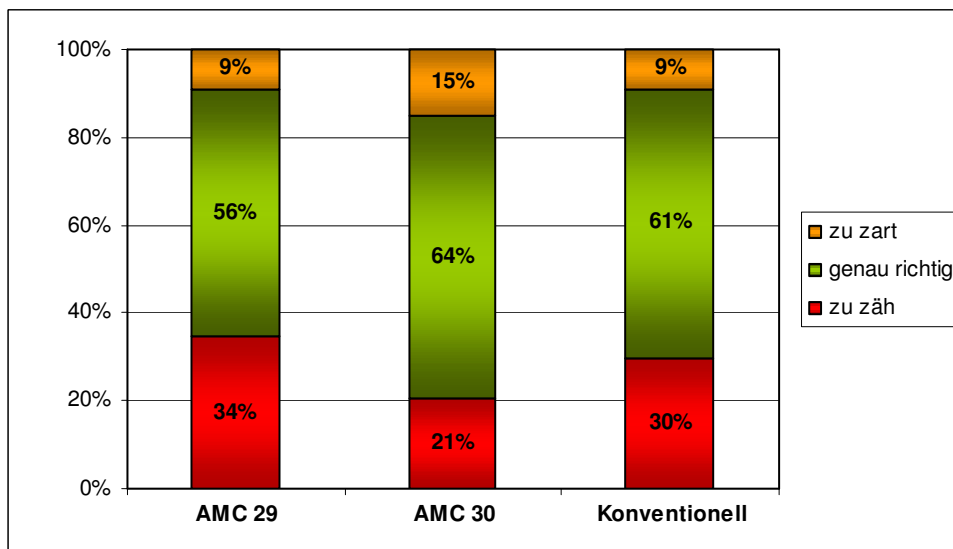


Abbildung 35: Rel. Häufigkeiten - Textur (Putenfleisch)

Die Proben von Garverfahren AMC 29 (34%) und Konventionell (30%) empfinden die Konsumenten eher als zu zäh als zu zart. Garverfahren AMC 30 führt zu ähnlich hohen relativen Häufigkeiten in beiden seiner Extremkategorien. Die „genau richtig“ Kategorie dieses Garverfahrens hat den höchsten Prozentwert (64%) von allen Garverfahren zu verzeichnen. AMC 29 weist den geringsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie (56%) auf. Verfahren Konventionell liegt mit 61% der Nennungen in der „just right“ Kategorie, zwischen den anderen beiden Garverfahren.

Jedes der Garverfahren erreicht in der „genau richtig“ Kategorie 50% der Nennungen. Dieses deutet auf eine gut akzeptierte Textur der Putenfleischproben aller Garverfahren hin. Die Annahme sollte jedoch mit den Penalties verglichen werden, bevor eine eindeutige Aussage getroffen werden kann (siehe Penalty Analyse).

Der Triangle Plot gibt die relativen Häufigkeiten in einem Dreieck wieder (Abb. 36).

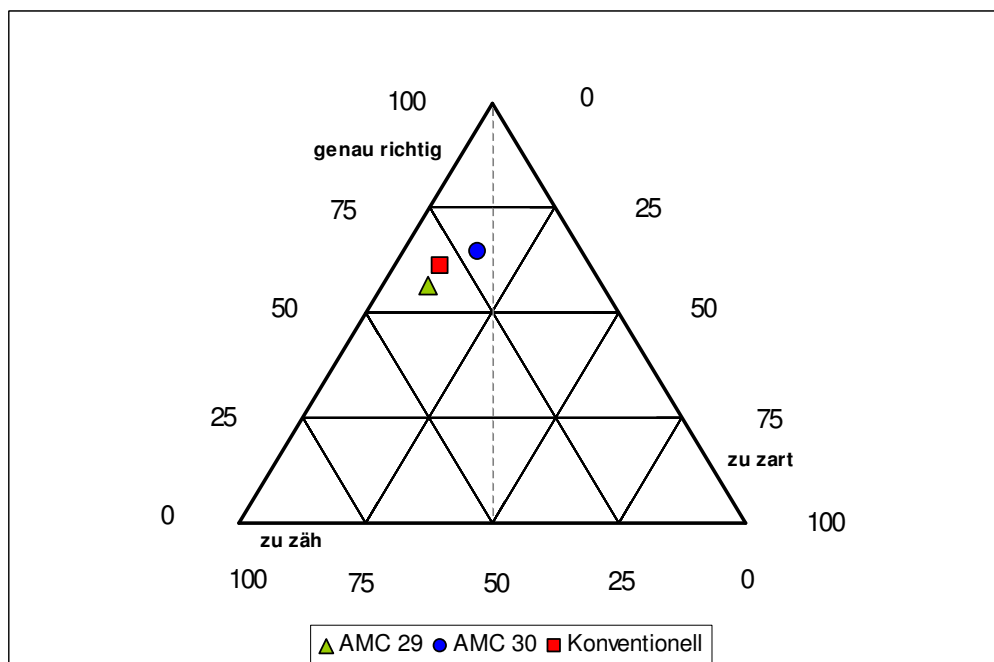


Abbildung 36: Triangle Plot - Textur (Putenfleisch)

Der Triangle Plot unterstützt die Aussage, dass der Garmethode AMC 30 ähnlich viele Nennungen der „not right“ Kategorien zukommen. Folglich ist es bisher schwierig eine Entwicklungsrichtung zu empfehlen. Es ist ebenfalls das Garverfahren

mit dem größten Prozentwert in der „just right“ Kategorie. Dieser unterscheidet sich allerdings nur geringfügig von den Prozentwerten der anderen beiden Garverfahren. Die Proben der Garverfahren AMC 29 und Konventionell werden als zu zäh in ihrer Textur empfunden. Das Putenfleisch der AMC 29 Methode sollte zarter werden um idealer in der Textur sein zu können, sofern ein Einfluss der Abweichung auf die Gesamtbeliebtheit festgestellt werden kann (siehe Penalty Analyse).

Bezüglich der beschriebenen Unterschiede ist zu betonen, dass sie gering erscheinen. Eine ANOVA wird zeigen, ob signifikante Unterschiede in Bezug auf die „genau richtig“ Kategorie messbar sind (Tabelle 22).

Tabelle 22: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Textur (Putenfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| AMC 29 | 0,57 | n.s. |
| AMC 30 | 0,64 | n.s. |
| Konventionell | 0,6 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Kein Garverfahren verfügt über signifikant mehr Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie. Die Unterschiede bezüglich dieser Kategorie sind zu gering.

Es sollte überlegt werden in welche Richtung die AMC Garverfahren entwickelt werden müssten, um letztendlich mehr Nennungen in der „just right“ Kategorie erzielen zu können. Dazu betrachtet man die signifikanten Unterschiede in den Extremkategorien (Tabelle 23).

Tabelle 23: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Textur (Putenfleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| zu zäh | 30 ^{***} | 18 | 26 ^{**} |
| zu zart | 8 | 13 | 8 |

* = signifikant ($\alpha = 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha = 0,001$)

Die Proben der AMC 29 und konventionellen Methode werden als sehr hoch signifikant, sowie hoch signifikant zu zäh empfunden. AMC 29 sollte in Richtung einer zarteren Probe entwickelt werden, um idealer in der Textur sein zu können. Für Garmethode AMC 30 sind keine Signifikanzen identifizierbar. Den „not right“

Kategorien kommen ähnlich häufige Nennungen zu. An dieser Stelle ist für dieses Garverfahren keine Entwicklungsrichtung zu empfehlen.

Abbildung 37 zeigt die Beliebtheit der Garverfahren in Verbindung mit ihrer Abweichung von „genau richtig“ bezüglich der Textur.

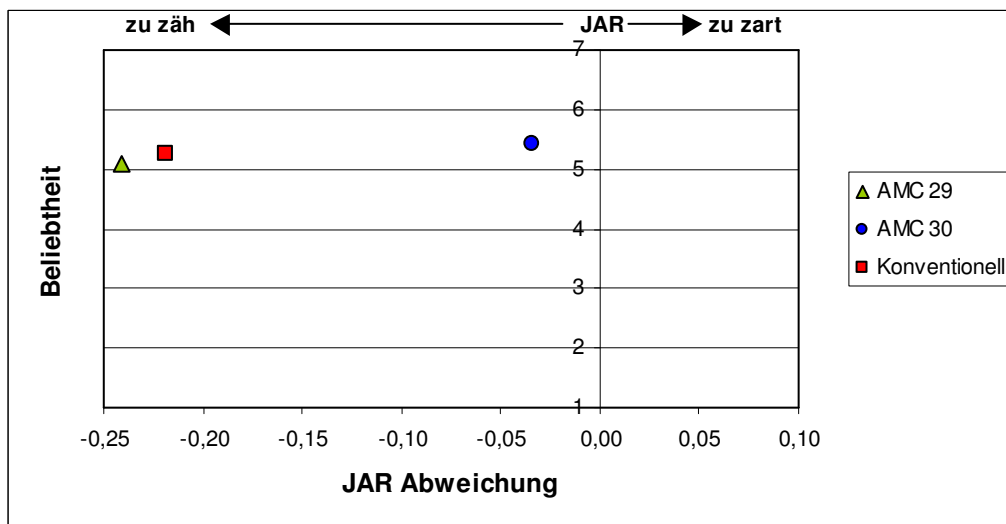


Abbildung 37: JAR Abweichung - Textur (Putenfleisch)

Es zeigt sich, dass die Proben der AMC 29 und konventionellen Methode eine ähnlich, relativ geringe Abweichung von JAR (rund -0,22 bis -0,25) in Richtung „zu zäh“ aufweisen. Garmethode AMC 30 verfügt mit einer sehr geringen Abweichung von JAR in dieselbe Richtung (rund -0,03), gleichzeitig über den höchsten Beliebtheitsmittelwert (5,41). Die geringe Abweichung von JAR ist bei diesem Garverfahren mit den ähnlich häufigen Nennungen seiner beiden Extremkategorien zu erklären. Die Anzahl der Nennungen gleicht sich nahezu aus.

Bezüglich dieses Attributs kann tendenziell ein idealer Verlauf beobachtet werden.

Die Penalties geben Aufschluss über die Stärke des Einflusses der Abweichung von JAR auf die Beliebtheit (Abb. 38). Jedes Garverfahren verfügt in einer der beiden Extremkategorie über 20% der Nennungen und macht damit die Penalty Analyse zweckmäßig.

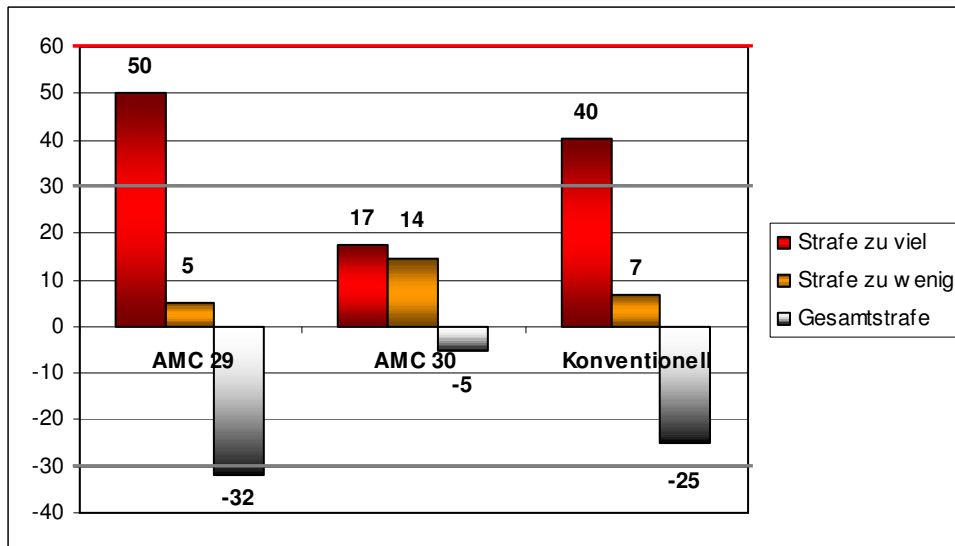


Abbildung 38: Penalties - Textur (Putenfleisch)

Garverfahren AMC 29 und Konventionell befinden sich mit 50 sowie 40 Penalties „zu viel“ in der Grauzone. Eine Modifikation von Garverfahren AMC 29 in Richtung eines zarteren Putenfleisches könnte die Gesamtbeliebtheit positiv beeinflussen. Die Empfehlung der Entwicklungsrichtung aufgrund der relativen Häufigkeiten ist demnach bestätigt (siehe Triangle Plot). Die Gesamtstrafe dieses Verfahrens liegt ebenfalls in der Grauzone. Die Modifikation des Garverfahrens in Richtung „zarter“ verbessert, mit einer ähnlichen Wahrscheinlichkeit wie bei Veränderung in Richtung „saftiger“, die Gesamtbeliebtheit.

Die JAR Abweichung des konventionell zubereiteten Putenfleisches in Richtung „zu zäh“ beeinflusst seine Beliebtheit mittelmäßig.

Garverfahren AMC 30 weist keine Strafpunkte über 30 auf. Seine geringe Abweichung von JAR ist für die Gesamtbeliebtheit unbedeutend.

Eine vergleichende Betrachtung der Prozentwerte in den „just right“ Kategorien mit den Penalties ergibt, dass alle drei Garverfahren bezüglich der Textur des Putenfleisches von den Konsumenten akzeptiert werden.

3.3.3 Internal Preference Mapping

Das folgende Internal Preference Mapping visualisiert die Konsumentenpräferenzen bezüglich Putenfleisch (Abb. 39).

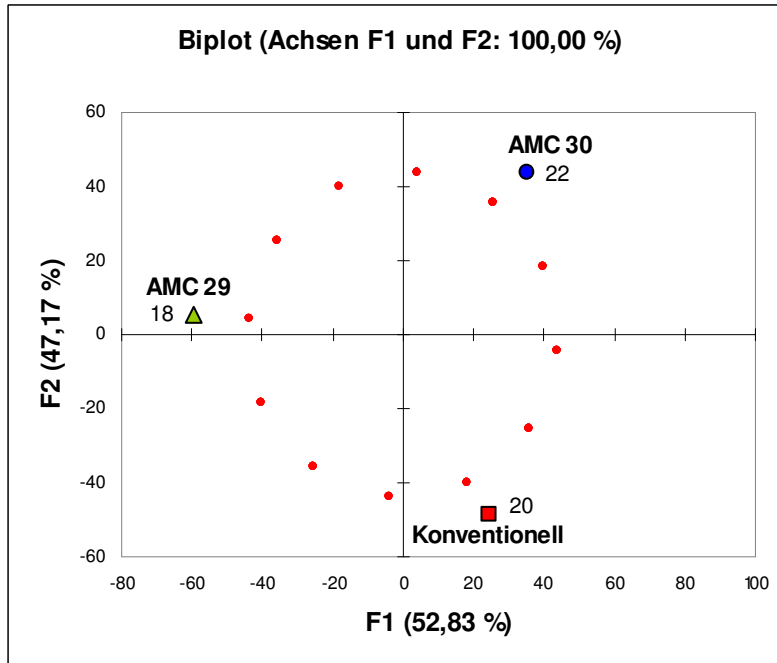


Abbildung 39: Internal Preference Mapping (Putenfleisch)

Die Putenfleischprobe der AMC 29 Methode ist stark mit dem Faktor 1 im negativen Bereich korreliert. Faktor 1 erklärt den größeren Teil der Gesamtvarianz (52,83%). Garverfahren AMC 29 befindet sich im oberen linken Quadranten. Mit diesem Garverfahren korrelieren 18 Konsumenten, womit der geringste Wert zu finden ist.

Die Putenfleischprobe der konventionellen Garmethode ist überwiegend mit dem negativen Teil der zweiten Hauptkomponente, die 47,17% der Gesamtvarianz erklärt, korreliert. Garverfahren Konventionell ist im unteren rechten Quadranten positioniert. Mit 20 Konsumenten im Korrelationsbereich, ist bei diesem Garverfahren der zweitgrößte Wert zu finden.

Es zeigt sich, dass das mit Methode AMC 30 garte Putenfleisch mit den positiven Bereichen der ersten und überwiegend der zweiten Hauptkomponente korreliert ist. Dieses Garverfahren weist mit 22 Konsumentenpräferenzen den größten Wert auf.

Die Garverfahren sind weit auseinander positioniert, was dafür spricht, dass sie vermutlich als sehr unterschiedlich wahrgenommen werden. Die Verteilung der Konsumenten über den Biplot erfolgt sternförmig. Für jedes dieser Garverfahren sind

Konsumentenpräferenzen identifizierbar. Ein Teil der Konsumenten bevorzugt das Putenfleisch von Garmethode AMC 29, ein Teil das Putenfleisch von Garmethode AMC 30 und ein weiterer Teil das Putenfleisch von Garmethode Konventionell. Die Konsumenten sind allerdings sehr gleichmäßig über den Biplot verteilt und es ist keine Gruppe von Konsumentenpräferenzen identifizierbar, die aufgrund ihrer häufigeren Präferenzen deutlich hervorsticht. Es kann daher noch nicht von einer eindeutigen Clusterbildung gesprochen werden.

