

Wie schmecken Eberprodukte? Ergebnisse einer Degustation

Gwendolyn Rudolph^{1*} und Reinhard Geßl²

Zusammenfassung

Über die betäubungslose Ferkelkastration und deren mögliche Alternativen wird in Österreich voller Emotionen diskutiert. Fakt ist, dass die Zeiten der betäubungslosen Ferkelkastration, wie sie seit langer Zeit praktiziert wird, früher oder später vorbei sind. Aus tierschutzrelevanten Gründen wird derzeit auf EU-Ebene die Ebermast als mögliche, langfristige Alternative vorgeschlagen. Vor einer Umsetzung von Ebermast ist es sinnvoll und notwendig, die Akzeptanz von Eberfleisch durch die KonsumentInnen zu untersuchen. FiBL Österreich hat daher eine Doppel-Blind-Degustation durchgeführt. Eine repräsentative Verkostung (750 KonsumentInnen) von Eberprodukten (stark geruchsbelastete Masteber, mäßig geruchsbelastete Masteber, geruchlich unauffällige Masteber) im Vergleich zu Kontrollprodukten (Kontrollgruppe Sau, Kontrollgruppe Kastrat) wird durchgeführt, wobei alle Produktvarianten nach typisch österreichischen Rezepturen hergestellt werden. Darüberhinaus wird ein Geruchstest auf Androstenon-Empfindlichkeit der befragten KonsumentInnen vorgenommen. Die Verkostungs-Ergebnisse zeigen auf, dass die Produktvarianten aus gesichert geruchsbelastetem Eberfleisch nur zu einem geringen Anteil aufgrund von Hinweisen auf Ebergeruch abgelehnt werden. Androstenon-geruchssensible Befragte bewerten die geruchsbelasteten Produktvarianten nicht signifikant schlechter als Nicht-Geruchssensible.

Summary

The discussion on piglet castration without anesthesia in Austria is conducted on an emotional level. Fact is, that the times of piglet castration without anesthesia, as it was practiced for a long time, are gone sooner or later. Due to animal welfare boar fattening is proposed as possible long-term alternative on EU level. Before any implementation of boar fattening it is necessary and reasonable to analyze the consumer's acceptance of boar meat. For this reason, FiBL Austria has undertaken a double-blind-study. A representative degustation (750 austrian consumers) of boar meat products (high boar taint, medium boar taint, without apparent boar taint) in comparison to reference probes was conducted. All product variants are made on typical Austrian recipes. Furthermore, the consumers' odor perceptions (Androstenone) are tested. The results show that if product variants with secured boar taint are disliked, the reason will be mainly a missing flavor (salt etc.) but the consumers' answers just to a small degree provide an indication of perceived boar taint. Consumers sensitive to androstenone-odor do not assess the product variants with high boar taint as being significantly worse than consumers who are not sensitive to androstenone-odor.

Einleitung

Seit geraumer Zeit steht die betäubungslose Ferkelkastration aufgrund des damit verbundenen Tierleids der Ferkel in breiter öffentlicher Diskussion. Die bereits stattfindenden Änderungen der gesetzlichen Lage in verschiedenen Ländern Europas legen den Schluss nahe, dass auch in Österreich mittel- bis langfristig mit veränderten Anforderungen an die Schweineproduktion zu rechnen sein wird. Im Juni 2010 ist in Brüssel der zweite Workshop (Erzeuger, Politik, Lebensmittelhandel- und Industrie, Tierschutzorganisationen) zum Thema Ferkelkastration abgehalten worden. Gemeinsam wurde die „Brüsseler Erklärung“ ausgearbeitet, in der das Tierleid durch die Kastration und in Folge deren langfristige Abschaffung hervorgehoben werden. Als erster Schritt soll von den beteiligten Akteuren ab dem Jahr 2012 EU-weit nicht mehr ohne Schmerzbehandlung und/oder Betäubung kastriert werden. Für Bio-Betriebe gilt seit 1.1.2012 ein Verbot der betäubungslosen Ferkelkastration, wobei eine praxistaugliche Methode noch nicht festgelegt worden ist und derzeit unterschiedlich ausgelegt wird. Als

langfristige Lösung wird auf EU-Ebene die Ebermast angestrebt, wobei gleichzeitig Forschungsziele genannt werden, die für eine realistische Etablierung der Ebermast bis zum Jahr 2018 geklärt werden müssen (z. B. Möglichkeit der sicheren Erkennung geruchsbelasteter Tiere am Schlachtband, z. B. mittels „Elektronischer Nase“) (vgl. EUROPEAN DECLARATION 2010).

Es ist bekannt, dass in Österreich von unterschiedlichen Interessensgruppen große Bedenken gegenüber der Ebermast und den daraus hergestellten Fleisch- und Wurstwaren bestehen. Es werden durch Umstellung auf Ebermast drastische Auswirkungen auf den Schweinesektor erwartet, beispielsweise rigorose Ablehnung durch die Konsumenten oder finanzielle Einbußen durch Abwertung geruchsbelasteter Schlachtkörper und Kaufentscheidungsänderungen durch Konsumenten. Unbekannter, weil vielfach unbemerkt, jedoch ist, dass wahrscheinlich ein großer Anteil der österreichischen Bevölkerung schon einmal Eberfleisch verspeist hat – beispielsweise beim Genuss nicht heimischer Salami oder Rohschinkenspezi-

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 WIEN

² Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) Österreich, Seidengasse 33-35/13, A-1070 WIEN

* Ansprechperson: Dipl.Ing. Gwendolyn RUDOLPH, E-mail: gwendolyn.rudolph@boku.ac.at



alitäten. Der Hintergrund der vorliegenden Degustation ist, vor einer Diskussion zur Umsetzung von Ebermast zunächst die geschmackliche Bewertung von Eberfleischprodukten zu untersuchen, um einen ersten Eindruck zu bekommen, ob KonsumentInnen Produkte aus Eberfleisch akzeptieren und ob es Produkte gibt, bei denen keine Anpassung der Rezeptur nötig ist. Auf die Verkostung von Frischfleisch wurde bewusst verzichtet, da es vorrangig gilt, mögliche Einstiegsprodukte zu erkennen.

