

Eberfleisch - Was sagt der Verbraucher?

Dr. K. FISCHER (Kulmbach)

Einleitung

Die wirtschaftlichen Vorteile einer Mast nichtkastrierter männlicher Schweine erscheinen verlockend. Dazu gehören - unter deutschen Produktionsbedingungen - insbesondere ein um etwa 5 % (absolut) höherer Muskelfleischanteil und ein um ca. 13 % geringerer Futterverbrauch pro kg Zuwachs (DOBROWOLSKI et al., 1995; HOPPENBROCK, 1995). Die bessere Verwertung der Nährstoffe bedingt auch eine verminderte Stickstoffausscheidung, so daß die Umwelt durch die Mast Schweinehaltung weniger belastet wird. Nicht zuletzt erspart eine Mast von Ebern die sonst übliche Kastration. Dieser Eingriff stellt nicht nur einen zusätzlichen Arbeitsaufwand dar, sondern findet, da i.d.R. ohne Narkose durchgeführt, auch aus Tierschutzgründen keine einhellige Zustimmung.

Unter den Nachteilen erscheint die weitere Absenkung des bei modernen Fleischschweinen ohnehin sehr niedrigen intramuskulären Fettgehaltes noch nicht als das größte Problem. Erheblich stärker ins Gewicht fallen jedoch die Geruchsabweichungen, wobei den beiden Komponenten Androstenon und Skatol besondere Bedeutung zukommt (Übersichten u. a. bei CLAUS, 1991, BONNEAU, 1998).

Androstenon ist als Steroid chemisch mit den Sexualhormonen verwandt, hat jedoch selbst keine Hormonwirkungen. Seine biologische Bedeutung liegt in der Funktion eines Duftstoffes, der an der Steuerung des Fortpflanzungsgeschehens beteiligt ist. So löst der Eber die Paarungsbereitschaft (Duldung) der Sau im Östrus durch Androstenon aus, indem er dieses Pheromon mit dem Speichel durch das typische Patschen mit den Kiefern freisetzt. Androstenon wird im Hoden produziert, und das Ausmaß der Bildung ist eng an die Synthese männlicher Sexualhormone gekoppelt, da gleiche Vorstufen genutzt werden. Der Transport zu den Speicheldrüsen erfolgt über das Blut. Weil Androstenon lipophil ist, kommt es jedoch auch zur Einlagerung in die diversen Fettdepots, so daß Konzentrationsschwankungen im Blut ausgeglichen werden können. Wie Bildungsort und Funktion nahelegen, tritt Androstenon streng geschlechtsspezifisch in Erscheinung und kann durch die Kastration sicher ausgeschaltet werden.

Die Wahrnehmungsfähigkeit für den Geruch des Androstenons ist bei Menschen - wahrscheinlich genetisch bedingt - stark unterschiedlich ausgeprägt. Sie kann auch bei der gleichen Person schwanken und sich außerdem mit zunehmendem Alter verringern. So reicht das Spektrum von Personen mit androstenonspezifischer Anosmie (trotz ansonsten intakten Geruchssinns kann Androstenon überhaupt nicht wahrgenommen werden) bis zu solchen, die dafür außerordentlich empfindlich sind. Letztere beschreiben den Geruch als stechend, urin- und/oder schweißartig.

Im Gegensatz zum Androstenon, das ausschließlich beim männlichen Schwein vorkommt, ist die andere Substanz, die Geruchsabweichungen verursachen kann, das **Skatol**, auch im Fettgewebe weiblicher und kastrierter Tiere zu finden. Bildungsort ist vor allem der Dickdarm, wo Skatol als mikrobielles Abbauprodukt der Aminosäure Tryptophan entsteht. Je nach Konzentration wird es z. T. resorbiert und über den Blutkreislauf u.a. in die Fettdepots verfrachtet. Das Ausmaß der Skatolentstehung ist durch die Fütterung beeinflussbar; sie hängt aber auch von der Stoffwechsella-

ge in der sich das Tier jeweils befindet, ab. Wegen des Zusammenhangs mit der Stoffwechsellaage werden bei Ebern häufiger hohe Skatolmengen gebildet. Hohe Konzentrationen in den eßbaren tierischen Geweben verursachen bei der Fleischzubereitung an Kot und Mottenkugeln erinnernde Gerüche. Im Gegensatz zur variablen Wahrnehmung von Androstenon wird Skatol nahezu von allen Verbrauchern erkannt.