Tendenziell ist folgendes Präferenzurteil erkennbar. Die mit AMC 30 gegarte Putenfleischprobe wird vor der konventionell gegarten Putenfleischprobe und diese wiederum vor der mit Verfahren AMC 29 gegarten Putenfleischprobe bevorzugt. Wichtig zu betonen ist, dass diese Präferenzunterschiede sehr gering sind. Sie unterscheiden sich mit jeweils 2 Präferenzurteilen.

Da die Garverfahren zudem gleich beliebt bei den Konsumenten sind, kann lediglich von noch höherer Präferenz und nicht von einer Ablehnung gesprochen werden. Des Weiteren sprechen die nicht vorhandenen signifikanten Unterschiede in der Beliebtheit für eine zufällige Differenzierung der mit den drei Garverfahren zubereiteten Putenfleischproben.

3.4 Lammfleisch

Dieses Kapitel befasst sich mit den Ergebnissen der Lammfleischverkostung.

3.4.1 Gesamtgefallen

Die nachstehende Abbildung 40 zeigt die relativen Häufigkeiten für die Beliebtheit der Garverfahren in Bezug auf Lammfleisch.

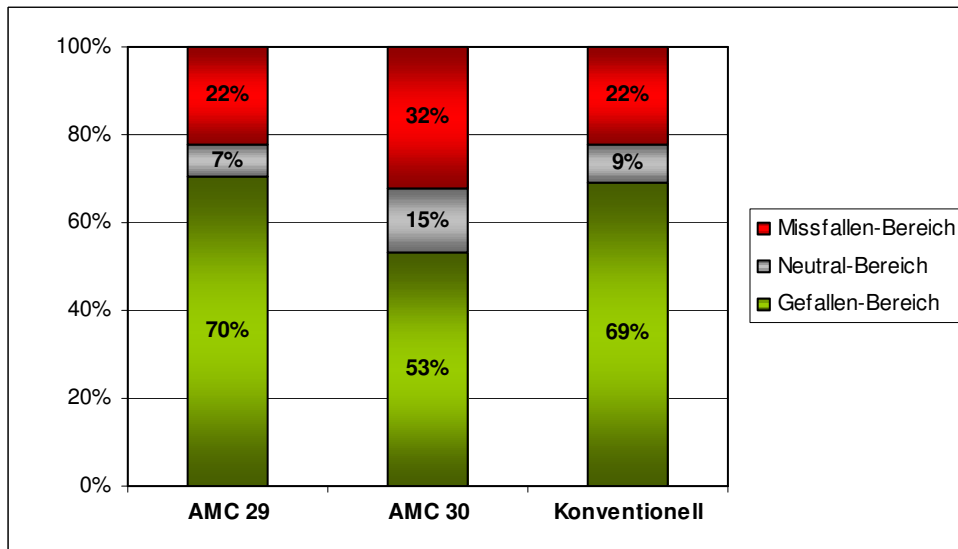


Abbildung 40: Rel. Häufigkeiten - Beliebtheit (Lammfleisch)

Garverfahren AMC 29 und Konventionell sind sich sehr ähnlich in ihrer Häufigkeitsverteilung. Sie liegen bei ca. 70% der Nennungen im Gefallen- und 22% der Nennungen in dem Missfallen-Bereich. Die Lammprobe von Garverfahren AMC 29 gefällt den Konsumenten besonders aufgrund des Geschmacks und der Saftigkeit der Probe. Gründe für ein Missfallen sind überwiegend „zäh“, „zu wenig durchgebraten“ und „zu trocken“. Die Wahl des Gefallen-Bereichs bei der konventionellen Probe wird hauptsächlich mit „knusprig“, „knuspriges Aussehen“, „Geschmack“ und „Saftigkeit“ begründet. Die meisten Konsumenten begründen die Wahl des Missfallen-Bereichs mit der zähen Textur, einem Fremdgeschmack und damit, dass die Probe zu wenig durchgebraten sei.

Garverfahren AMC 30 gefällt den Konsumenten mit 53% der Nennungen im Gefallen-Bereich deutlich weniger als Garverfahren AMC 29 und Konventionell. Die Konsumenten, denen die Probe gefällt, geben vorwiegend die Saftigkeit und die zarte Textur als Grund an. 32% missfällt diese Probe, hauptsächlich weil sie ihnen nicht ausreichend durchgebraten, zu zäh sowie zu intensiv im Geschmack ist.

Auffallend ist, dass die Begründungen für die Wahl eines Bereiches sich unter den Garverfahren bezüglich einiger Nennungen ähneln.

Garverfahren AMC 29 und Konventionell sind sich, den relativen Häufigkeiten nach zu urteilen, vermutlich sehr ähnlich in ihrer Beliebtheit. Garverfahren AMC 30 erscheint unbeliebter. Ob signifikante Unterschiede in der Beliebtheit messbar sind, zeigt Tabelle 24.

Tabelle 24: Signifikanztabelle - Beliebtheit Garverfahren (Lammfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| AMC 29 | 5,06 | n.s. |
| AMC 30 | 4,52 | signifikant unbeliebter* |
| Konventionell | 5,14 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

* = signifikant ($\alpha = 0,05$)

Die Prüfung auf einen signifikanten Unterschied bestätigt die Vermutung aufgrund der relativen Häufigkeiten. Das mit Methode AMC 30 gegarte Lammfleisch ist mit einer statistischen Sicherheit von 95% unbeliebter als das Lammfleisch der anderen beiden Garverfahren.

3.4.2 JAR Daten

Im folgenden werden die Ergebnisse der JAR Befragung in Bezug auf Lammfleisch dargestellt.

3.4.2.1 Attribut Geschmack

Die JAR Befragung ergibt bezüglich des Attributs Geschmack, nachstehende relative Häufigkeiten (Abb. 41).

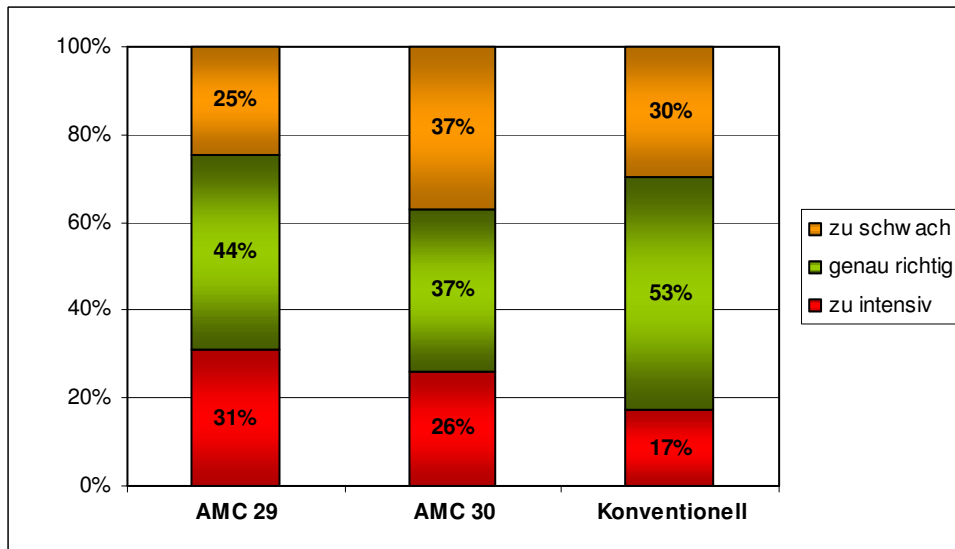


Abbildung 41: Rel. Häufigkeiten - Geschmack (Lammfleisch)

Es zeigt sich, dass beide AMC Garverfahren in Bezug auf den Geschmack von Lammfleisch keine gute Anzahl an Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie aufweisen. AMC 30 erhält mit 37% der Nennungen die geringste Anzahl und ist anhand der Prüfung auf Unterschiede, das signifikant unbeliebtere Garverfahren. Methode AMC 29 liegt mit dem Prozentwert für die „genau richtig“ Kategorie (44%) und dem Beliebtheitsmittelwert (5,06) zwischen Garmethode AMC 30 und Konventionell. Das konventionelle Garverfahren ist mit einem Prozentwert von 53 das Garverfahren mit den meisten Nennungen in dieser Kategorie und gilt somit vermutlich als ausreichend akzeptiert bezüglich des Geschmacks. Es ist auch das Produkt mit dem höchsten Beliebtheitsmittelwert (5,14).

Beträchtlich sind die hohen Prozentwerte in beiden Extremkategorien aller Garverfahren.

Ob die AMC Garmethoden in Bezug auf den Geschmack des Lammfleisches als akzeptiert gelten können, wird mit der Betrachtung der Penalties deutlicher (siehe Penalty Analyse). Die Aussage, dass die konventionelle Methode bezüglich des Geschmacks als akzeptiert gilt, sollte ebenfalls mit den Penalties überprüft werden.

Der Triangle Plot vereinfacht den Vergleich der Garverfahren (Abbildung 42).

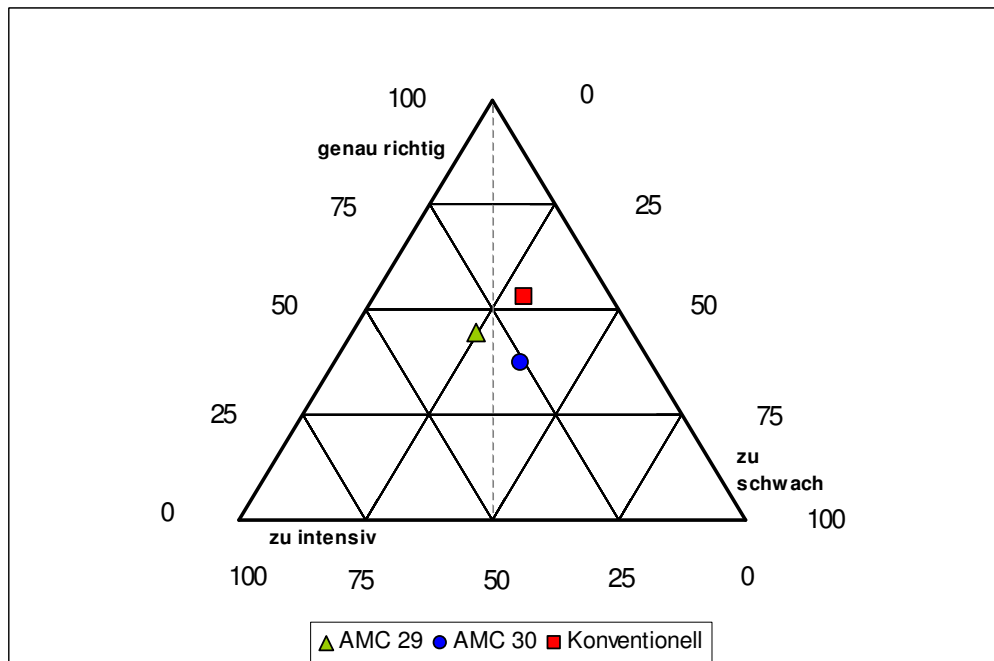


Abbildung 42: Triangle Plot - Geschmack (Lammfleisch)

Alle drei Garverfahren sind recht nah an der Mittellinie des Dreiecks positioniert. Dies ist mit den ähnlich hohen Nennungen in beiden Extremkategorien zu erklären.

In diesem Fall ist es schwierig eine mögliche Entwicklungsrichtung zu nennen. Auffällig ist, dass Garverfahren AMC 29 und AMC 30 weit von der Spitze des Dreiecks entfernt sind. Sie haben keine gute Anzahl an Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie vorzuweisen. Garverfahren Konventionell führt mit dem Geschmack seines Lammfleisches zu dem höchsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie.

Der Triangle Plot zeigt, dass die drei Garverfahren in Bezug auf den Geschmack nicht stark differieren, da sie nah beieinander positioniert sind.

Ob die Unterschiede in Bezug auf die Nennungen in der „just right“ Kategorie signifikant sind, zeigt Tabelle 25.

Tabelle 25: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Geschmack (Lammfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,44 | n.s. |
| AMC 30 | 0,37 | n.s. |
| Konventionell | 0,53 | n.s. |

Die ANOVA identifiziert, dass keines der Garverfahren signifikant richtiger in Bezug auf den Geschmack des Lammfleisches ist.

In welche Richtung die AMC Garverfahren folglich modifiziert werden sollten um höhere Prozentwerte in der „just right“ Kategorie zu erhalten, zeigt die Signifikanztabelle der Extremkategorien (Tabelle 26).

Tabelle 26: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Geschmack (Lammfleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|-------------|--------|--------|---------------|
| zu intensiv | 25 | 21 | 14 |
| zu schwach | 20 | 30 | 24 |

* = signifikant ($\alpha= 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha= 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha= 0,001$)

Die Prüfung, ob in der einen oder anderen Extremkategorie der Garverfahren mehr Nennungen vorhanden sind, ergibt keine messbaren Signifikanzen. Alle Garverfahren erhalten ähnlich hohe Nennungen in ihren beiden „not right“ Kategorien. Es kann bisher keine Entwicklungsrichtung empfohlen werden.

Wie stark der Geschmack der mit den Garverfahren zubereiteten Lammfleischproben von „genau richtig“, bezogen auf die Beliebtheit, abweicht, zeigt Abbildung 43.

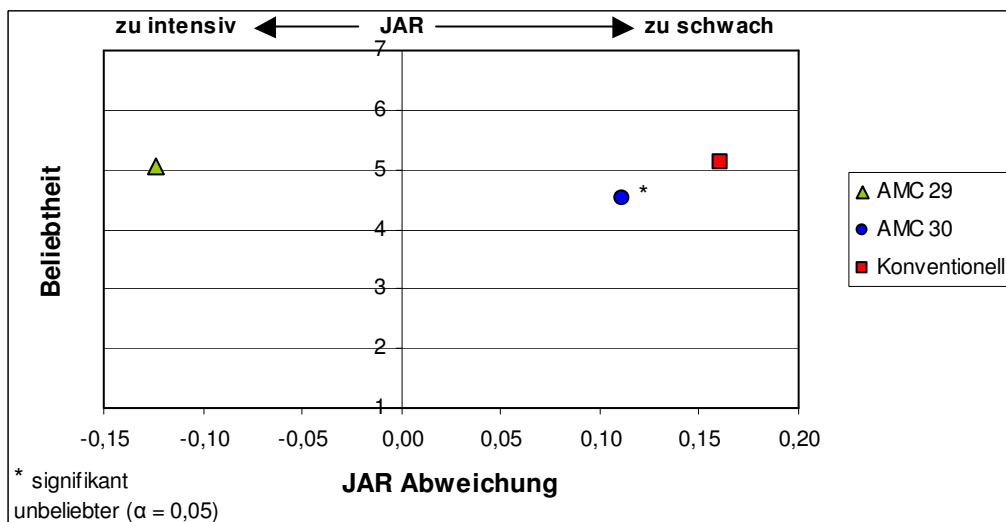


Abbildung 43: JAR Abweichung - Geschmack (Lammfleisch)

Auf den ersten Blick ist es bei dieser Darstellung verwunderlich, dass Garverfahren Konventionell mit einem Wert von rund 0,17 eine größere Abweichung von JAR in

Richtung „zu schwach“ aufweist, als das signifikant unbeliebere Garverfahren AMC 30 mit einem Wert von rund 0,11, obwohl der Prozentwert in der „zu schwach“ Kategorie bei Garverfahren Konventionell (30%) kleiner als bei Garverfahren AMC 30 (37%) ist. Dies kann damit erklärt werden, dass sich die Anzahl der Nennungen in den „not right“ Kategorien von Garverfahren AMC 30 stärker ähneln als dieses bei Verfahren Konventionell der Fall ist.

Die JAR Abweichungen sind bei allen drei Garverfahren relativ gering. Dieses ist erneut mit den ähnlich hohen Prozentwerten in den Extremkategorien bei allen Garverfahren zu erklären.

Das mit AMC 29 gegarte Lammfleisch ist in Richtung „zu intensiv“ im Geschmack (-0,13), die anderen beiden in Richtung „zu schwach“ im Geschmack abweichend.

Wie stark sich die Abweichung von dem idealen Geschmack auf die Beliebtheit der Garverfahren auswirkt, verdeutlichen die Penalties in Abbildung 44. Alle Garverfahren weisen 20% der Nennungen in einer der beiden oder sogar in beiden Extremkategorien (AMC 29 und AMC 30) auf, weshalb die Durchführung der Penalty Analyse sinnvoll ist.