Es gibt bereits etliche Studien, die sich mit der Konsumentenakzeptanz von Eberfleisch auseinandersetzen. Auffallend jedenfalls ist, dass die Bevölkerung verschiedener Länder unterschiedlich reagiert. Aufgrund der Aktualität des Themas, des Fehlens einer derartigen Untersuchung in Österreich und der Ebermast-Bedenken zahlreicher Personen werden in einer wissenschaftlichen Forschungsstudie des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (Österreich; Projektlaufzeit: Oktober 2010 bis Juli 2011) daher unterschiedliche Aspekte der Ebermast unter österreichischen Bedingungen untersucht. In hervorragender Zusammenarbeit und Mitwirkung von Ja! Natürlich wurden bei österreichischen Verarbeitern gesichert geruchsbelastete Eber- und Kontrollprodukte nach typisch österreichischen Rezepturen unter hohen Qualitätsbedingungen hergestellt. Die repräsentative Doppelblind-Degustation dieser verarbeiteten Eber- und Kontrollprodukte wird in Zusammenarbeit mit dem renommierten Marktforschungsinstitut Marketmind GmbH inklusive eines Geruchstests der KonsumentInnen auf Androstenonempfindlichkeit durchgeführt.

Material und Methode

In der vorliegenden Untersuchung wurden ausgewählte Eberfleischprodukte nach typisch österreichischer Rezeptur und Verarbeitung in einer repräsentativen Doppel-Blind Studie von 750 ÖsterreicherInnen bewertet. Weder dem Personal noch den Auskunftspersonen war bekannt, dass die Besonderheit der verkosteten Schweinefleischprodukte in der Intaktheit der männlichen Mast Schweine lag.

Da in Österreich bei der Projektvorbereitung (2010) kein Eberfleisch erhältlich war, wurden die benötigten Schlachtkörper vom Fleischwerk Tönnies (Deutschland) bezogen. Das sensorik-geschulte Tönnies-Personal wählte aufgrund der wahrgenommenen Geruchsbelastung je 5 Schlachtkörper für die Gruppen „Stark geruchsbelastete Masteber“, „Mäßig geruchsbelastete Masteber“, „Geruchlich unauffällige Masteber“ aus. Zusätzlich wurden Schlachtkörper für die „Kontrollgruppe Kastrat“ und die „Kontrollgruppe Sau“ ausgewählt. Von den Schlachtkörpern wurden Nackenspeckproben vom Fraunhofer Institut (Schmallenberg-Grafschaft) auf die bekannten Ebergeruchskomponenten Androstenon, Skatol und Indol untersucht³. Bei 4 Masteber-Schlachtkörpern gab es Diskrepanzen zwischen der Geruchseinschätzung durch die menschliche Nase und den Laborergebnissen. Es wurden daher nur Schlachtkörper für die weitere Verarbeitung gewählt, deren Gruppeneinteilung

sowohl durch die menschliche Nase als auch die chemische Analyse bestätigt wurde. Die Höhe der Geruchsbelastung durch die Konzentrationen der Komponenten Androstenon und Skatol in den Schlachtkörpern wurde anhand der Einteilung von FISCHER (1999) vorgenommen (siehe Werte in Klammern).

- Stark geruchsbelastete Masteber [Androstenon (ppm) > 1,0; Skatol (ppm) >0,22]
- Mäßig geruchsbelastete Masteber [Androstenon (ppm) 0,5-0,99; Skatol (ppm) <0,22]
- Geruchlich unauffällige Masteber [Androstenon (ppm) < 0,5; Skatol (ppm) <0,1]

Die Schlachthälften der Eber- und Kontrolltiere werden an zwei österreichische Qualitäts-Verarbeitungsbetriebe geliefert, hier wird die Zerlegung und weitere Verarbeitung vorgenommen. Während des gesamten Prozesses wird die Gruppenreinheit (Kennzeichnung der Einzeltiere mit Gruppenzuordnung) gewährleistet, u.a. durch Beschriftungen der Schlachthälften und Einzelteile. Insgesamt werden 5 Produkte (Frankfurter, Kochschinken, Dauerwurst, Karreespeck, Mini-Rohwürstel) in je 5 Geschmacksvarianten „Stark geruchsbelastet“, „Mäßig geruchsbelastet“, „Geruchlich unauffällig“, „Kontrolle Kastrat“, „Kontrolle Sau“ in typisch österreichischer Verarbeitung hergestellt. Die Produkt-Geschmacksvarianten werden jeweils mit der **exakt gleichen Rezeptur** hergestellt, d.h. es besteht kein Unterschied in der Würzung zwischen Versuchsgruppen oder Versuchs- und Kontrollgruppen! Hervorzuheben ist an dieser Stelle auch der große Aufwand der sowohl vom Fleischwerk Tönnies (Versand von Schlachthälften), den Verarbeitungsbetrieben und Ja!Natürlich (Zerlegung und Verarbeitung unter Einhaltung der Gruppenreinheit [Kennzeichnung aller Einzeltiere mit Gruppenzuordnung] an einem außerplanmäßigen Arbeitstag) als auch von FiBL Österreich und Marketmind GmbH aufgrund der großen Stichprobe und Datenmenge bewältigt wird.

Die Doppel-Blind-Verkostungsstudie wird in einem Einkaufszentrum in Vösendorf (Wien) durchgeführt. Von insgesamt 750 KonsumentInnen werden fünf verschiedene Schweinefleischprodukte (Frankfurter, Kochschinken, Dauerwurst, Karreespeck, Mini-Rohwürstel) verkostet, wobei jedes Produkt in den beschriebenen 5 Geschmacksvarianten von 150 Personen bewertet wird. Die KonsumentInnen bewerten zunächst den Gesamteindruck der 5 Geschmacksvarianten einzeln auf einer Skala von 1-5. Daraufhin werden die Geschmacksvarianten von 1 bis 5 gereiht. Im Anschluss an die Verkostung werden die Befragten zusätzlich einem Geruchstest auf Androstenon unterzogen.

Ergebnisse der Verkostung und des Geruchstests

Geruchssensibilität der österreichischen KonsumentInnen auf Androstenon:

Die Verkostungs-Teilnehmer sind – ähnlich wie die europäischen Nachbarn – etwa zu 40 % androstenonsensibel, die restlichen 60% der VerkosterInnen kann diese Komponente des Ebergeruchs aufgrund einer genetischen Anosmie nicht wahrnehmen. 31,2 % der Tester beschreiben den Geruch als unangenehm, 8,1% der Personen nehmen den

³ Bei Schlachtkörpern der Sauen entfällt die Laboranalyse auf Androstenon. Kastraten wurden ebenfalls auf Androstenon untersucht, um eventuelle Binneneber anhand der Analyse ausschließen zu können. Dies war eine reine Vorsichtsmaßnahme, da Binneneber vom Fleischwerk Tönnies erkannt werden.

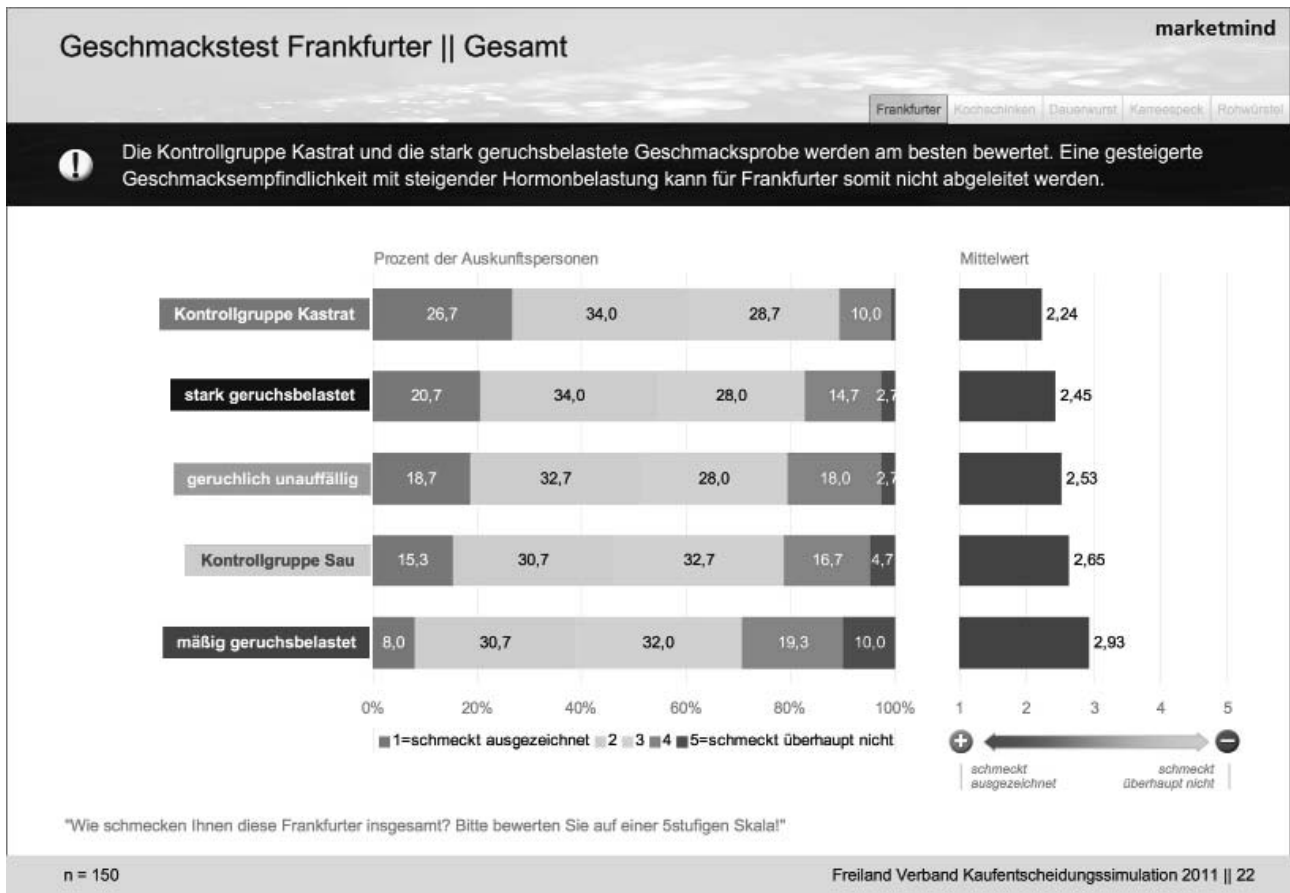


Abbildung 1: Geschmackstest Frankfurter/Gesamt (Quelle: FRIEDERES und GLATZ 2011:22)