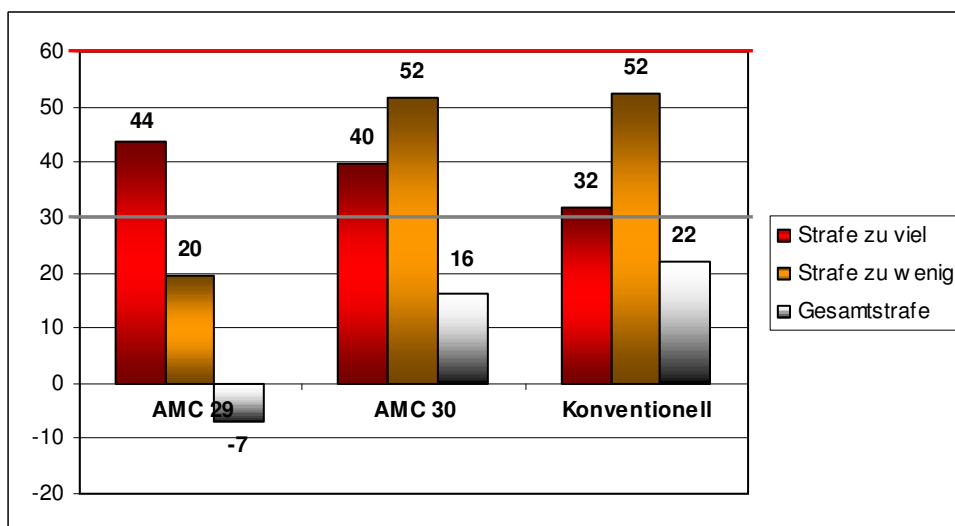


Abbildung 44: Penalties - Geschmack (Lammfleisch)

Alle drei Garverfahren weisen Strafpunkte „zu viel“ über 30 und unter 60 auf. Garverfahren AMC 30 und Konventionell besitzen zusätzlich mittelmäßige Strafen „zu wenig“. Diese beiden Garverfahren polarisieren bezüglich des Geschmacks

geringfügig. Für Garverfahren AMC 30 kann daher keine Produktentwicklungsempfehlung ausgesprochen werden.

Für Garverfahren AMC 29 ist die Empfehlung eindeutiger. Es könnte womöglich beliebter werden, wenn die mit diesem Verfahren gegarte Lammprobe im Geschmack schwächer würde.

Die Gesamtstrafen der Garverfahren liegen unterhalb der Grauzone.

Aufgrund der mittelmäßigen Penalties der drei Garverfahren kann davon ausgegangen werden, dass die geringen Prozentwerte in den „just right“ Kategorien der Garverfahren weniger von Bedeutung sind. Der Geschmack der Lammfleischproben aller Garverfahren kann als ausreichend akzeptiert verstanden werden.

3.4.2.2 Attribut Saftigkeit

Für die Saftigkeit der Lammfleischproben ergeben sich relative Häufigkeiten in den drei zusammengefassten JAR Kategorien wie folgt (Abb. 45).

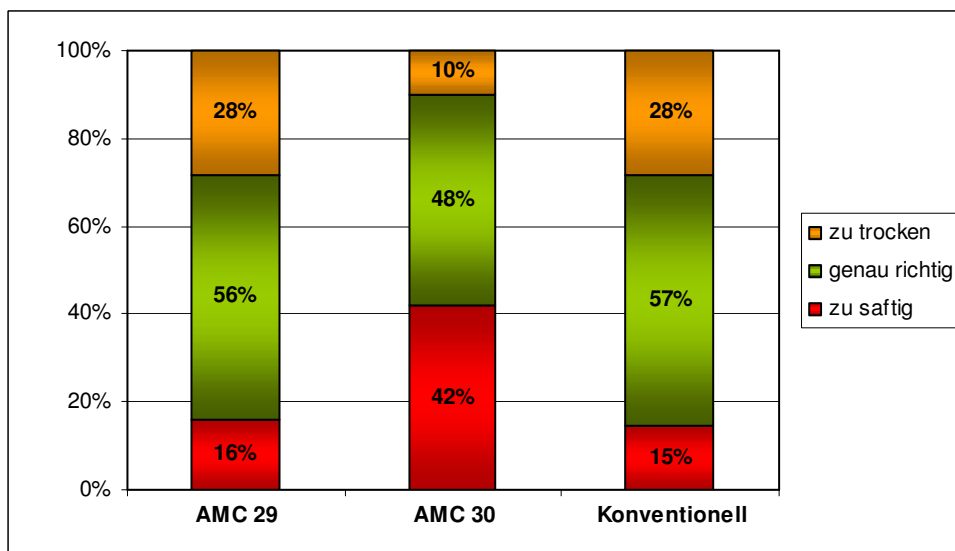


Abbildung 45: Rel. Häufigkeiten - Saftigkeit (Lammfleisch)

Methode AMC 29 und Konventionell erreichen ähnlich große Anteile (56% und 57%) in der „genau richtig“ Kategorie. Sie gelten somit vermutlich als ausreichend akzeptiert. Auch ihre Extremkategorien werden nahezu gleich häufig benannt. Dabei überwiegt bei Beiden die Wahl der „zu trocken“ Kategorie geringfügig (28%).

Garverfahren AMC 30 ist bei signifikant geringster Beliebtheit auch das Garverfahren mit den geringsten Nennungen der „just right“ Kategorie (48%). Die Anzahl der Nennungen in dieser Kategorie ist lediglich gering größer als die der „zu saftig“ Kategorie, die mit 42% der Nennungen beträchtlich häufig benannt wird.

Garverfahren Konventionell weist den höchsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie auf (57%) und ist ebenso das Produkt mit dem höchsten Mittelwert der Beliebtheit (5,14).

Mit den Prozentwerten in der „genau richtig“ Kategorie ist Garverfahren AMC 30 eventuell noch nicht als optimales Garverfahren in Bezug auf die Saftigkeit des Lammfleisches einzustufen. Die Prozentwerte aller Garverfahren sollten mit den Penalties zusätzlich in Verbindung gebracht werden, um eine gestärkte Aussage treffen zu können (siehe Penalty Analyse).

Wie die Garverfahren im Triangle Plot positioniert sind visualisiert Abbildung 46.

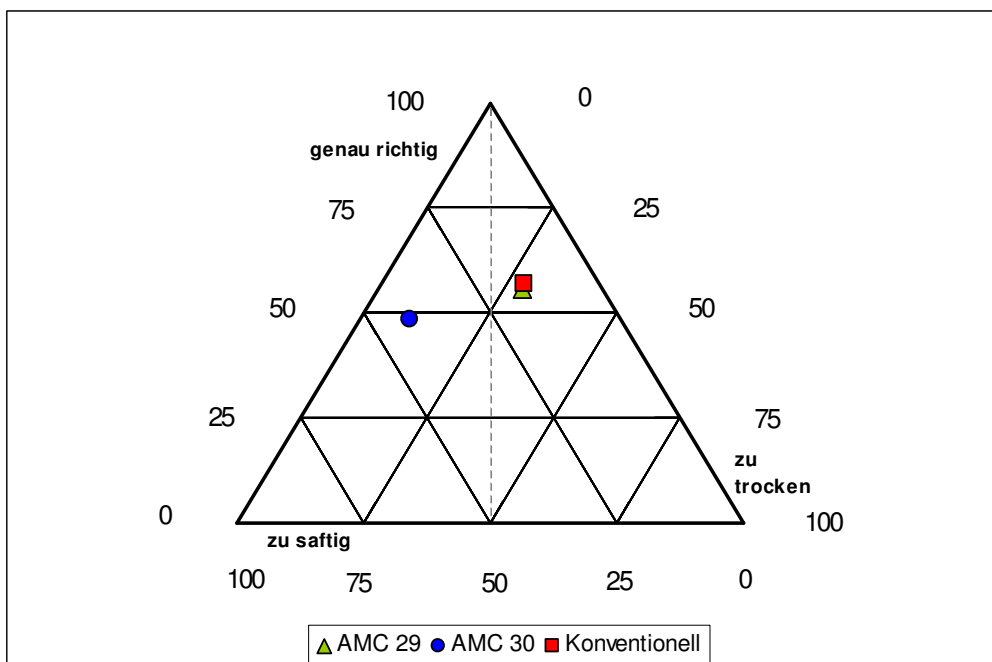


Abbildung 46: Triangle Plot - Saftigkeit (Lammfleisch)

Die Positionierungen zeigen, dass Garverfahren Konventionell und AMC 29 zu nahezu identisch saftigen Lammproben bezüglich der relativen Häufigkeiten führen. Sie befinden sich nahe der Mittellinie, sodass keine eindeutige Aussage über die Entwicklungsrichtung getroffen werden kann.

Garverfahren AMC 30 befindet sich relativ weit links in der „zu saftig“ Hälfte des Plots. Zudem erhält es die geringsten Nennungen der „just right“ Kategorie. Das Garverfahren sollte in Richtung eines trockeneren Lammfleisches entwickelt werden, vorausgesetzt die starke Saftigkeit beeinflusst bei diesem Garverfahren die Gesamtbeliebtheit nachweislich (siehe Penalty Analyse).

Ob einem der Garverfahren signifikant mehr Antworten in der „genau richtig“ Kategorie zukommen, zeigt Tabelle 27.

Tabelle 27: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Saftigkeit (Lammfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,56 | n.s. |
| AMC 30 | 0,48 | n.s. |
| Konventionell | 0,57 | n.s. |

n.s. = nicht signifikant

Keines der Garverfahren stellt sich als signifikant richtiger in Bezug auf die Saftigkeit heraus.

In welche Richtung die AMC Methoden nun entwickelt werden sollten, um mehr Nennungen in der „just right“ Kategorie zu erzielen, zeigt die Prüfung auf signifikante Unterschiede in den Extremkategorien der Garverfahren (Tabelle 28).

Tabelle 28: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Saftigkeit (Lammfleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|------------|--------|-------------------|---------------|
| zu saftig | 13 | 34 ^{***} | 12 |
| zu trocken | 23 | 8 | 23 |

* = signifikant ($\alpha = 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha = 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha = 0,001$)

Der Signifikanztest kann die Annahme aufgrund der relativen Häufigkeiten bestätigen. Garverfahren AMC 30 hat sehr hoch signifikant mehr Antworten in der „zu saftig“ Kategorie zu verzeichnen. Um eine idealere Saftigkeit zu erzielen sollte dieses Garverfahren so modifiziert werden, dass daraus eine trockenere Lammfleischprobe resultiert. Garverfahren AMC 29 und Konventionell weisen keine Signifikanzen auf. Für Garverfahren AMC 29 kann an dieser Stelle keine Aussage über die Entwicklungsrichtung getroffen werden.

Abbildung 47 visualisiert die Abweichung der Garverfahren von JAR bezogen auf ihre Gesamtbeliebtheit.

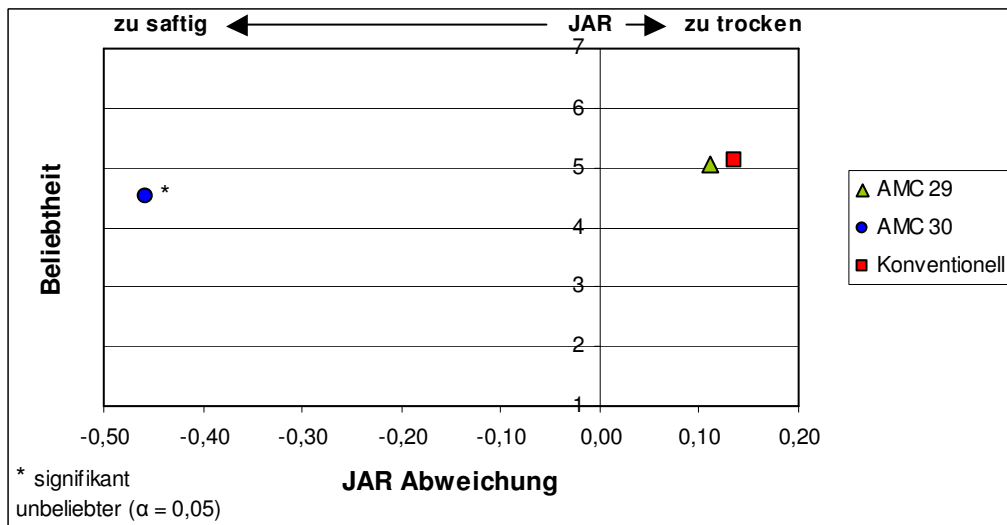


Abbildung 47: JAR Abweichung - Saftigkeit (Lammfleisch)

Das signifikant unbeliebtere Garverfahren AMC 30 weicht mittelstark in Richtung „zu saftig“ (rund -0,47) von „genau richtig“ ab. Garverfahren AMC 29 und Konventionell weichen ähnlich gering in Richtung „zu trocken“ ab (rund 0,1 bis 0,13) und weisen untereinander gleichzeitig einen ähnlichen, höheren Beliebtheitsmittelwert (5,06 und 5,14) als Garmethode AMC 30 (4,52) auf.

Wie stark die Abweichungen von JAR, vor allem bei Garverfahren AMC 30, die Gesamtbeliebtheit beeinflussen, verdeutlicht die Penalty Analyse in Abbildung 48. Alle Garverfahren weisen mindestens 20% der Nennungen in einer ihrer Extremkategorien auf. Eine Penalty Analyse kann daher ohne weiteres durchgeführt werden.

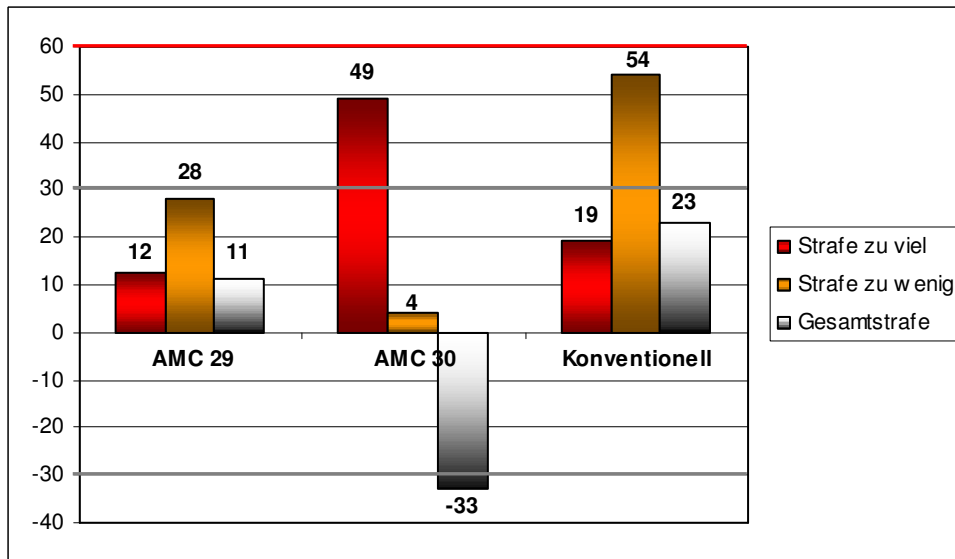


Abbildung 48: Penalties - Saftigkeit (Lammfleisch)

Es zeigt sich, dass die als zu saftig empfundene Probe von Garverfahren AMC 30 einen mittelmäßigen Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit nimmt. Mit 49 Strafpunkten „zu viel“ befindet sich die Strafe in der Grauzone. Die Gesamtbeliebtheit könnte durch Modifikation in Richtung „trockener“ verbessert werden. Die empfohlene Entwicklungsrichtung aufgrund der relativen Häufigkeiten kann somit bestätigt werden. Die Gesamtstrafe befindet sich für die Saftigkeit in der Grauzone. Die Gesamtbeliebtheit könnte daher auf diese Weise mit einer größeren Wahrscheinlichkeit als bei Modifizierung in Richtung eines intensiveren Geschmacks, verbessert werden.

Die als zu trocken eingestufte Lammprobe des konventionellen Verfahrens führt zu Strafpunkten „zu wenig“ über 30 und unter 60. Die Trockenheit dieser Probe beeinflusst die Gesamtbeliebtheit mittelmäßig.

Garverfahren AMC 29 weist keine Strafen über 30 auf und benötigt in Bezug auf das Attribut Saftigkeit keinerlei Veränderung zur Erhöhung der Gesamtbeliebtheit.

Verglichen mit den relativen Anteilen, können alle Garverfahren bezüglich ihrer Saftigkeit als akzeptiert eingestuft werden.

3.4.2.3 Attribut Textur

Die relativen Häufigkeiten für die JAR Kategorien in Bezug auf die Textur des Lammfleisches sind in Abbildung 49 dargestellt.