Duft von Androstenon interessanterweise als angenehm wahr. In keiner der Produktgruppen ist der Anteil geruchsempfindlicher Tester überdurchschnittlich, es sind nur geringe Schwankungen zwischen den Produktgruppen erkennbar. Geruchssensible Personen bewerten in der Verkostung die geruchsbelasteten Proben nicht signifikant schlechter als nicht-geruchssensible Personen. Die Geruchssensibilität ist von Geschlecht, Alter und Bildung der Befragten beeinflusst, in manchen Produktgruppen treten geringe Unterschiede auf. Im Gesamtschnitt ist die Geruchssensibilität der Frauen ausgeprägter, mit steigendem Alter nimmt die Geruchswahrnehmung grundsätzlich ab.

Die **Geschmackssensibilität**, also das Erkennen von Ebergeruch an den Produkten, der ÖsterreicherInnen ist jedenfalls geringer ausgeprägt als ihre Geruchssensibilität auf Androstenon. Bei Frankfurtern, Kochschinken, Karreespeck und Dauerwurst wird die mäßig geruchsbelastete Probe grundsätzlich signifikant schlechter bewertet - die Gründe für die Ablehnung der Produktvarianten geben allerdings nur im Fall des Kochschinkens⁴ Hinweis auf eine Ablehnung aufgrund einer Geschmackssensibilität (Nennungen: unangenehm, muffig/nicht frisch).

Als **Hauptgrund für die Ablehnung** (Reihung an 4. oder 5. Stelle) aller anderen Produkte und Produktvarianten (dies betrifft auch die häufiger negativ bewertete mäßig geruchsbelastete Probe) wird eine „fehlende Würze“ ge-

nannt, obwohl die Geschmacksvarianten eines Produktes exakt gleich verarbeitet und typisch österreichisch gewürzt wurden! Bei den Mini-Rohwürsteln wird interessanterweise die Variante Kastrat am schlechtesten bewertet.

Beispiel Frankfurter:

Die Geschmacksbewertung der Frankfurter-Produktvarianten lässt keinen Schluss auf eine Empfindlichkeit gegenüber Ebergeruch bei Frankfurtern zu. Die stark geruchsbelastete Gruppe (Mittelwert 2,45) und die Kontrollgruppe Kastrat (Mittelwert 2,24) werden am besten bewertet. Die geruchlich unauffällige Gruppe wird mit einem Mittelwert von 2,53 bewertet. Die durchschnittlich schlechtesten Bewertungen erhalten die Kontrollgruppe Sau (Mittelwert 2,65) und die mäßig geruchsbelastete Gruppe (Mittelwert 2,93) (siehe *Abbildung 1*). Bei diesem Produkt ist besonders die gute Bewertung der stark geruchsbelasteten Probe interessant, zudem ist es erforderlich, das schlechtere Abschneiden der mäßig geruchsbelasteten Probe genauer zu analysieren: Es zeigt sich, dass die Gründe für die Ablehnung des mäßig geruchsbelasteten Geschmacks eher allgemeiner Natur sind, nur 12 von 68 Ablehnungen könnten als Hinweis auf die mögliche Wahrnehmung eines Ebergeruchs gedeutet werden (Mehrfachnennungen möglich). Hauptgründe (n=56) für die Ablehnung der mäßig geruchsbelasteten Frankfurter sind (wie auch bei den meisten anderen Produkten) in der Würzung und allgemeinen Kritikpunkten zu finden. Nur 3 von 12 Nennungen, die auf eine Geschmackssensibilität schließen lassen, werden

⁴ Kochschinken ist grundsätzlich ein sehr sensibles Produkt, von dem bekannt ist, dass es bei Verkostungen eher schlechter abschneidet.