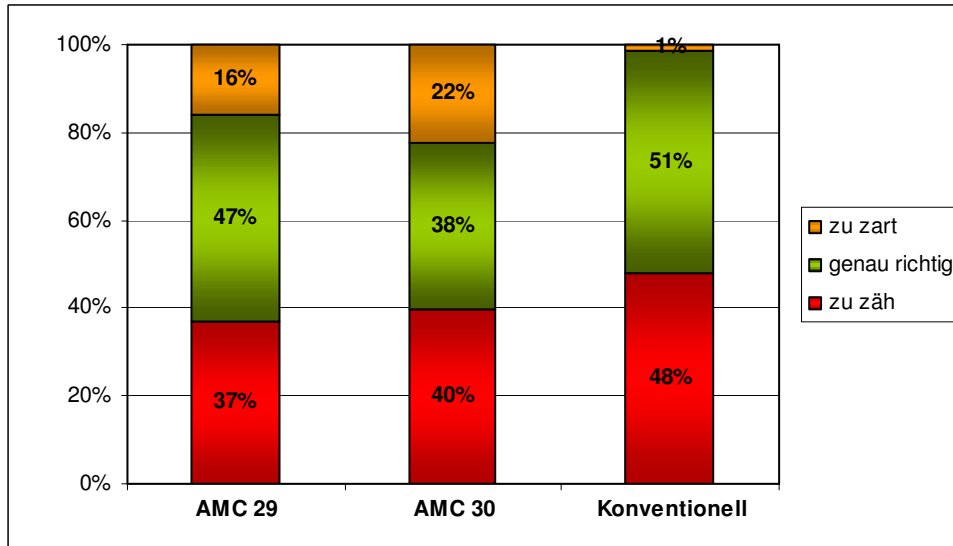


Abbildung 49: Rel. Häufigkeiten - Textur (Lammfleisch)

Garverfahren Konventionell weist mit 51% der Nennungen in der „genau richtig“ Kategorie den höchsten Prozentwert in dieser Kategorie, bei gleichzeitig höchstem Mittelwert der Beliebtheit (5,14) auf. Es gilt somit vermutlich als ausreichend akzeptiert in Bezug auf die Textur. Es verfügt ebenfalls über einen ähnlich auffällig hohen Prozentwert in der „zu zäh“ Kategorie (48%). Garverfahren AMC 29 (37%) und AMC 30 (40%) werden eher zu zäh als zu zart empfunden. Dabei hat Ersteres mehr Nennungen in der „just right“ Kategorie (47%) als Letzteres (38%) und ist gemeinsam mit der konventionellen Garmethode zudem signifikant beliebter als Garmethode AMC 30.

Die AMC Methoden sind bezüglich der Textur eventuell nicht akzeptiert von den Konsumenten, da sie unter der 50%-Schwelle an Nennungen in der „just right“ Kategorie liegen. Garverfahren Konventionell hingegen scheint ausreichend akzeptiert zu sein. Dieses sollte jedoch zusätzlich mit den Penalties verglichen werden, um eine endgültige Aussage treffen zu können (siehe Penalty Analyse).

Abbildung 50 zeigt den Triangle Plot der Garverfahren bezüglich der Textur des Lammfleisches.

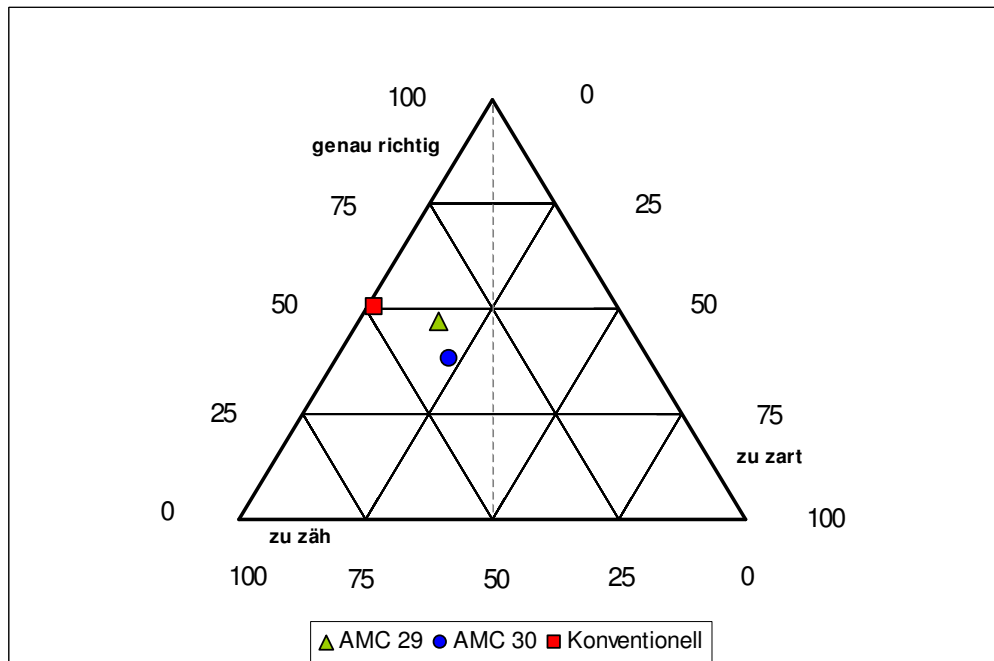


Abbildung 50: Triangle Plot - Textur (Lammfleisch)

Die Probe von Garverfahren Konventionell wird eindeutig als zu zäh eingestuft. Mit nur 1% der Nennungen in der „zu zart“ Kategorie fällt das Ergebnis für die andere Extremkategorie dementsprechend deutlich aus. Dieses Garverfahren weist minimal den höchsten Prozentwert für die „genau richtig“ Kategorie auf.

Garverfahren AMC 29 und 30 sind den Konsumenten ebenfalls, jedoch geringer als Garverfahren Konventionell, zu zäh in der Textur. Bei einem feststellbaren Einfluss der zähen Textur auf die Gesamtbeliebtheit, sollten die AMC Methoden in Richtung eines zarteren Lammfleisches modifiziert werden.

Die drei Garverfahren differieren minimal in Bezug auf die Nennungen der „just right“ Kategorie. Die folgende Signifikanztabelle (Tabelle 29) zeigt, ob signifikante Unterschiede bezüglich dieser Kategorie vorliegen, oder nicht.

Tabelle 29: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Textur (Lammfleisch)

| $\alpha = 0,05$ | Mittelwert | Signifikante Unterschiede |
|-----------------|------------|---------------------------|
| AMC 29 | 0,47 | n.s. |
| AMC 30 | 0,38 | n.s. |
| Konventionell | 0,51 | n.s. |

Die Varianzanalyse kann keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Nennungen der „genau richtig“ Kategorie finden. Dies bestätigt die Vermutung aufgrund der relativen Häufigkeiten.

In welche Richtung die Proben der AMC Methoden folglich modifiziert werden sollten, um der idealen Textur näher zu kommen, zeigt das Ergebnis der Prüfung auf Signifikanzen in den Extremkategorien (Tabelle 30).

Tabelle 30: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Textur (Lammfleisch)

| Kategorie | AMC 29 | AMC 30 | Konventionell |
|-----------|--------|--------|---------------|
| zu zäh | 30* | 32 | 39*** |
| zu zart | 13 | 18 | 1 |

* = signifikant ($\alpha= 0,05$)

** = hoch signifikant ($\alpha= 0,01$)

*** = sehr hoch signifikant ($\alpha= 0,001$)

Die Prüfung auf Signifikanzen in den Extremkategorien ergibt, dass Garverfahren AMC 29 zu einer signifikant und Garverfahren Konventionell zu einer sehr hoch signifikant zu zähen Probe führen. Garmethode AMC 29 sollte in Richtung einer zarteren Probe entwickelt werden, um mehr Antworten in der „just right“ Kategorie zu erreichen und somit idealer in der Textur zu werden. Bei Garverfahren AMC 30 sind diesbezüglich keine Signifikanzen messbar.

Der Zusammenhang zwischen Abweichungen von JAR und Beliebtheit der Garverfahren, ist in Abb. 51 dargestellt.

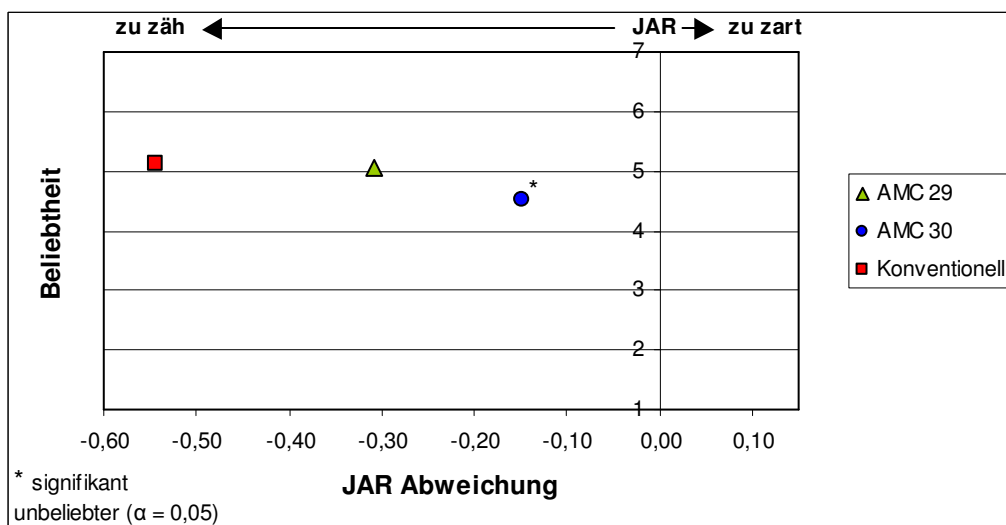


Abbildung 51: JAR Abweichung - Textur (Lammfleisch)

Diese Zusammenhangsgrafik zeigt einen weniger idealen Verlauf. Das signifikant unbeliebtere Garverfahren (AMC 30) weist die geringste JAR Abweichung in Richtung „zu zäh“ (rund -0,15) auf. Die geringere Abweichung von JAR als beispielsweise bei Garverfahren AMC 29 (rund -0,3), ist erneut mit den ähnlich häufigen Nennungen der „not right“ Kategorien zu erklären.

Umgekehrt führt Garverfahren Konventionell bei einer relativ hohen JAR Abweichung von rund 0,55 in Richtung „zu zäh“, zu dem Produkt mit dem höchsten Beliebtheitsmittelwert (5,14).

Den Einfluss der JAR Abweichungen der Garverfahren auf die Gesamtbeliebtheit, zeigt Abbildung 52. Eine Penalty Analyse ist in diesem Fall sinnvoll, da jedes Garverfahren in einer der beiden Extremkategorien 20% der Nennungen übersteigt.

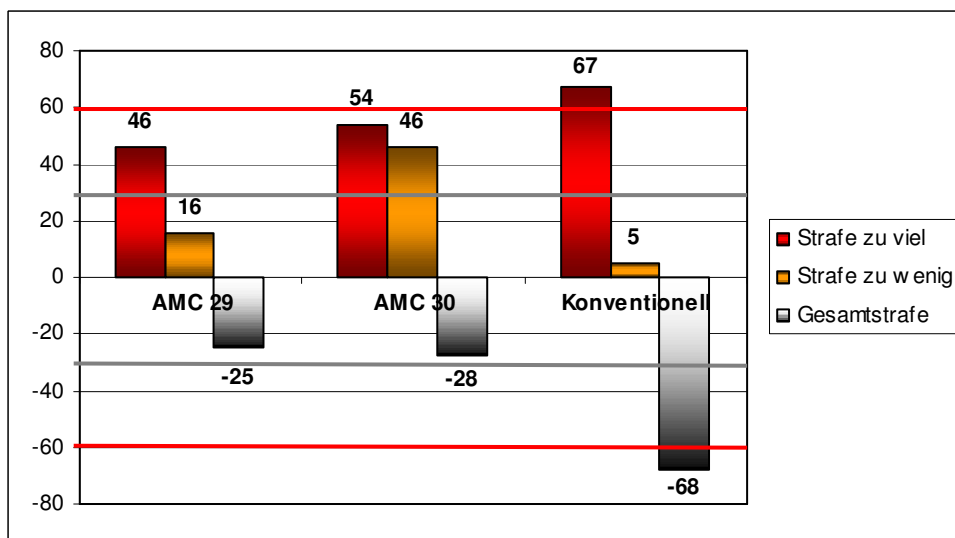


Abbildung 52: Penalties - Textur (Lammfleisch)

Garverfahren Konventionell weist Penalties „zu viel“ über 60 auf. Die von den Konsumenten als zu zäh empfundene Textur des Fleisches, beeinflusst stark die Beliebtheit des Garverfahrens. Auch die Gesamtstrafe ist mit -68 Punkten hoch.

Die mit AMC 30 gegarte Probe erhält Strafpunkte „zu viel“ sowie Strafpunkte „zu wenig“ innerhalb der Grauzone. Dieses Garverfahren ist in Bezug auf die Textur des Lammfleisches geringfügig polarisierend. Es kann demzufolge keine Empfehlung für die Entwicklungsrichtung zur Verbesserung der Gesamtbeliebtheit ausgesprochen werden. Da die Gesamtstrafe dieses Verfahrens unterhalb der Grauzone liegt, ist die

Modifikation dieses Attributs für die Erhöhung der Gesamtbeliebtheit generell weniger von Bedeutung als die Saftigkeit.

Methode AMC 29 führt zu Strafpunkten für die „zu viel“ Kategorie über 30 und unter 60. Eine Modifizierung dieses Verfahrens in Richtung einer zarteren Probe könnte die Gesamtbeliebtheit womöglich erhöhen. Dieses stimmt mit der Empfehlung aufgrund der relativen Häufigkeiten überein (siehe Triangle Plot).

Werden diese Daten mit den Prozentwerten der „genau richtig“ Kategorien verknüpft, so zeigt sich, dass lediglich Garverfahren Konventionell von den Konsumenten bezüglich der Textur des Lammfleisches nicht akzeptiert wird. Es weist einen Prozentwert (51%) auf, der als akzeptiert gelten könnte, allerdings entsteht er allein durch die geringe Wahl der einen Extremkategorie (1% der Nennungen in der „zu zart“ Kategorie). Demzufolge verteilen sich die Konsumentenbeurteilungen auf lediglich zwei Kategorien. Dieses hat wiederum verhältnismäßig höhere Prozentwerte in der „genau richtig“ sowie der „zu zäh“ Kategorie zur Folge. Die erhöhten Penalties „zu viel“ (67) führen letztendlich zu der Annahme, dass die Textur von den Konsumenten nicht ausreichend akzeptiert wird.

3.4.3 Internal Preference Mapping

Folgende Abbildung 53 zeigt die Konsumentenpräferenzen bezüglich des mit den Garmethoden zubereiteten Lammfleisches.

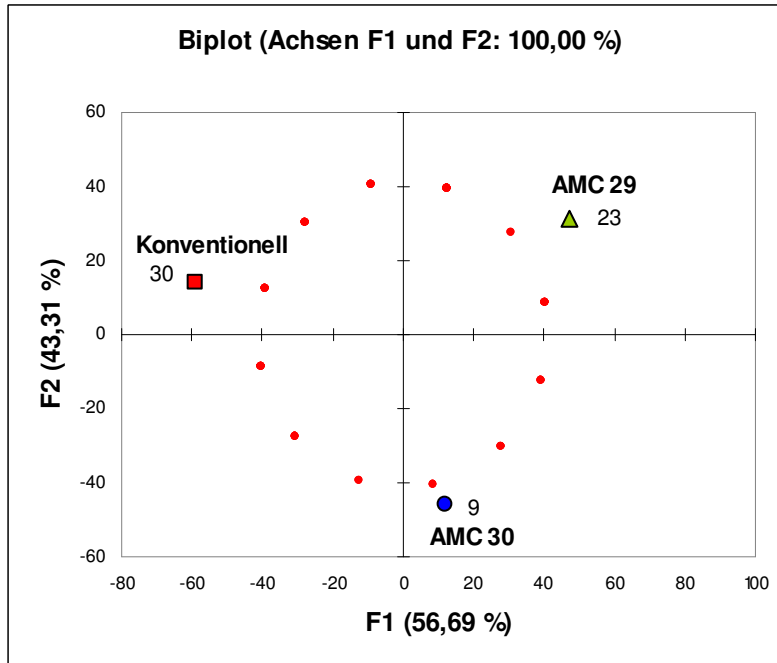


Abbildung 53: Internal Preference Mapping (Lammfleisch)

Das konventionelle Verfahren ist stark mit dem negativen Teil der ersten Hauptkomponente, die 56,69% der Gesamtvarianz erklärt, korreliert. Garverfahren Konventionell ist im oberen linken Quadranten positioniert. Dieses Garverfahren wird von 30 Konsumenten bevorzugt. Es ist damit der größte Wert zu finden. Garverfahren AMC 30 ist stark mit dem negativen Teil der zweiten Hauptkomponente, die 43,31% der Gesamtvarianz erklärt, korreliert. Es befindet sich im unteren rechten Quadranten des Biplots und weist lediglich 9 Konsumentenpräferenzen auf.