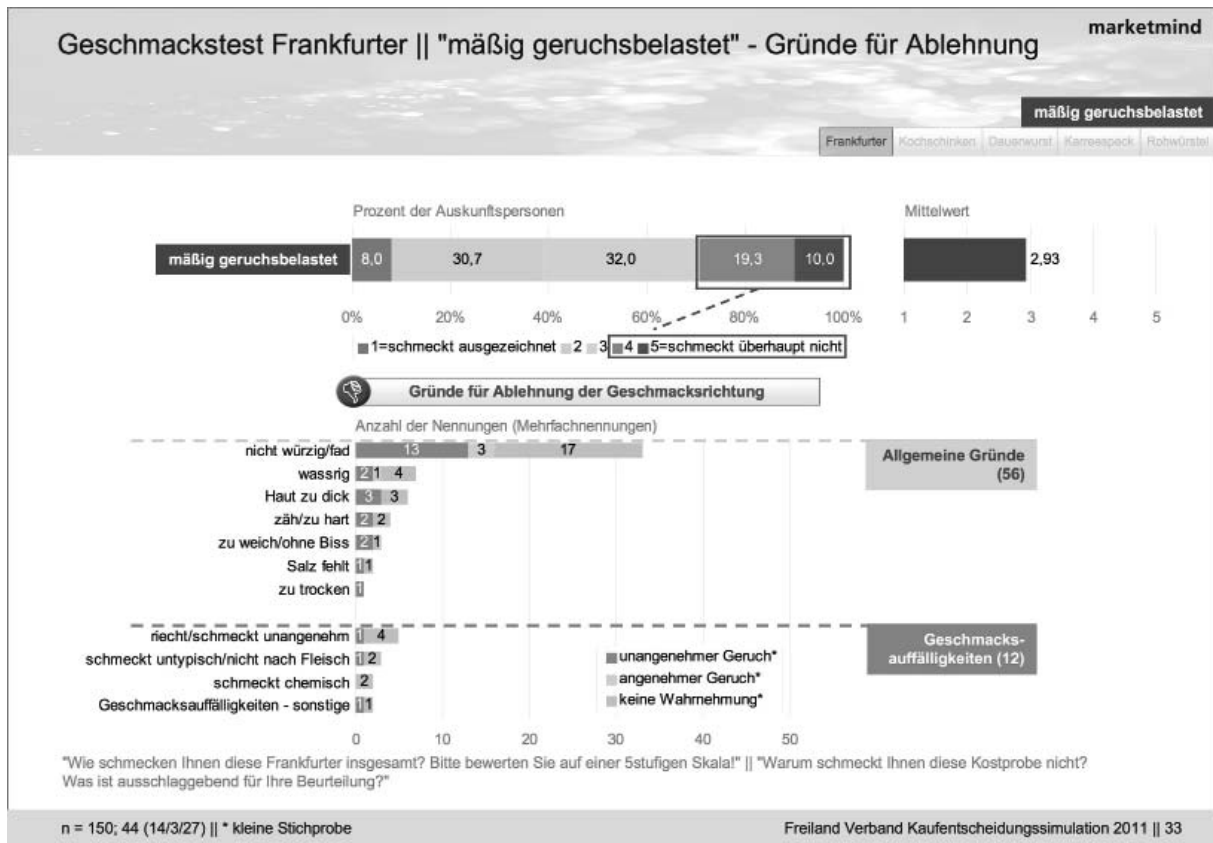


Abbildung 2: Geschmackstest mäßig geruchsbelastete Frankfurter - Gründe für Ablehnung [die dunkleren Balkenbereiche „unangenehmer Geruch“ sind Nennungen von androstenonsensiblen Befragten] (Quelle: FRIEDERES und GLATZ 2011:33)