Garverfahren AMC 29 ist relative mittig, im oberen rechten Quadranten zu finden und liegt somit zwischen den positiven Teilen der beiden Hauptkomponenten. Es ist mit 23 Konsumenten korreliert.

Die Garverfahren sind auch in diesem Fall weit auseinander positioniert, was dafür spricht, dass sie als unterschiedlich wahrgenommen werden. Die Verteilung der Konsumenten über den Biplot erfolgt sternförmig. Für jedes dieser Garverfahren sind Konsumentenpräferenzen identifizierbar. Es lassen sich genau drei Bereiche von

Konsumentenpräferenzen erkennen. Ein Teil der Konsumenten bevorzugt das Lammfleisch von Garmethode AMC 29, ein Teil das Lammfleisch von Garmethode AMC 30 und ein Teil das Lammfleisch von Garmethode Konventionell.

Des Weiteren ist anhand der ausgezählten Konsumenten eine Tendenz bezüglich der Konsumentenpräferenzen erkennbar. Garverfahren Konventionell erhält vor AMC 29 knapp die meisten Präferenzen. Garverfahren AMC 30 wird von den wenigsten Konsumenten bevorzugt. Garmethode AMC 29 und Konventionell bilden einen Cluster, denn bezüglich dieser beiden Garverfahren lassen sich deutlich mehr Konsumentenpräferenzen als bezüglich Garmethode AMC 30 identifizieren. Letzteres ist ebenfalls das signifikant unbeliebtere Garverfahren. Seine Differenzierung anhand des Internal Preference Mappings von den anderen beiden Garverfahren ist daher verständlich. Dadurch, dass Garmethode AMC 29 und Konventionell gleich beliebt bei den Konsumenten sind, erfolgt ihre Differenzierung allerdings vermutlich zufällig.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Im folgenden wird versucht für jede Fleischsorte Zusammenhänge zwischen Beliebtheit und Just-About-Right Daten zu identifizieren und Erklärungen für den einen oder anderen sowohl positiven als auch negativen Einfluss der Garverfahren auf die sensorischen Eigenschaften des Fleisches abzugeben. Am Ende sollte sich möglichst das Garverfahren, das am besten für eine oder mehrere Fleischsorten geeignet ist, herausstellen und/oder es werden begründete Schlussfolgerungen gezogen, die eine mögliche Verbesserung oder Empfehlung zur Modifikation der AMC Garverfahren impliziert.

Schweine- und Lammfleisch sind insofern vergleichbar, dass beide ähnlich kurze Garzeiten aufweisen und somit den Kurzbraten angehören. Eine zusätzlich getrennte Betrachtung von Kurz- und Schmorbraten (Putenfleisch) könnte interessant sein. Allerdings muss beachtet werden, dass nicht dieselben Konsumenten an den Verkostungen der drei Fleischsorten teilnehmen und die Vergleichbarkeit dadurch begrenzt ist.

Bezüglich der von den Konsumenten beurteilten Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur ist im Vorhinein zu erwähnen, dass häufig mittel hohe signifikante Interkorrelationen aufgetreten sind. Wie in Abschnitt 2.5.5 beschrieben können einerseits Zusammenhänge zwischen den Attributen Zartheit und Saftigkeit sowie Saftigkeit und Geschmack, die sogar wissenschaftlich belegt sind (siehe Abschnitt 2.2.3) und andererseits das Unverständnis der Konsumenten bezüglich der Attribute dafür verantwortlich sein. Die Interpretation der Korrelationen wird dadurch erschwert. Es ist jedoch in beiden Fällen möglich, dass die Konsumenten die Attribute nicht auseinander halten können. Denn auch bezüglich der wissenschaftlich belegten Zusammenhänge ist es denkbar, dass gerade weil diese Attribute sehr stark miteinander verbunden sind, Probleme beim Verständnis der Konsumenten und schließlich ebenfalls bei der Beurteilung der Attribute auftreten könnten.

Ferner sind häufig mittel hohe signifikante Korrelationen von Attributen mit der Beliebtheit aufgetreten. Die Beurteilung der Attribute ist daher möglicherweise zusätzlich durch Konnotationen oder Halo Effekte beeinflusst worden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass dieses möglicherweise ebenfalls mit einer unterschiedlich

starken Akzeptanz von Intensitäten bezogen auf „zu viel“ beziehungsweise „zu wenig“ begründet werden könnte (siehe Kapitel 2.5.5).

Problematisch sind diese Effekte deswegen in Bezug auf die Ergebnisdiskussion, weil lediglich vermutet werden kann ob die Konsumenten in der Lage waren die Attribute zu beurteilen oder nicht. In den folgenden Diskussionsteilen wird dieses gegebenenfalls weiter betrachtet und diskutiert.

4.1 Schweinefleisch

Alle Garverfahren sind bezüglich Schweinefleisch bei den Konsumenten gleich beliebt. Das Ergebnis der Auswertung des Internal Preference Mappings ist, dass eine leichte Tendenz zu Gunsten der konventionellen Garmethode beobachtbar ist. Diese entspricht ebenfalls der Tendenz der Beliebtheitsmittelwerte. Die Unterschiede in den Präferenzurteilen sind allerdings sehr gering, sodass keine deutliche Clusterbildung beobachtbar ist. Die gleiche Beliebtheit der Garverfahren führt zu der Annahme, dass die Differenzierung im Biplot zufällig erfolgt ist und die Garverfahren in Wirklichkeit als sehr ähnlich wahrgenommen werden.

Die von den Konsumenten als sehr gering wahrgenommenen Unterschiede im Geschmack zwischen den Schweinefleischproben der Garverfahren sind nicht signifikant. Bezüglich des Einflusses auf die Gesamtb Liebtheit, lassen sich jedoch Unterschiede identifizieren. Die Penalty Analyse berechnet bei den AMC Methoden Strafpunkte „zu wenig“ über 30. Zu beachten ist allerdings, dass die Fleischproben ungewürzt verkostet werden und sich die mit den beiden Verfahren gegarten Proben mit mittelmäßigen Penalties „zu wenig“ lediglich in der Grauzone befinden.

Das konventionelle Garverfahren erfährt mit geringem Abstand die beste Beurteilung bezüglich des Geschmacks. Es weist den höchsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie (63%), die geringste JAR Abweichung (rund 0,068 in Richtung „zu schwach“) sowie unbedeutende Penalties auf. Die Probe von Garverfahren Konventionell empfinden die Konsumenten anscheinend auch ohne Würzung eher genau richtig im Geschmack. Auch bei der Begründung für ein Gefallen am Produkt benennen die Konsumenten häufiger als bei den AMC Methoden den würzigen Geschmack des Schweinefleisches. Der intensivere Geschmack steht möglicherweise mit der höheren Saftigkeit (siehe später in diesem Kapitel) und/oder

dem Braten mit Fett im Zusammenhang. Bewiesen ist der Zusammenhang zwischen Saftigkeit und Geschmack und die Funktion von Fett als Geschmacksträger. Beides könnte den als etwas intensiver empfundenen Geschmack begründen. Allerdings ist der Einfluss des Fettes auf den Geschmack nur minimal zu erwarten, da dieses nur an der Oberfläche des Fleisches vorhanden ist. Lediglich ein Einlegen des Fleisches in Fett über Stunden oder eine Injektion könnten das gesamte Fleisch geschmacklich verbessern (Branscheid, Persönliche Mitteilung, 2008). Es ist daher anzunehmen, dass der als ausreichend intensiv empfundene Geschmack allein durch die Oberfläche des Fleischstücks zustande kommt, die neben Fett, nach eigener und Konsumentenbeobachtung (siehe Likes), sowohl etwas knuspriger ist, als auch eine etwas bessere Bräunung aufweist. Aufgrund der Bräunung hat die Maillardreaktion vermutlich stärker stattgefunden, womit ein intensiverer Geschmack erklärt wäre. Die geringen bis mittelmäßigen Penalties in Kombination mit den guten Nennungen der „just right“ Kategorien führen zu der Schlussfolgerung, dass der Geschmack der Schweinefleischproben aller Garverfahren generell als akzeptiert gilt. Die Akzeptanz des Geschmacks der AMC Proben könnte durch Würzung des Fleisches und möglicherweise ebenfalls durch eine höhere Saftigkeit, bessere Bräunung und eventuell durch Zugabe einer geringen Menge Fett, lediglich weiter verbessert werden. Bezüglich Garmethode AMC 29 ist es aufgrund der durchgehend mittleren Gartemperaturen fraglich ob überhaupt eine gute Bräunung erreicht werden kann. Bei Garmethode AMC 30 könnte dieses hingegen der Fall sein. Es ist der konventionellen Garmethode ähnlicher.

Bezüglich des Attributs Saftigkeit weist Garverfahren Konventionell den höchsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie (61%), die geringste JAR Abweichung (rund -0,22 in Richtung „zu saftig“), sowie unbedeutende Penalties auf. Das Resultat daraus ist, dass die konventionelle Garmethode am besten für die Saftigkeit von Schweinefleisch geeignet zu sein scheint. Eine mögliche Erklärung dafür ist das schärfere Anbraten mit Fett auf hoher Energiestufe (Stufe 9), dem Weitergaren auf mittlerer Energiestufe (Stufe 6) und der damit verbundenen, insgesamt kürzeren Garzeit als bei den AMC Garmethoden. Dadurch treten geringe Kochsaftverluste auf und das Fleisch bleibt saftiger (siehe Kapitel 2.2.3).

Die zweite Möglichkeit die höher empfundene Saftigkeit zu erklären basiert auf dem Ergebnis der offenen Frage. Auffällig oft wurde als Grund für ein Missfallen des

konventionell gegarten Schweinefleisches das nicht ausreichend durchgebratene Fleisch genannt. Das rosige Fleisch könnte daher eventuell mit der Saftigkeit verwechselt worden sein. Für diese Möglichkeit könnte die mittlere, signifikante Korrelation von rund -0,4 der Attribute Saftigkeit und Textur sprechen.

Die dritte mögliche Erklärung für die gute Saftigkeit des konventionell gegarten Fleisches basiert ebenfalls auf dem Prinzip der Korrelationen. Das dritte unbekannte Attribut könnte ebenso „fettig“ sein. Das konventionell gegarte Schweinefleisch ist das einzige, das mit Fett zubereitet wird.

In Bezug auf die Saftigkeit der mit den AMC Methoden gegarten Schweinefleischproben stellen die Konsumenten keine bedeutenden Unterschiede fest. Alle Auswertungsmethoden führen zu dem Ergebnis, dass ihnen diese Proben gleichermaßen zu trocken sind. Die Anzahl der Nennungen ihrer „just right“ Kategorien sowie die Penalties zeigen, dass sie als akzeptiert bezüglich der Saftigkeit gelten. Jedoch könnte durch Modifikation in Richtung eines saftigeren Schweinefleisches die Gesamtbeliebtheit der Garverfahren weiter steigen (Strafpunkte „zu wenig“ in der Grauzone).

Geht man davon aus, dass die empfundenen Saftigkeiten des Schweinefleisches aller Garverfahren tendenziell richtig beurteilt wurden, so könnten die AMC Methoden womöglich durch etwas kürzere Garzeiten ein saftigeres Schweinefleisch zur Folge haben. Kürzere Garzeiten könnten durch den damit verbundenen geringeren Flüssigkeitsverlust (Vergleich Kapitel 2.2.3) das Fleisch saftiger erhalten. Allerdings ist zu vermuten, dass die Proben der AMC Methoden daraufhin möglicherweise zu gering durchgebraten wären.

Des Weiteren vertreten die Konsumenten die Meinung, dass das mit Methode AMC 30 zubereitete Schweinefleisch, die am wenigsten ideale Textur aller Garverfahren aufweist. Es ist das Garverfahren mit dem geringsten Prozentwert in der „just right“ Kategorie (43%), ferner wird diese Kategorie hoch signifikant weniger genannt als bei den anderen beiden Garmethoden. Auch die Extremkategorie „zu zäh“ erfährt sehr hoch signifikant häufiger Nennungen. Die JAR Abweichung (rund -0,36 in Richtung „zu zäh“) sowie ihr Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit (40 Strafpunkte „zu viel“) sind mittelmäßig. Dieses Garverfahren könnte als einziges durch Modifikation in Richtung eines zarteren Schweinefleisches eine höhere Gesamtbeliebtheit erreichen.

Zwischen Garverfahren AMC 29 und Konventionell wurden geringe Unterschiede bezüglich der Textur identifiziert. Beachtet man die Varianz bei Konsumentenuntersuchungen, können beide als ähnlich akzeptierte Garverfahren bezüglich der Textur gelten. Der Grund für die zarte Textur des mit AMC 29 gegarten Schweinefleisches liegt vermutlich in dem schonenden Garen auf Stufe 6. Ein langsames Eindringen der Hitze in das Fleischinnere erhält Fleisch zarter, da in diesem Fall die Kochsaftverluste gering sind (Vergleiche Kapitel 2.2.3).

Die Konsumenten schätzen das Fleisch der konventionellen Methode ähnlich zart wie das der AMC 29 Methode ein. Eine Erklärung dafür ist, dass das Braten mit hohen Temperaturen durch die insgesamt kürzere Garzeit den Flüssigkeitsverlust ebenfalls gering hält. Untersuchungen belegen, dass geringe Kochsaftverluste nicht nur zu einem saftigeren sondern auch zu einem zarteren Fleisch führen (Vergleich Kapitel 2.2.3).

Sowohl kurze Garzeiten mit höheren Temperaturen als auch ein langsames, gleichmäßiges Eindringen der Temperatur erhalten das Schweinefleisch zarter. Garmethode AMC 30 erscheint weniger geeignet für eine zarte Schweinefleischartextur. Generell gelten alle Garverfahren als ausreichend akzeptiert bezüglich der Textur.

Die Trockenheit der Schweinefleischproben kann als die kritischste Produkteigenschaft identifiziert werden. Beide AMC Methoden weisen diesbezüglich Gesamtstrafen in der Grauzone auf. Wenn die AMC Methoden modifiziert werden, dann also in Richtung eines saftigeren Schweinefleisches. Aufgrund des starken Zusammenhangs zwischen Saftigkeit und Zartheit sowie Saftigkeit und Geschmack (Vergleich Kapitel 2.2.3) wären bei dieser Veränderung eine gleichzeitige Intensivierung des Geschmacks sowie eine zartere Textur denkbar.

Garverfahren Konventionell ist bezüglich des Geschmacks tendenziell das am besten geeignete Verfahren. Für die Saftigkeit und die Zartheit des Schweinefleisches ist es ebenfalls gut geeignet. Der Vorteil dieses Garverfahrens liegt diesbezüglich in der kurzen Garzeit mit hohen Temperaturen und bezüglich des Geschmacks möglicherweise zusätzlich in der besseren Bräunung und dem Fett.

Garmethode AMC 29 weist bereits eine gute Zartheit auf, die eigentlich keiner weiteren Modifizierung bedarf. Garmethode AMC 30 ist für die Saftigkeit und Zartheit von Schweinefleisch vermutlich aufgrund des Mittelweges (Stufe 9/4) zwischen

schonendem Garen (Stufe 6/6) und dem Garen mit hohen Temperaturen (Stufe 9/6) weniger geeignet. Die Temperaturen der Methode AMC 30 sind für eine schonende Zubereitung (Garmethode AMC 29) vermutlich zu hoch, die Garzeit ist für ein saftiges und zartes Fleisch aufgrund von kurzen Garzeiten (Garmethode Konventionell) vermutlich zu lang.

4.2 Putenfleisch

Alle Garverfahren sind auch bezüglich Putenfleisch bei den Konsumenten gleich beliebt. Das Internal Preference Mapping identifiziert keine deutlichen Präferenzen für ein bestimmtes Garverfahren und somit keine eindeutigen Cluster. Tendenziell erfährt Garmethode AMC 30 vor der konventionellen Garmethode die meisten Konsumentenpräferenzen. Die gleiche Beliebtheit der Garverfahren führt zu der Annahme, dass alle Garmethoden von den Konsumenten als ähnlich wahrgenommen werden, obwohl sie im Biplot weit voneinander platziert sind. Die Verteilung der Garverfahren über dem Biplot ist somit vermutlich zufällig geschehen.

Bezüglich des Geschmacks führen Garverfahren AMC 29 und AMC 30 zu Proben, die als ähnlich zu schwach empfunden werden. Die geringen bis mittelmäßigen Penalties in Verbindungen mit deren Prozentwerten in der „just right“ Kategorie zeigen jedoch, dass sie diesbezüglich als akzeptiert gelten können. Garverfahren Konventionell ist einigen Konsumenten zu schwach und anderen wiederum zu intensiv im Geschmack. Es polarisiert geringfügig. Neben den Konsumenten, denen diese Probe zu schwach oder zu intensiv ist, empfinden die meisten Konsumenten diese Probe, und nicht die der AMC Methoden, als genau richtig im Geschmack. Die gute Akzeptanz des Geschmacks könnte zum einen mit seinem Fett als Geschmacksträger erklärt werden. Möglicherweise ist das in der Brühe verteilte Fett nicht nur an der Oberfläche des über 40 Minuten schmorenden Putenbratens vorhanden, sondern ist ebenfalls in das Fleischinnere gelangt. Zum anderen zeigen die Likes, dass häufiger als bei dem Fleisch der AMC Methoden eine gute Bräunung beobachtet wurde, die durch das scharfe Anbraten mit Fett entstanden sein könnte. Die Maillardreaktion hat bei diesem Putenbraten wahrscheinlich stärker stattgefunden und bringt somit das charakteristische Bratenaroma mit sich (siehe Kapitel 2.2.3). Diejenigen, die den Geschmack der konventionell gegarten Putenfleischprobe als zu intensiv empfunden haben, könnten damit auch den empfundenen

Fremdgeschmack (siehe Dislikes) gemeint haben. Er wurde häufig als Grund für ein Missfallen der Probe benannt und wird bei den Proben der AMC Methoden nicht beobachtet. Als Fremdgeschmack könnten die Konsumenten, die eine der beiden AMC Methoden bevorzugen, den fettigeren Geschmack meinen. Den Konsumenten, denen die Probe zu schwach im Geschmack erscheint, fehlt vermutlich die zusätzliche Würzung.

Da die Putenbraten in Brühe (beinhaltet MSG und I+G) gegart werden und diese Stoffe den Geschmack von Fleisch signifikant verbessern (siehe Kapitel 2.3) hätte eine Zubereitung ohne Brühe womöglich geringere Intensitäten zur Folge gehabt.

Eine zusätzliche Würzung beispielsweise durch Pfeffer und/oder Gewürze könnte den Geschmack der AMC Proben weiter intensivieren, sodass eine Veränderung in Richtung eines intensiveren Geschmacks wahrscheinlich nicht notwendig ist, da sie bereits als ausreichend akzeptiert gelten.

Denkbar ist jedoch, dass sowohl eine bessere Bräunung des Fleisches, die mit einem scharfen Anbraten erreicht werden kann, als auch die Zugabe von Fett vorteilhaft für den Geschmack sein könnte, sofern letzteres nicht der Grund für den Fremdgeschmack ist. Garverfahren AMC 30 ähnelt der konventionellen Methode am stärksten und könnte durch Zugabe einer geringen Menge Fett einerseits aufgrund der daraus resultierenden besseren Bräunung und andererseits aufgrund der Anwesenheit von Fett als Geschmacksträger möglicherweise eine höhere Gesamtbeliebtheit erzielen.

Die Saftigkeit der Putenfleischproben wird von den Konsumenten als zu gering empfunden. Alle Putenfleischproben sind sehr hoch signifikant zu trocken. Durch das Garen in Brühe, ist ursprünglich eine gute Saftigkeit zu erwarten gewesen (siehe Kapitel 2.2.3). Putenfleisch ist allerdings generell eine eher trockene Fleischsorte (Vergleich Kapitel 2.1.1). Für die Konsumenten könnten die Proben aufgrund von mangelhafter Kenntnis von Putenfleisch beispielsweise durch unregelmäßigen Konsum, ungewohnt trocken erscheinen. Eine Zubereitung ohne Brühe hätte womöglich einen noch trockeneren Braten zur Folge gehabt.

Die Putenfleischproben von Garverfahren Konventionell und AMC 29 werden vergleichbar zu trocken empfunden. Deren Trockenheit nimmt zudem einen ähnlichen Einfluss auf die Gesamtbeliebtheit. Garverfahren AMC 30 ist tendenziell am besten für die Saftigkeit des Putenfleisches geeignet. Es weist als einziges

Garverfahren unbedeutende Penalties sowie die geringste JAR Abweichung auf. Bei diesem Garverfahren wird das Fleisch zunächst auf Stufe 9 aufgeheizt, bei Stufe 4 angebraten und daraufhin auf Stufe 2 gegart (9/4/2). Dieser Garprozess beinhaltet aufgrund des Aufheizens auf Stufe 9 ein schärferes Anbraten des Putenfleisches als bei Methode AMC 29 (6/6/2) und aufgrund der Herunterregulierung auf Stufe 4 ein weniger scharfes Anbraten als bei Garmethode Konventionell (9/9/2). Es scheint als ob dieser Mittelweg am optimalsten für die Saftigkeit von Putenfleisch geeignet ist.

Auch bezüglich der Textur scheint Garverfahren AMC 30 tendenziell am besten für Putenfleisch geeignet zu sein. Es ist das einzige Garverfahren mit unbedeutenden Penalties, der geringsten JAR Abweichung und auch bezüglich der Extremkategorien sind keine Signifikanzen messbar. Die mit Garverfahren AMC 29 und Konventionell gegarten Putenfleischproben sind den Konsumenten sehr hoch signifikant beziehungsweise hoch signifikant zu zäh. Es scheint so als ob sich ein mittelscharfes Anbraten womöglich nicht nur für ein saftiges sondern auch für ein zartes Putenfleisch eignet. Durch das Garen in Brühe ist die Textur vermutlich zarter, als wenn das Putenfleisch ohne Brühe zubereitet würde (siehe Kapitel 2.2.3). Die idealere Textur von dem Putenfleisch der Garmethoden AMC 30 ist mit dem langsameren Erhitzen des Putenbratens in wässrigem Milieu als bei Garverfahren Konventionell, aber schärferen Anbraten als bei Methode AMC 29 zu erklären. Die Hydrolyse des Kollagens zu Gelatine findet dadurch anscheinend am besten statt, sodass die Textur auflockert und zarter erscheint (Vergleich Kapitel 2.2.3). Wie bei der Saftigkeit erscheint der Mittelweg zwischen Garmethode AMC 29 und Konventionell am besten geeignet für einen Putenbraten mit einer zarteren Textur.

Der Blick in die Interkorrelationsmatrix zeigt, dass bei allen drei Garverfahren die Saftigkeit bei einem mittleren Wert von rund 0,36 bis zu rund 0,5 signifikant mit der Textur korreliert ist. Möglicherweise wurden die beiden Attribute unbewusst mit einem dritten unbekanntem wie zum Beispiel „mürbe“ verwechselt. In dieser Verknüpfung müsste die Probe von Verfahren AMC 30 die am geringsten als mürbe empfundene Probe sein.

Alle Garverfahren gelten bezüglich der Attribute als akzeptiert. Garmethode AMC 30 ist diesbezüglich am besten für das Putenfleisch geeignet, könnte jedoch durch

Modifikation des Geschmacks in Richtung „intensiver“ beliebter werden. Eine zusätzliche Würzung des Fleisches könnte den Geschmack ausreichend intensivieren. Eine bessere Bräunung sowie möglicherweise auch die Zugabe von Fett verbessern den Geschmack wahrscheinlich weiter. Dieses sollte jedoch angehend untersucht werden.

Garverfahren AMC 29 ist vermutlich aufgrund der niedrigeren, die konventionelle Methode aufgrund der höheren Temperaturen weniger für einen saftigen und zarten Schmorbraten als Garmethode AMC 30 geeignet.

4.3 Lammfleisch

Das Ergebnis der Beliebtheitsprüfung ist, dass Garmethode AMC 29 und Konventionell mit einer statistischen Sicherheit von 95% beliebter als Garmethode AMC 30 sind. Das Internal Preference Mapping identifiziert eine Clusterbildung. Garmethode AMC 29 und Konventionell erfahren weitaus mehr Präferenzen als das signifikant unbeliebtere Garverfahren AMC 30. Die Differenzierung von Garverfahren AMC 29 und Konventionell ist aufgrund ihrer gleichen Beliebtheit wahrscheinlich zufällig entstanden.

Das Lammfleisch der Garverfahren AMC 30 und Konventionell polarisiert bezüglich des Geschmacks. Auch Garverfahren AMC 29 führt zu ähnlich hohen Nennungen in beiden „not right“ Kategorien. Dies wird durch die nicht vorhandenen signifikanten Unterschiede zwischen den Extremkategorien bestätigt. Die Konsumenten empfinden die Lammproben aller Garverfahren einerseits zu schwach, andererseits zu intensiv im Geschmack. Ungewürzte Lammfleischproben könnten die Ursache dafür sein. Einerseits könnte der besonders intensive Eigengeschmack des Lammfleisches für den Lammfleisch-Liebhaber, der das Fleisch mag, aber unregelmäßig verzehrt, dadurch ungewohnt intensiv hervortreten. Lammfleisch ist bei den für diese Untersuchung rekrutierten Konsumenten etwas weniger beliebt als Schweine- oder Putenfleisch und wird in Deutschland auch insgesamt weniger verzehrt (Vergleich Kapitel 2.1). Dies führt dazu, dass es nicht unbedingt gut gekannt wird und der starke Eigengeschmack (Vergleich Kapitel 2.1.1), der durch die fehlende Würzung ungewohnt intensiv hervortritt, wiederum zu der geringen Akzeptanz führt. Branscheid et al., 2005, S. 162 haben herausgearbeitet, dass für

43% bis 66% (je nach Ort der Befragung) der Befragten der Grund für die Ablehnung von Schafsfleisch der nicht zusagenden Geschmack ist.

Andererseits könnte die nicht vorhandene Würzung für den Lammfleisch-Kenner, der das Fleisch regelmäßig verzehrt, dazu führen, dass ihm das Fleisch zu wenig intensiv im Geschmack erscheint. Denn diese Verbraucher kennen den starken Eigengeschmack und empfinden somit diesen allein nicht als zu intensiv. Die fehlende Würzung führt dann zu dem ungewohnt schwachen Geschmack.

Einigen Konsumenten ist der Geschmack der mit den AMC Methoden gegarten Proben zu intensiv. Bei den Dislikes wird bezüglich Verfahren AMC 30 mehrfach der zu intensive Geschmack sowie bei beiden Garmethoden angegeben, dass die Proben nicht genug durchgebraten seien. Es ist daher möglich, dass der intensive Lammgeschmack durch das rosig gebratene Fleisch noch intensiver hervortritt.

Das Lammfleisch der AMC Garverfahren wird tendenziell intensiver im Geschmack als das Fleisch der konventionellen Garmethode wahrgenommen. Dieses ist einerseits mit der erwähnten höher empfunden Saftigkeit (rosig) und andererseits mit der geringfügig maskierenden Eigenschaft von Fett zu erklären. Der starke Eigengeschmack des konventionell zubereiteten Lammfleisches könnte zusätzlich durch das Fett überdeckt worden sein. Allerdings ist hierzu zu sagen, dass genauso wie bei der Funktion als Geschmacksträger, die maskierenden Eigenschaften nur an der Oberfläche wirken und der Einfluss somit lediglich gering sein kann (Branscheid, Persönliche Mitteilung, 2008).

Branscheid et al., 2005, S. 153 fanden mit ihrer Untersuchung heraus, dass Lammfleischproben stärker vom Geschmack bestimmt sind, als von anderen Attributen wie beispielsweise von der Textur. Die gute Akzeptanz des Geschmacks und die nicht ausreichende Akzeptanz der Textur (mehr dazu später in diesem Kapitel) der konventionell gegarten Lammprobe bei dem höchsten Beliebtheitsmittelwert sprechen dafür, dass der Geschmack für die Beliebtheit des Vergleichsverfahrens tatsächlich wichtiger, als in diesem Fall die Textur ist.

Werden die Penalties mit den Prozentwerten in der „just right“ Kategorie verglichen zeigt sich, dass alle Garverfahren bezüglich des Geschmacks von den Konsumenten ausreichend akzeptiert werden. Die AMC 30 Methode sollte diesbezüglich womöglich nicht modifiziert werden, da würzen des Fleisches wahrscheinlich ausreicht um die Penalties „zu viel“ und „zu wenig“ gleichzeitig zu reduzieren und die Gesamtbeliebtheit damit zu steigern. Garmethode AMC 29 benötigt vermutlich

ebenfalls keine Veränderung. Die Würzung des Lammfleisches könnte den starken Eigengeschmack für Lammfleisch-Liebhaber vermindern und damit die Gesamtbeliebtheit erhöhen, da es nicht polarisierend ist. Wie bereits erwähnt besteht auch die Möglichkeit, dass der Geschmack durch das rosig gebratene Fleisch intensiver hervortritt. Ist dies der Fall, verbessert die Wahl längerer Garzeiten für beide AMC Methoden die geschmacklichen Eigenschaften des Lammfleisches zusätzlich. Möglicherweise könnte auch die Zugabe einer geringen Menge Fett den starken Eigengeschmack weiter reduzieren. Eine Kombination aus verlängerten Garzeiten und der Zugabe von Fett ist ebenfalls denkbar. Die Gefahr bei der AMC 30 Methode ist jedoch, dass bei Veränderung aufgrund der polarisierenden Eigenschaften eventuell nur eine Umstrukturierung auf die jeweils anderen JAR Kategorien erfolgen würde. Eine weiterführende Untersuchung von Lammfleisch mit längeren Garzeiten und/oder der Zugabe von Fett ist daher empfehlenswert.

Bezüglich der Saftigkeit scheint Garmethode AMC 29 aufgrund der geringsten, unbedeutenden Strafpunkte am besten für Lammfleisch geeignet zu sein. Das mit AMC 30 gegarte Lammfleisch ist den Konsumenten eindeutig zu saftig. Dieses Garverfahren weist signifikant mehr Antworten in der „zu saftig“ Kategorie auf und ist gleichzeitig das signifikant unbeliebtere Garverfahren. Mit der zu groß empfundenen Saftigkeit ist wahrscheinlich das rosige Fleisch gemeint. Auffallend ist, dass es bei den Dislikes häufig als ein nicht ausreichend durchgebratenes Fleisch bezeichnet wird. Des Weiteren entspricht die eigene Beobachtung während der Verkostung dieser Annahme. Die mittelmäßige Korrelation von rund -0,3 mit der Textur könnte dieses unterstützen. Das für Lammfleisch zu scharfe Anbraten auf Stufe 9 führt dazu, dass es weniger gut durchgebraten und damit rosiger ist, als das Fleisch von Garverfahren AMC 29, welches zudem insgesamt länger gegart wird. Das langsamere gleichmäßige Eindringen der Temperatur in das Fleisch bei Methode AMC 29 erzielt ein besser durchgebratenes Fleisch und gleichzeitig geringere Kochverluste, wodurch das Fleisch saftig bleibt (Vergleich Kapitel 2.2.3).

Das mit der konventionellen Methode gegarte Fleisch ist den Konsumenten eher zu trocken, dennoch etwas zu rosé (siehe Dislikes). Das scharfe Anbraten mit Fett führt zu einem sehr dunklen (siehe Dislikes), dadurch möglicherweise von den Konsumenten als ausgetrocknet wahrgenommenes Lammfleisch. Die Endkerntemperatur scheint bei diesem Garverfahren zu hoch zu sein, sodass starke

Kochverluste zu einem zu trockenen Lammfleisch führen (Vergleich Kapitel 2.2.3). Durch das herunterregulieren auf Energiestufe 6 ist dieses Fleisch besser durchgebraten als das mit AMC 30 gegarte. Bei Letzterem wird auf Stufe 4 reduziert. Das Lammfleisch aller Garverfahren kann bezüglich der Saftigkeit jedoch als ausreichend akzeptiert bezeichnet werden.

Für das mit Verfahren AMC 30 gegarte Lammfleisch sollte hingegen in Zukunft eine längere Garzeit gewählt werden um die Probe besser durchgebraten zu erhalten. Dadurch könnte neben der Erhöhung der Gesamtbeliebtheit (Strafe „zu viel“ in der Grauzone) eine Verwechslung der Attribute „saftig“ und „rosig“ sowie eine Beeinflussung durch optische Eindrücke verhindert und somit die wahre Saftigkeit besser beurteilt werden.

Garverfahren AMC 29 benötigt keinerlei Veränderung in Bezug auf die Saftigkeit.