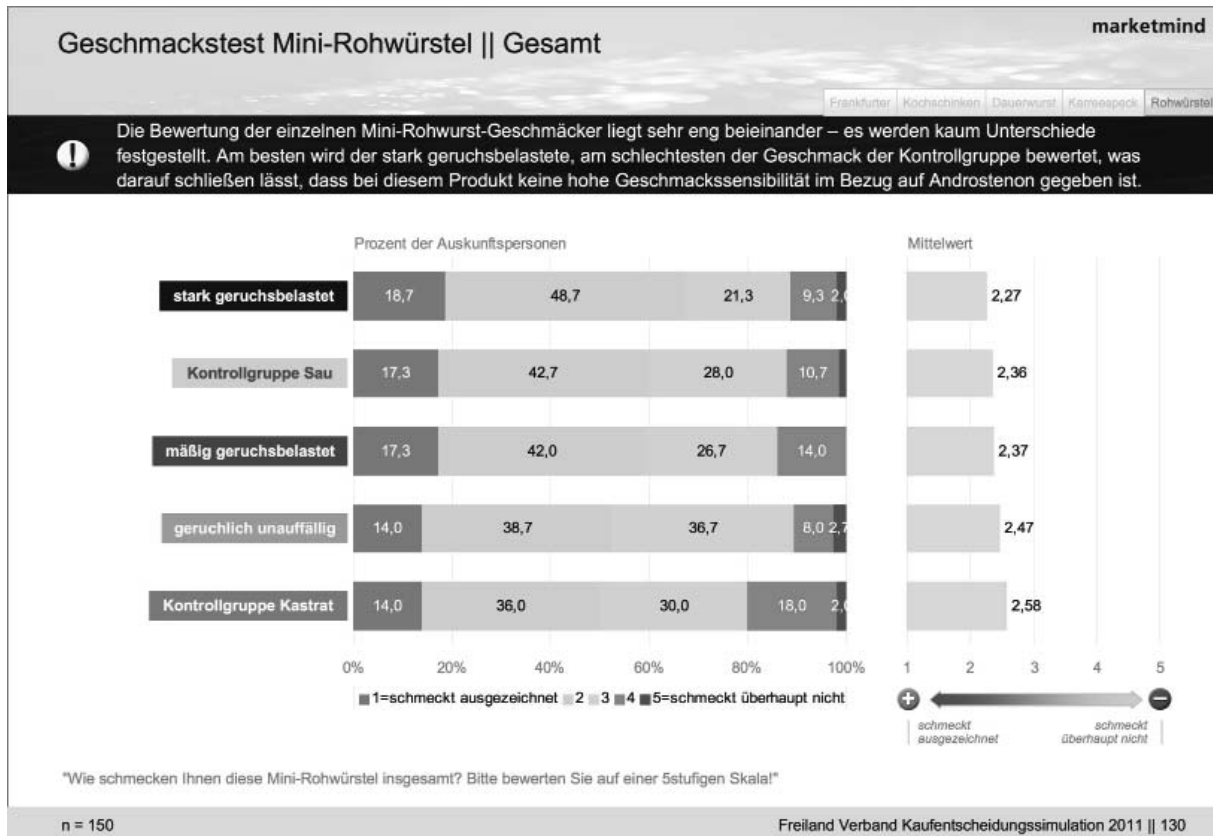


Abbildung 3: Geschmackstest Mini-Rohwürstel/Gesamt (Quelle: FRIEDERES und GLATZ 2011:130)

von Befragten genannt, die beim Geruchstest einen unangenehmen Geruch wahrnehmen (Mehrfachnennungen möglich; siehe *Abbildung 2*).

Beispiel Mini-Rohwürstel:

Die Bewertung der einzelnen Mini-Rohwürstel-Geschmacksvarianten liegt sehr eng beieinander, es werden kaum Unterschiede festgestellt. **Am besten wird die stark geruchsbelastete Variante** (Mittelwert 2,27), am schlechtesten der Geschmack der Kontrollgruppe Kastrat (Mittelwert 2,58) bewertet. Die Mini-Rohwürstel der Kontrollgruppe Sau (Mittelwert 2,36) und der mäßig geruchsbelasteten Gruppe (Mittelwert 2,37) werden beinahe identisch bewertet und gereiht. Die geruchlich unauffälligen werden mit einem Mittelwert von 2,47 beurteilt (siehe *Abbildung 3*). Auffallend ist, dass die stark geruchsbelastete Variante am besten bewertet wird, zudem wird hier von Geruchssensiblen und Nicht-Geruchssensiblen eine ähnliche Bewertung abgegeben. Jene Befragten, die diese Variante ablehnen, nennen als Gründe für die Ablehnung hauptsächlich die (fehlende) Würze und Konsistenz (allerdings wurden alle Varianten nach derselben Standard-Rezeptur hergestellt). Zusätzlich werden Gründe genannt, die durchaus auf eine gewisse Geschmackssensibilität schließen lassen, die jedoch auch bei Nicht-Geruchssensiblen vorliegt (siehe *Abbildung 4*).

Diese Bewertungen lassen darauf schließen, dass bei Mini-Rohwürstel keine hohe Geschmackssensibilität in Bezug

auf Androstenon gegeben ist. Geruchssensible (Befragte, die bei der Androstenon-Riechprobe etwas wahrgenommen haben) bewerten keine der Mini-Rohwürstel-Varianten signifikant schlechter als Personen ohne Geruchswahrnehmung.

Die Variante Mini-Rohwürstel der Kontrollgruppe Kastrat wird insgesamt am schlechtesten bewertet. Männer und Personen mit Matura lehnen den Geschmack dieser Gruppe deutlicher ab, als dies im Durchschnitt der Fall ist. Etwa 20% der Auskunftspersonen lehnen den Geschmack zumeist aus allgemeinen Gründen ab, wiederum hauptsächlich aufgrund der fehlenden Würze und des zu hohen Fettanteils. Vereinzelt werden auch bei der Kontrollgruppe Kastrat Gründe genannt, die auf eine gewisse Geschmackssensibilität (Hinweis auf abweichenden Geruch) schließen lassen könnten (siehe *Abbildung 5*).

Diskussion

Die Ergebnisse der Verkostungsreihen müssen vorsichtig interpretiert werden. Positiv zu bewerten ist, dass es insgesamt keine eindeutigen Hinweise darauf gibt, dass androstenonsensible Personen (Personen, die beim Geruchstest einen Geruch (negativ oder positiv) wahrgenommen haben) geruchsbelastetes Eberfleisch verstärkt wahrnehmen und etliche Produktvarianten aus Eberfleisch sehr gut von den KonsumentInnen angenommen werden. Auffallend ist, dass extrem geruchsbelastete Eberfleischprodukte zum