Die Lammfleischproben aller Garverfahren werden vom Konsumenten tendenziell als zu zäh empfunden. Es zeigt sich, dass beide AMC Methoden bessere Ergebnisse bezüglich der Textur erzielen, als das Vergleichsverfahren Konventionell. Letzteres gilt als einziges der Garverfahren diesbezüglich als nicht ausreichend akzeptiert von den Konsumenten. Das für Lammfleisch zu scharfe Anbraten mit Fett dieser Methode führt zu einer sehr hoch signifikant zu zähen Probe. Dieses Lammfleisch wird außen sehr kross (siehe Dislikes). Die Endkerntemperatur ist womöglich zu hoch, sodass starke Kochverluste nicht nur zu einem zu trockenen, sondern auch zu zähen Lammfleisch führen (Vergleich Kapitel 2.2.3). Aufgrund der mittelmäßigen Korrelation von rund -0,3 zwischen Textur und Saftigkeit könnten die beiden Attribute möglicherweise auch mit einem dritten unbekanntem wie beispielsweise „kross“ verwechselt worden sein. Sodass die Konsumenten sowohl die Zähigkeit als auch die Trockenheit des konventionell gegarten Lammfleisches, aufgrund der möglichen Verwechslung mit „kross“ gegebenenfalls nicht richtig eingeschätzt haben.

Garverfahren AMC 29 führt zu den geringsten Strafpunkten „zu viel“. Garverfahren AMC 30 polarisiert mit Strafpunkten in der Grauzone geringfügig. Beide AMC Methoden weisen mit Werten zwischen -0,34 und -0,4 mittel hohe Korrelationen zwischen Saftigkeit und Textur auf. Die Konsumenten können womöglich zäh, zart, trocken und saftig nicht gut voneinander trennen. Mit den Attributen Saftigkeit und Textur wurde eventuell dasselbe oder ein drittes unbekanntes wie beispielsweise „mürbe“ bewertet.

Trotz der möglichen Schwierigkeit der Konsumenten die Attribute voneinander zu differenzieren wird deutlich, dass vor allem bei Garverfahren AMC 30 durch die Wahl längerer Garzeiten die Saftigkeit reduziert werden sollte. Garverfahren AMC 30 ist das signifikant unbeliebtere Garverfahren. Es besteht die Annahme, dass dieses vor allem durch die zu hoch empfundene Saftigkeit, also das rosige Fleisch hervorgerufen wird. Bei Modifikation des Garverfahrens in Richtung eines durchgebrateneren (trockeneren) Lammfleisches würde die Gesamtbeliebtheit mit einer größeren Wahrscheinlichkeit als bei Modifikation des Geschmacks und der Textur steigen. Die Gesamturteile in der Grauzone bestätigen dieses. Bezüglich der Textur ist aufgrund des Zusammenhanges zwischen Saftigkeit und Textur anzunehmen, dass sich auch diese bei der Wahl vorsichtig verlängerter Garzeiten weiter in Richtung „genau richtig“ entwickeln könnte. Dieses kann allerdings nicht belegt werden und müsste mit weiteren Studien untersucht werden. Untersuchungen zeigen, dass Lammfleisch stark von dem Geschmack bestimmt wird. Daher sollte verstärkt darauf geachtet werden, dass sich dieser bei Reduzierung der Saftigkeit nicht negativ verändert. Die leicht polarisierenden Eigenschaften bezüglich Geschmack und Textur verdeutlichen das Risiko. Allerdings sollte noch einmal betont werden, dass bei dem Lammfleisch von Garverfahren AMC 30 mit großer Wahrscheinlichkeit die Saftigkeit das für die geringere Beliebtheit ausschlaggebende Attribut ist. Die Produktentwickler sollten demzufolge dieses Attribut fokussieren.

Für Garmethode AMC 29 könnten einerseits längere Garzeiten gewählt werden um die Intensität des Geschmacks der Lammfleischprobe zu verringern. Mit dieser Modifikation könnte allerdings gleichzeitig eine Verringerung der bisher guten Saftigkeit und Zartheit verbunden sein. Daher müssten auch dazu weitere Untersuchungen durchgeführt werden um diese komplexen Zusammenhänge genauer zu verstehen.

Andererseits kann ebenfalls aus vorangegangener Diskussion vermutet werden, dass der als zu intensiv empfundene Geschmack durch Würzung und möglicherweise durch die Zugabe von Fett bereits ausreichend reduziert werden könnte. Es wird vermutet, dass Garmethode AMC 29 allein durch eben genannte Maßnahmen beliebter sein könnte.

4.4 Vergleich von Kurz- und Schmorbraten

Die vorangegangene Diskussion der Fleischsorten führt zu der Annahme, dass beide AMC Methoden ihre Vor- und Nachteile besitzen. Garverfahren AMC 29 erzielt bezüglich Schweine- und Lammfleisch im Hinblick auf die abgefragten Attribute tendenziell die besseren Ergebnisse als Methode AMC 30. Bezüglich des Putenfleisches scheint Garmethode AMC 30 das besser geeignete Garverfahren zu sein. Im Hinblick auf die Attribute Saftigkeit und Textur ist es das am besten akzeptierte Garverfahren. Folglich ist Garmethode AMC 29 eher für den Kurz- und Garmethode AMC 30 eher für den Schmorbraten geeignet. Der Vorteil von Garverfahren AMC 29 liegt in dem langsamen gleichmäßigen Eindringen der Temperatur in das Fleisch, wodurch es zarter und saftiger bleibt. Garmethode AMC 30 scheint aufgrund des „Mittelweges“ zwischen scharfem Anbraten und dem Erhitzen auf mittlerer Energiestufe für einen Schmorbraten am besten geeignet zu sein.

Vergleichsverfahren Konventionell scheint vor allem für Schweinefleisch aufgrund der kurzen Garzeit mit hohen Temperaturen das am besten geeignete Verfahren zu sein. In Bezug auf Lammfleisch ist die konventionelle Garmethode wegen der für Lammfleisch zu hohen Temperaturen tendenziell weniger gut als Garverfahren AMC 29, in Bezug auf Putenfleisch ist es wegen der zu hohen Temperaturen tendenziell weniger gut als Garmethode AMC 30 geeignet. Die konventionelle Methode lässt sich daher anhand der Ergebnisse dieser Untersuchung keiner Kategorie eindeutig zuordnen.

4.5 Kritische Betrachtung der Ergebnisse- Beurteilung der Attributwahl

Im Abschnitt 2.5.6 wurde Kritik an der JAR Methode geäußert indem unter anderem darauf hingewiesen wurde, dass bei ungünstiger Auswahl der Attribute die Datenanalyse erschwert wird, wodurch wiederum die Gefahr für Fehlinterpretationen besteht. Im Zuge der Diskussion wurde des Öfteren auf die mittel hohen Korrelationen von Attributen sowie von Attributen mit der Beliebtheit hingewiesen, die für eine ungünstige Auswahl sprechen können. Für diese Untersuchung könnte demzufolge genau der unerwünschte Fall eingetreten sein, wodurch die Ergebnisse lediglich eingeschränkt aussagekräftig wären. Die Konsumenten könnten die Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur möglicherweise nicht voneinander

unterscheiden, somit werden entweder dieselben oder dritte unbekannte Attribute beurteilt. Das Resultat daraus wären ungenaue Ergebnisse.

Ein anderer Ansatz die Ergebnisse zu interpretieren beruht auf der Annahme, dass auch nur dann Intensitätsunterschiede von den Konsumenten identifiziert werden können, wenn welche vorhanden sind. Bei Schweine- und Putenfleisch sind keine signifikanten Unterschiede in der Beliebtheit messbar und die Attribute gelten von den Konsumenten als ausreichend akzeptiert. Die Unterschiede der Garverfahren, die mit der JAR Abfrage identifiziert werden, sind diesbezüglich gering und können lediglich als Tendenzen verstanden werden. Bezüglich Lammfleisch spiegeln sich die Ergebnisse der Beliebtheitsprüfung überwiegend in den Ergebnissen der Attribute wieder. Die geringere Beliebtheit von Garmethode AMC 30 ist wahrscheinlich mit der höheren Saftigkeit zu erklären, die mit Hilfe der JAR Abfrage ebenfalls identifiziert werden kann.

Nach Heikel, 2008a zeigt die Profilierung der mit den Verfahren gegarten Fleischproben, dass lediglich in Bezug auf Lammfleisch signifikante Unterschiede bezüglich relevanter Attribute „Geschmack nach Lamm“ sowie „saftige Textur“ identifizierbar sind. Das Fleisch der AMC 30 Methode stellt sich als signifikant saftiger und intensiver im „Geschmack nach Lamm“ als Garverfahren Konventionell heraus. Dieses zeigt, dass die Konsumenten dort wo tatsächlich signifikante Unterschiede vorhanden waren, auch einige Unterschiede wahrgenommen haben, die sich ebenfalls in den Ergebnissen der Beliebtheitsprüfung wieder finden. Es ist daher anzunehmen, dass die Konsumenten die Attribute prinzipiell verstanden haben, jedoch vermutlich aufgrund der starken Zusammenhänge der Attribute Saftigkeit und Geschmack sowie Saftigkeit und Zartheit, nicht ausnahmslos voneinander trennen konnten. Die beiden Attribute Textur und Saftigkeit sind in dieser Verknüpfung am problematischsten. Die mittel hohen Korrelationen zwischen den Attributen wären dann vielmehr mit den wissenschaftlich belegten Zusammenhängen und der dadurch bedingten Schwierigkeit die Attribute ausnahmslos voneinander zu differenzieren, zu erklären. Und die mittel hohen Korrelationen der Attribute mit der Beliebtheit wären dann vielmehr mit den geringen Unterschieden zwischen den Garverfahren zu erklären. Denn wie in Kapitel 2.5.6 beschrieben wird in so einem Fall mit den Attributen eher das Gefallen gemessen.

Zusammengefasst gilt, dass wahrscheinlich sowohl schwer voneinander differenzierbare Attribute, als auch sich gering voneinander unterscheidende Garverfahren bei Schweine- und Putenfleisch, die beobachteten Effekte und damit die eingeschränkte Aussagekräftigkeit der Ergebnisse bedingen.

Uneindeutige Ergebnisse bezüglich des Attributs Textur sind möglicherweise auch mit der wahrscheinlich ungünstigen Auswahl der Extrempunkte zu erklären. Die „not right“ Kategorie „zu zart“ hat eine wesentlich positivere Konnotation als die „not right“ Kategorie „zu zäh“ zu verzeichnen. Dieses wirkt sich auf die Ergebnisse aus. Das mit Verfahren AMC 30 gegarte Putenfleisch wurde beispielsweise mehrfach als zu klebrig/matschig/weich in der offenen Frage bezeichnet. Bezüglich der JAR Abfrage ist diese Probe den Konsumenten allerdings tendenziell zu zäh. Die Wahl von „zu weich“ anstelle von „zu zart“ hätte womöglich, aufgrund einer negativeren Konnotation als „zu zart“, die einseitige Nutzung der Skala vermieden. Die Ergebnisse des Attributs Textur geben nach obigem Beispiel wahrscheinlich nicht das wahre Konsumentenempfinden wieder.

Folglich sollte bei der Auswahl der Attribute auch darauf geachtet werden positive und negative Konnotationen der Extremkategorien zu vermeiden, da sie die Beurteilung stark beeinflussen können.

4.6 Kritische Betrachtung der Vorgehensweise

Für die Untersuchung der Fleischsorten Schwein, Pute und Lamm wurden unterschiedliche Konsumenten rekrutiert. Dieses hängt mit der begrenzten Verfügbarkeit an Prüfpersonen an der HAW Hamburg zusammen, sodass nicht die benötigte Menge an Prüfern vorhanden war um diejenigen auswählen zu können, denen alle drei Fleischsorten gefallen. Stünden diese zur Verfügung, hätten weitere Vergleiche der Fleischsorten angestellt werden können.

An der HAW Hamburg Bergedorf wurde eine Untersuchung über das „Verbraucherverhalten beim Braten von Fleisch“ durchgeführt (Drese, 2008). Diese Studie zeigt welche Vielfalt an unterschiedlichen Zubereitungsarten existiert. Ein Teil der Konsumenten, weicht im Privatgebrauch von den hier verwendeten Standardisierungen für das konventionelle Garverfahren ab, indem er beispielsweise eine andere Fleischgröße, Pfannenart oder Ölsorte verwendet. Daher ist es fraglich,

inwiefern überhaupt Vergleiche bezüglich der Garmethode Konventionell getätigt werden können. Beispielsweise legt Drese dar, dass lediglich 25,3% aller Befragten, Sonnenblumenöl zum Braten und 21% Pfannen aus Edelstahl verwenden. Ein anderer bedeutender Teil gebrauchte Olivenöl (21%), Rapsöl (14%) und antihafbeschichtete Pfannen (67,1%).

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel dieser Untersuchung ist die Messung der Konsumentenakzeptanz bezüglich verschieden gegarter Fleischsorten. Dabei wird das von der Firma AMC neuentwickelte Garverfahren, AMC 30, mit ihrem aktuellen Garverfahren, AMC 29 und der konventionellen Garmethode in Bezug auf die Fleischsorten Schwein, Pute und Lamm verglichen um festzustellen, ob ersteres konkurrenzfähig ist und ob bezüglich abgefragter Attribute positive und negative Einflüsse auf das Gefallen beobachtbar sind, um folglich Informationen über weitere Produktentwicklungsschritte zu gewinnen. Dazu wird ein affektiver Test mit Hilfe einer 7-Punkte Hedonik Skala durchgeführt. Als Ergänzung zur Beliebtheitsprüfung beurteilen die Konsumenten die gegarten Fleischproben anhand der Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur mit Hilfe einer Just-About-Right Skala. Die Verkostungen der Fleischsorten werden jeweils mit mindestens 80 Konsumenten je Sorte durchgeführt, um statistisch aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Die Auswertung der reinen Beliebtheitsdaten erfolgt neben der ANOVA mit dem Internal Preference Mapping. Die Auswertung der Just-About-Right Daten erfolgt unter anderem mit der Penalty Analyse.

In Bezug auf Schweine- und Putenfleisch zeigen die Ergebnisse, dass die Garverfahren gleich beliebt sind. Bezüglich der abgefragten Attribute gelten sie ebenfalls als ähnlich gut geeignet. Die Gesamtbeliebtheit der AMC Garmethoden könnte womöglich durch Würzung und eventuell durch Zubereitung mit einer geringen Menge Fett weiter gesteigert werden.

Für Lammfleisch gilt, dass Garverfahren AMC 30 signifikant unbeliebter als die anderen beiden Garmethoden ist. Die Beurteilung der Attribute ergibt, dass dieses höchstwahrscheinlich mit dem zu rosigen Fleisch begründet werden kann. Es zeigt sich mit den Ergebnissen der JAR Abfrage, dass Garverfahren AMC 29 und Konventionell als ähnlich gut geeignet empfunden werden. Beide AMC Methoden

könnten durch Würzung des Fleisches, eventuell durch Zugabe einer geringen Menge Fett und Garmethode AMC 30 mit großer Wahrscheinlichkeit durch die Wahl längerer Garzeiten bei den Konsumenten beliebter werden.

Bezüglich der Attribute Saftigkeit und Textur ist für den Kurzbraten tendenziell Garverfahren AMC 29 aufgrund des schonenden Garens, für den Schmorbraten tendenziell Garverfahren AMC 30 aufgrund des „Mittelweges“ zwischen Garmethode AMC 29 und Konventionell geeignet. Das neuentwickelte Garverfahren AMC 30 führt folglich zu keiner allgemein gültigen Verbesserung, aber auch zu keiner Verschlechterung der Ergebnisse verglichen mit der aktuellen Methode AMC 29. Die Beliebtheit der Garmethode AMC 30 kann bezüglich Lammfleisch durch die Wahl längerer Garzeiten weiter gesteigert werden. Der Geschmack der mit diesem Verfahren gegarten Fleischproben ist im Vergleich zur Methode AMC 29 als vergleichbar akzeptiert einzustufen. Dadurch, dass auch die neue Garmethode ohne Fett arbeitet, bleibt der Gesundheitsaspekt bestehen.

Der Vorteil der konventionellen Garmethode liegt im Geschmack, der durch die etwas knusprigere und fetthaltige Oberfläche bedingt ist. Es scheint so, als ob die Zugabe von Fett den Geschmack der AMC Methoden geringfügig verbessern kann, aber auch nicht unabdingbar wäre, solange sich dieses lediglich an der Oberfläche befindet.

Prinzipiell scheinen die Konsumenten die Attribute verstanden zu haben. Jedoch besteht die Vermutung, dass leichter voneinander differenzierbare Attribute und die sorgfältigere Auswahl der Extremkategorien bezüglich der Textur, eindeutiger Ergebnisse zur Folge gehabt hätten.