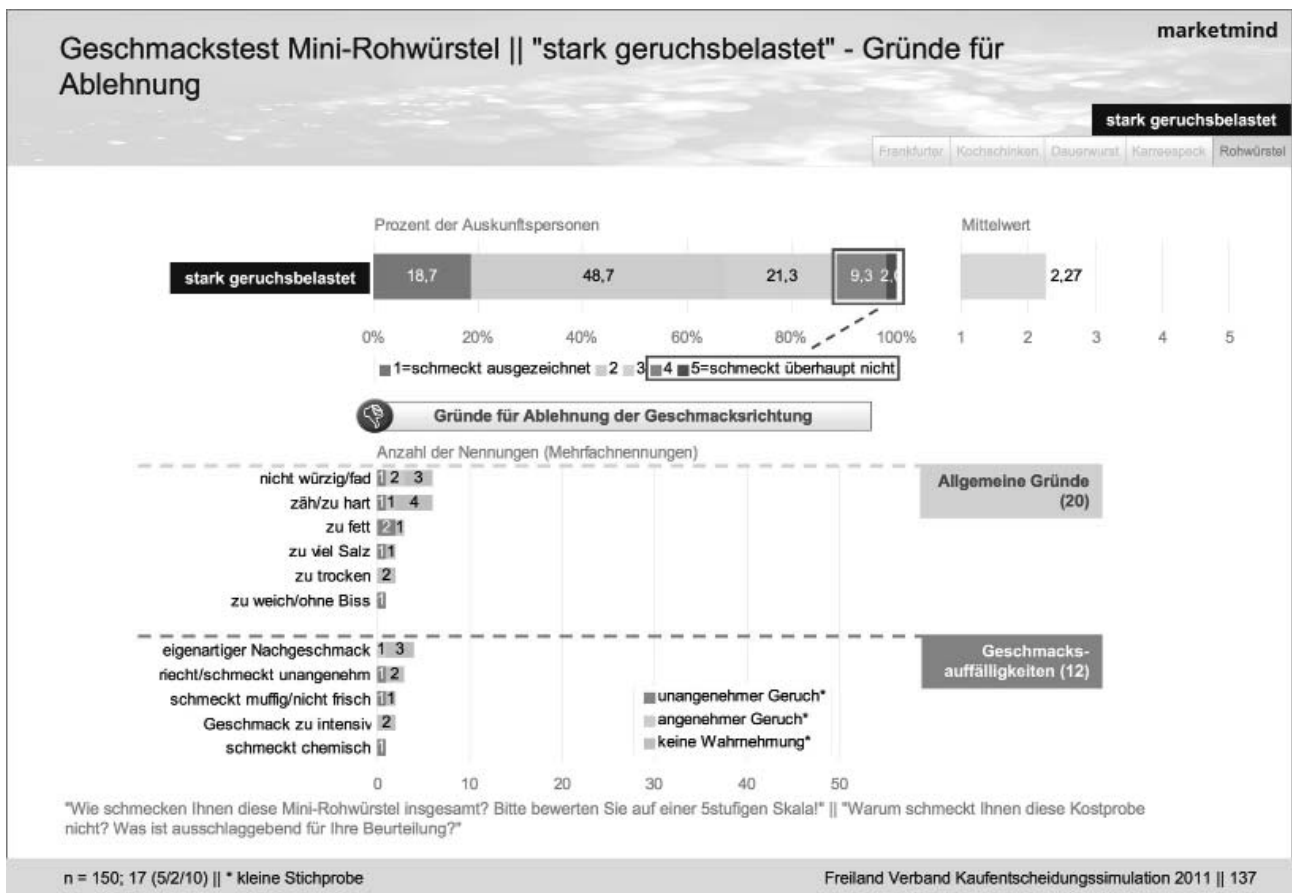


Abbildung 4: Geschmackstest stark geruchsbelasteter Mini-Rohwürstel - Gründe für Ablehnung [die dunkleren Balkenbereiche „unangenehmer Geruch“ sind Nennungen von androstenonsensiblen Befragten] (Quelle: FRIEDERES und GLATZ 2011:137)

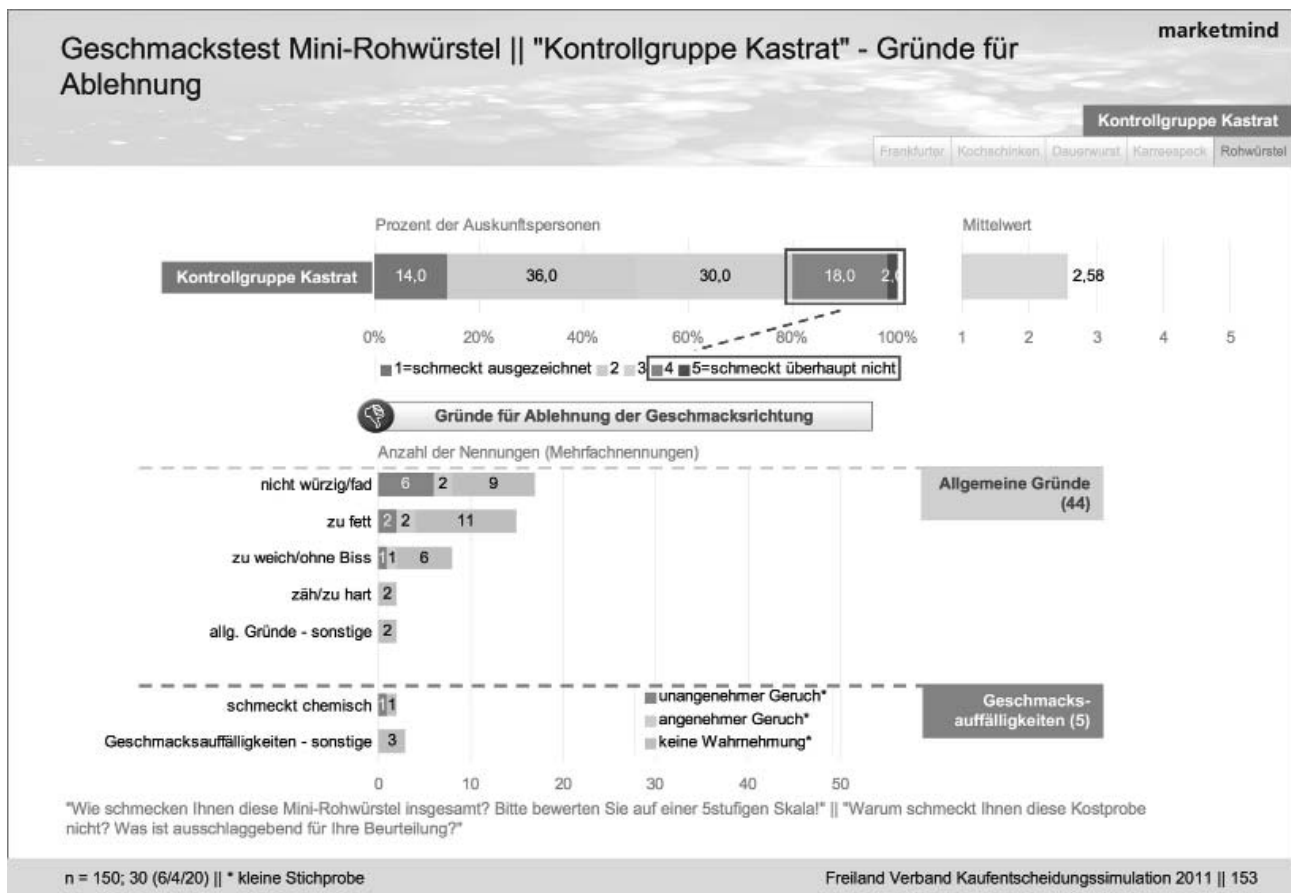


Abbildung 5: Geschmackstest Mini-Rohwürstel der Kontrollgruppe Kastrat - Gründe für Ablehnung [die dunkleren Balkenbereiche „unangenehmer Geruch“ sind Nennungen von androstenonsensiblen Befragten] (Quelle: FRIEDERES und GLATZ 2011:153)

Teil sehr gut bewertet werden, die mäßig geruchsbelasteten hingegen in mehreren Fällen signifikant schlechter – es ist unbedingt notwendig, die Ablehnungsgründe im Detail zu betrachten. Denn als Hauptablehnungsgrund für Produktvarianten, auch für die häufiger negativ bewertete mäßig geruchsbelastete Variante, wird meist eine fehlende Würze genannt, nur in der Produktgruppe Kochschinken werden Gründe genannt, die auf die Wahrnehmung eines Ebergeruch schließen lassen.

Die Verkostungsergebnisse stimmen einerseits positiv, da deutlich wurde, dass es Produkte (beispielsweise Rohwürste und Frankfurter) gibt, in denen Fleisch aus Ebermast bereits heute – ohne Rezepturänderungen – gut und ohne drastische Auswirkungen verarbeitet werden könnte, da diese von den KonsumentInnen sehr gut bewertet worden sind. Andererseits ergeben sich neue Fragen, da aufgrund der Produktbewertungen neben der Geruchsbelastung weitere Faktoren Einfluss auf die Geschmackssensibilität der Befragten haben, die im Rahmen dieses Projektes nicht geklärt werden können (z.B. Betriebseinfluss, pH-Wert des Fleisches, Stressparameter). Vor allem im Bereich der Produkte, deren Konsumentenbewertung stärkere Hinweise auf Ebergeruch gibt, wird es grundsätzlich notwendig sein, neue Rezepturen zu entwickeln – hier ist jedenfalls die Innovationskraft der Verarbeiter gefragt. In diesem Zusammenhang ist grundsätzlich nochmals zu betonen, dass für die stark und mäßig geruchsbelasteten Produkte Schlachtkörper mit sehr

hohen Geruchsbelastungen gesucht und ausgewählt wurden. In der Praxis ist bei Verarbeitungsprodukten (Ausnahme: Monoprodukte) nicht mit solchen reinen Produkten aus extrem stark geruchsbelasteten Schlachtkörpern zu rechnen. Zudem ist explizit darauf hinzuweisen, dass am Schlachtband eine Geruchsselektion erfolgen muss, sodass aus geruchsbelasteten Schlachtkörpern nur hierfür geeignete Produkte hergestellt werden.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Thematik Ebermast bewältigbar sein kann, derzeit jedoch noch ausreichend Rätsel und offene Fragen bereithält, deren Klärung weitere wissenschaftliche Untersuchungen in Kooperation mit der Praxis benötigt. Wichtig ist, die Auswirkungen einer Umstellung auf Ebermast in allen Bereichen (Produktion, Verarbeitung, Verzehr) zu untersuchen, wobei durch das vorliegende Projekt bereits erste Schritte gesetzt wurden. In Anbetracht der möglichen europäischen Entwicklung in Richtung Ebermast empfiehlt sich eine weitere Auseinandersetzung mit der Thematik, um im Fall der gesetzlichen Änderungen vorbereitet zu sein.

Literatur:

- EUROPEAN DECLARATION (2010): European Declaration on alternatives to surgical castration of pigs. URL: http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/docs/castration_pigs_declaration_en.pdf.
- FISCHER, K. (1999): Eberfleisch - Was sagt der Verbraucher? Lohmann-Information, Jan.-März 1/99.

FRIEDERES, G. und GLATZ, D. (2011): Eberfleisch- und Kontrollprodukte im Vergleich: Verkostung und Kaufentscheidungssimulation. Unveröffentlichter Bericht für den Freiland Verband. Marketmind, Wien.

RUDOLPH, G. und GESSL, R. (2011): Schweinefleisch aus Ebermast: Repräsentative Verkostung und Kaufentscheidungssimulation sowie Verfahrensvergleichsrechnung unter österreichischen Biobedingungen. Endbericht, Forschungsinstitut für biologischen Landbau Österreich, Wien.