Für Fleisch als Naturprodukt gilt, dass aufgrund der Produktvarianz und der damit verbundenen möglichen mangelhaften Repräsentativität der Stichprobe für die Grundgesamtheit, dieser Test wiederholt werden müsste um einen Populationsmittelwert zur besseren Schätzung des wahren Wertes bilden zu können (Köhn, 2008, S. 6). Aufgrund der fraglichen Auswahl an Attributen und der geringen Unterschiede zwischen den Garverfahren bezüglich Schweine- und Putenfleisch, sollte diese Testmethode jedoch zunächst überdacht und eventuell nicht in gleicher Weise wiederholt werden. Vielmehr ist die Durchführung einer

Konsumentenverkostung ohne Just-About-Right Abfrage in Kombination mit einer Profilierung an dieser Stelle empfehlenswerter. Bei geringen Produktunterschieden tragen die Ergebnisse einer JAR Abfrage wie in diesem Fall lediglich zur Verwirrung bei. Eine Profilierung liefert hingegen objektive Produktinformationen auf die sich, nach gutem Training des Expertenpanels, verlassen werden kann.

6 Abstract

The aim of this project is to measure the consumer acceptance of three different heating treated sorts of meat (pork, poultry and lamb). The three treatments are called AMC 29, AMC 30 and "Conventional". The first two were developed from the company AMC, the conventional treatment shall be conforming to the consumer's way of treating meat at private use. Treatment AMC 29 is the official heating process currently being on market. Newly developed treatment AMC 30, might be more like the conventional treatment and could be for this reason more successful than method AMC 29. To get more information about the products problems and give advice for possible modifications to the product development afterwards, a just-about-right questioning is used. The attributes taste, juiciness and texture have been chosen for that purpose.

The test has been conducted with about 80 consumers to be statistically confirmed. The analysis of the acceptance data is made with a simple ANOVA and an Internal Preference Mapping. The just-about-right data are amongst others analysed with the penalty analysis.

The results show following finding.

Regarding pork the consumers like all treatments identically. Due to the questioned attributes, the treatments can be considered as identically appropriate to pork. By trend the conventional treatment leads to the best results.

In terms of the poultry's liking the consumers like the treatments identically. Regarding the questioned attributes all treatments are identically appropriate to poultry. By trend method AMC 30 leads to the best results.

Regarding lamb treatment AMC 30 is significantly less liked than the treatments AMC 29 and „Conventional“. The judging of the attributes shows that this occurs most

likely because of its juiciness (rosy). In terms of the taste treatment AMC 29 and “Conventional” can be considered as identically appropriate to lamb meat. By trend method AMC 29 tends to reach a more juicy and tender meat than treatment „Conventional“ does.

By trend treatment AMC 29 is because of its slowly, constantly heating more appropriate to a short heating process. Treatment AMC 30 is because of its compromise between method AMC 29 and „Conventional“ regarding the heating temperature more appropriate to braised meat.

The newly developed treatment AMC 30 doesn't achieve a change for the better, but similarly no change for the worse. Particularly the taste of the AMC treated meat can count as similar qualified. Because of the processing without fat, both AMC methods get healthy meat.

In principle the consumers understand the attributes. But a better assortment of the attributes and the texture's “not right” categories could have achieved clearer results. Due to little differences between the treatments regarding pork and poultry meat, the results of the just-about-right questioning are ambiguous. Because of this a simple acceptance test in combination with a profile testing (without JAR) is recommended in case of continuing research.

7 Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Vorbereitung des Schweinefilets..... | 15 |
| Abbildung 2: Schweinefleisch bei der Zubereitung mit Garverfahren Konventionell. | 17 |
| Abbildung 3: Teilnahme – Geschlecht | 20 |
| Abbildung 4: Altersverteilung in Prozent..... | 20 |
| Abbildung 5: Beispielhafter Biplot eines Internal Preference Mappings..... | 26 |
| Abbildung 6: Beispielhafter Triangle Plot..... | 30 |
| Abbildung 7: Beispielhafte Abweichung von JAR bezüglich Geschmack | 33 |
| Abbildung 8: Beispielhafte Penalties bezüglich Geschmack..... | 35 |
| Abbildung 9: Zusammenhang JAR & Beliebtheit nach dem „Ideal-Punkt“ Modell | 36 |
| Abbildung 10: Mögliche Korrelation zwischen JAR & Beliebtheit am Bsp. „Süße“.... | 37 |
| Abbildung 11: Rel. Häufigkeiten - allg. Beliebtheit (Fleischsorten) | 40 |
| Abbildung 12: Rel. Häufigkeiten - Beliebtheit (Schweinefleisch)..... | 41 |
| Abbildung 13: Rel. Häufigkeiten - Geschmack (Schweinefleisch) | 43 |
| Abbildung 14: Triangle Plot - Geschmack (Schweinefleisch)..... | 44 |
| Abbildung 15: JAR Abweichung - Geschmack (Schweinefleisch) | 46 |
| Abbildung 16: Penalties - Geschmack (Schweinefleisch)..... | 47 |
| Abbildung 17: Rel. Häufigkeiten - Saftigkeit (Schweinefleisch)..... | 48 |
| Abbildung 18: Triangle Plot - Saftigkeit (Schweinefleisch)..... | 49 |
| Abbildung 19: JAR Abweichung - Saftigkeit (Schweinefleisch)..... | 50 |
| Abbildung 20: Penalties - Saftigkeit (Schweinefleisch) | 51 |
| Abbildung 21: Rel. Häufigkeiten - Textur (Schweinefleisch) | 52 |
| Abbildung 22: Triangle Plot - Textur (Schweinefleisch) | 53 |
| Abbildung 23: JAR Abweichung - Textur (Schweinefleisch) | 55 |
| Abbildung 24: Penalties - Textur (Schweinefleisch)..... | 56 |
| Abbildung 25: Internal Preference Mapping (Schweinefleisch)..... | 57 |
| Abbildung 26: Rel. Häufigkeiten - Beliebtheit (Putenfleisch)..... | 59 |
| Abbildung 27: Rel. Häufigkeiten - Geschmack (Putenfleisch)..... | 61 |
| Abbildung 28: Triangle Plot - Geschmack (Putenfleisch)..... | 62 |
| Abbildung 29: JAR Abweichung - Geschmack (Putenfleisch)..... | 64 |
| Abbildung 30: Penalties - Geschmack (Putenfleisch) | 65 |
| Abbildung 31: Rel. Häufigkeiten - Saftigkeit (Putenfleisch)..... | 66 |
| Abbildung 32: Triangle Plot - Saftigkeit (Putenfleisch)..... | 67 |
| Abbildung 33: JAR Abweichung - Saftigkeit (Putenfleisch)..... | 68 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 34: Penalties - Saftigkeit (Putenfleisch) | 69 |
| Abbildung 35: Rel. Häufigkeiten - Textur (Putenfleisch) | 70 |
| Abbildung 36: Triangle Plot - Textur (Putenfleisch) | 71 |
| Abbildung 37: JAR Abweichung - Textur (Putenfleisch) | 73 |
| Abbildung 38: Penalties - Textur (Putenfleisch)..... | 74 |
| Abbildung 39: Internal Preference Mapping (Putenfleisch)..... | 75 |
| Abbildung 40: Rel. Häufigkeiten - Beliebtheit (Lammfleisch) | 77 |
| Abbildung 41: Rel. Häufigkeiten - Geschmack (Lammfleisch)..... | 79 |
| Abbildung 42: Triangle Plot - Geschmack (Lammfleisch) | 80 |
| Abbildung 43: JAR Abweichung - Geschmack (Lammfleisch)..... | 81 |
| Abbildung 44: Penalties - Geschmack (Lammfleisch) | 82 |
| Abbildung 45: Rel. Häufigkeiten - Saftigkeit (Lammfleisch) | 83 |
| Abbildung 46: Triangle Plot - Saftigkeit (Lammfleisch) | 84 |
| Abbildung 47: JAR Abweichung - Saftigkeit (Lammfleisch) | 86 |
| Abbildung 48: Penalties - Saftigkeit (Lammfleisch)..... | 87 |
| Abbildung 49: Rel. Häufigkeiten - Textur (Lammfleisch)..... | 88 |
| Abbildung 50: Triangle Plot - Textur (Lammfleisch)..... | 89 |
| Abbildung 51: JAR Abweichung - Textur (Lammfleisch)..... | 90 |
| Abbildung 52: Penalties - Textur (Lammfleisch) | 91 |
| Abbildung 53: Internal Preference Mapping (Lammfleisch) | 93 |

8 Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Lagerkonditionen der Fleischsorten..... | 11 |
| Tabelle 2: Informationen zur Zubereitung der Fleischsorten je Garverfahren..... | 16 |
| Tabelle 3: Anzahl der Prüfpersonen je Fleischsorte | 19 |
| Tabelle 4: 7-Punkte Hedonik Skala | 23 |
| Tabelle 5: 5-stufige Just-About-Right Skala bezüglich Geschmack..... | 27 |
| Tabelle 6: Stufen der JAR Attribute Geschmack, Saftigkeit und Textur..... | 28 |
| Tabelle 7: Beispielhafte Signifikanztabelle der „just right“ Kategorie | 31 |
| Tabelle 8: Beispielhafte Signifikanztabelle der Extremkategorien | 32 |
| Tabelle 9: Grenzen für die Penalty Analyse..... | 34 |
| Tabelle 10: Signifikanztabelle - Beliebtheit Garverfahren (Schweinefleisch) | 42 |
| Tabelle 11: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Geschmack (Schweinefleisch) | 44 |
| Tabelle 12: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Geschmack (Schweinefleisch). | 45 |
| Tabelle 13: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Saftigkeit (Schweinefleisch) | 49 |
| Tabelle 14: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Saftigkeit (Schweinefleisch)..... | 50 |
| Tabelle 15: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Textur (Schweinefleisch)..... | 54 |
| Tabelle 16: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Textur (Schweinefleisch) | 54 |
| Tabelle 17: Signifikanztabelle - Beliebtheit Garverfahren (Putenfleisch) | 60 |
| Tabelle 18: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Geschmack (Putenfleisch) | 63 |
| Tabelle 19: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Geschmack (Putenfleisch)..... | 63 |
| Tabelle 20: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Saftigkeit (Putenfleisch) | 67 |
| Tabelle 21: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Saftigkeit (Putenfleisch) | 68 |
| Tabelle 22: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Textur (Putenfleisch) | 72 |
| Tabelle 23: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Textur (Putenfleisch) | 72 |
| Tabelle 24: Signifikanztabelle - Beliebtheit Garverfahren (Lammfleisch)..... | 78 |
| Tabelle 25: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Geschmack (Lammfleisch)..... | 80 |
| Tabelle 26: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Geschmack (Lammfleisch) | 81 |
| Tabelle 27: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Saftigkeit (Lammfleisch)..... | 85 |
| Tabelle 28: Signifikanztabelle „Extremkategorien“ - Saftigkeit (Lammfleisch) | 85 |
| Tabelle 29: Signifikanztabelle „genau richtig“ - Textur (Lammfleisch) | 89 |
| Tabelle 30: Signifikanztabelle „Extremkategorie“ - Textur (Lammfleisch)..... | 90 |

9 Literaturverzeichnis

Bourier, G.: Beschreibende Statistik, Wiesbaden (Gabler), 2003

Branscheid, W. (Bundesinstitut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch), Persönliche Mitteilung, 2008

Branscheid, W. et al.: Verbraucherakzeptanz von uruguayischem und deutschem Rind- und Lammfleisch, in: Mitteilungsbericht der Fleischforschung Kulmbach 44, Kulmbach, Nr. 169, S. 153-164, 2005

Buchecker, K.: Fragen und Antworten Sensorik, Hamburg (Behr's Verlag), 2007

Busch-Stockfisch, M.: Persönliche Mitteilung, 2008

Busch-Stockfisch, M. (Hrsg.): Sensorische Grundlagen, in: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Hamburg (Behr's Verlag), Teil I, Abschnitt 1, 2008

Deutsches Institut für Normung e.V.: Raum für sensorische Prüfungen, DIN 10962, 01.10.1997

Devine, C., Dikeman, M., Jensen, W.K. (Hrsg.): Heat Effects on Meat, in: Encyclopedia of Meat Science, Oxford (Elsevier), 2004

Drese, A.: Verbraucherverhalten beim Braten von Fleisch, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2008

Gacula, JR., M.C. (Hrsg.) et al.: Questionnaire Practice: What Happens When The JAR Scale Is Placed Between Two "Overall" Acceptance Scales?, in: Journal of Sensory Studies, Vol. 23, No. 1, S. 136-157, 2008

Grau, R.: Abschlußbericht, Veränderung der Zartheit von Fleisch und der Eigenschaften von Fleischproteinen beim Erhitzen, Trocknen und Rehydratisieren, Kulmbach (Bundesanstalt für Fleischforschung), 1989

Grau, R.: Fleisch und Fleischwaren, Berlin/Hamburg (Paul Parey), 1969

Heikel, B.: Preference Mapping unterschiedlicher Garprozesse mit ausgewählten pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln, 2008a

Heikel, B.: Vergleichende Betrachtung von Lebensmittelgarprozessen in verschiedenen Gargeräten mittels sensorischer Testmethoden, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2008b

Köhn, E.: Persönliche Mitteilung, 2008

Köhn, E., Busch-Stockfisch, M. (Hrsg.): Sensorik und Marktforschung: Interpretation von Daten, in: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Hamburg (Behr's Verlag), Teil IV, Abschnitt 3, 2008

Lill, F., Köhn, E., Busch-Stockfisch, M. (Hrsg.): Sensorik und Marktforschung: Methoden, Anwendungen und Analysen, in: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Hamburg (Behr's Verlag), Teil IV, Abschnitt 2, 2008

Liptay-Reuter, I., Ptach, C.: Sensorische Methoden und ihre statistische Auswertung, Dexheim (Verlag für Nahrung, Gesundheit und Vitalität), 1998

MacFie, H., Thomson, D.: Measurement of food preferences, Glasgow (Chapman & Hall), 1994

McEwan, J.A., Earthy, P.J., Ducher, C.: Review No. 6, Preference Mapping: a review, UK (Campden & Chorleywood), 1998

McGee, H.: On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen, New York (Scribner), 2004

Meilgaard, M., **Civille**, G.V., **Carr**, T.: Sensory evaluation techniques, third edition, Florida (CRC Press), 1999

Moskowitz, H.R., **Munoz**, A.M., **Gacula**, JR., M.C.: Viewpoints and Controversies in sensory science and consumer product testing, Connecticut (Food & Nutrition Press, INC.), 2003

Naes, T., **Risvik**, E.: Multivariate analysis of data in sensory science, Amsterdam (Elsevier Science B.V.), 1996

Nollet, L.M.L. et al.: Handbook of Meat, Poultry & Seafood Quality, Iowa (Blackwell Publishing), 2007

O'Mahony, M.: Sensory Evaluation of Food- statistical methods and Procedures, New York (Marcel Dekker Inc.), 1986

Piggott, J.: Sensory analysis of Foods, second edition, Essex England (Elsevier Science Publishers LTD.), 1988

Popper, R., **Kroll**, D.R.: Just-About-Right Scales in Consumer Research, in: Chemo Sense Vol. 7, No.3, 2005, S. 3-5

Popper, R. et al.: The effect of attribute questions on overall liking ratings, in: Food Quality and Preference 15, 2004, S. 853-858

Popper, R.: Workshop summary: data analysis workshop: getting the most out of Just-about-right data, in: Food Quality and Preference 15, 2004, S. 891-899

Quatember, A.: Statistik ohne Angst vor Formeln, Schweiz (Pearson Studium), 2005

Stone, H., Sidel, J.: Sensory Evaluation Practices, third edition, California (Elsevier Academic Press), 2004

Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Hamburg (Behr's Verlag), 2008

Ternes, W. et al.: Lebensmittellexikon, Hamburg (Behr's Verlag), 2005

Vollmer, G. et al.: Lebensmittelführer Fleisch, Fisch, Eier, Milch, Fett Gewürze, Süßwaren: Inhalte, Zusätze, Rückstände, Stuttgart (dtv), 1990

9.1 Internetquellen

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE): Vollwertig Essen und Trinken nach den 10 Regeln der DGE, auf:

<http://www.dge.de/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=15>, 26.06.08, 16:19 Uhr

Deutscher Fleischer-Verband: Fleischverzehr 2006, auf: www.fleischerhandwerk.de

[upload/pdf/Fleischverzehr_2006.pdf](http://www.fleischerhandwerk.de/upload/pdf/Fleischverzehr_2006.pdf), 19.09.2008, 23:48 Uhr

Market Facts Inc.: Triangle Plots: Graphic Display of „Just Right“ Scale Data, in: Research on Research 56, auf: <http://www.synovate.com/insights/research-on-research/abstract-56-p.html>, 13.07.08, 14:00 Uhr

Statistisches Bundesamt: Vom Erzeuger zum Verbraucher, Fleischversorgung in Deutschland, 2008, auf: <https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1022272>, 24.06.08, 18:34 Uhr

Eidesstattliche Erklärung

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

Hamburg, den _____

(Kira Schröder)