Bislang gibt es im Bereich der Europäischen Union sehr konträre Auffassungen über die Bedeutung des Ebergeruchs im allgemeinen und die dafür verantwortlichen Geruchskomponenten im besonderen. Deshalb wurden national auch sehr unterschiedliche Wege beschritten, um im Spannungsfeld zwischen Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Tierschutz und vor allem Verbraucherschutz Kompromisse zu finden. So ist in manchen Ländern (z.B. Deutschland, Frankreich) die Kastration männlicher Ferkel die Regel, während dieser Eingriff in anderen Ländern überhaupt nicht (mehr) vorgenommen wird und die Schlachtkörper ohne Restriktionen vermarktet werden (z.B. Großbritannien, Irland, Spanien). Zwischen diesen Extremen nimmt z.B. Dänemark eine Mittelstellung ein. Dort wird je nach Marktlage ein Teil der männlichen Schweine unkastriert belassen. Nach der Schlachtung wird eine Skatolbestimmung mit Aussortierung stark belasteter Schlachtkörper, aber keine Androstenonkontrolle durchgeführt.

Vor diesem Hintergrund wurde von 11 Instituten aus 7 EU-Mitgliedsstaaten (D, DK, E, F, GB, NL, S) ein von der EU-Kommission bezuschusstes Forschungsvorhaben durchgeführt. Wichtigstes Ziel war es, eine internationale Übereinstimmung über die Bedeutung von Androstenon und Skatol für die Entstehung des Phänomens Ebergeruch herbeizuführen und somit die Voraussetzungen für eine Harmonisierung der Schweinefleischvermarktung in der EU zu verbessern.

Vorgehensweise

• Probenmaterial

Zunächst wurde in sechs Ländern (DK, E, F, GB, NL, S) eine Stichprobe von insgesamt ca. 4.500 Schlachtkörpern gezogen, die entweder aus Marktentnahmen stammten oder speziell für dieses Projekt produziert worden waren. Für die in Deutschland eingesetzten Herkünfte waren Daten zur Androstenon- und Skatolbildung bereits im Rahmen des Bundesversuchs Ebermast mit den gleichen analytischen Verfahren erhoben worden (WEILER et al., 1995), so daß in der EU-Studie die Untersuchung der Verbraucherreaktionen im Vordergrund standen.

Nach den Ergebnissen der schnellanalytischen Bestimmung der Konzentrationen von Androstenon (ELISA) und Skatol (kolorimetrische Bestimmung von Skatoläquivalenten) im Nackenspeck wurde dann eine Unterstichprobe von 378 männlichen Schlachtkörpern so ausgewählt, daß 9 verschiedene Kombinationen von niedrigem, mittlerem und hohem Androstenon- bzw. Skatolgehalt etwa gleichmäßig vertreten waren. Die Klassenbreiten wurden hierbei in Anlehnung an verschiedentlich in der Praxis ge-

bräuchliche Grenzwerte sowie unter Berücksichtigung der in der Gesamtstichprobe vorgefundenen Verteilung definiert (Tab. 1).

Tabelle 1: Definition von "niedrigem", "mittlerem" und "hohem" Androstenon- bzw. Skatolgehalt bei Eberproben

	niedrig	mittel	hoch
Androstenon (ppm)	< 0,50	0,50-0,99	≥ 1,00
Skatol (ppm)	< 0,10	0,10-0,21	≥ 0,22

Außerdem wurde eine Stichprobe von 42 Schlachtkörpern von Jungsauen, bei denen beide Geruchsstoffe nur in sehr geringen Konzentrationen vorlagen (Mittelwerte: 0,01 ppm bzw. 0,07 ppm), ausgesucht. Aus allen zehn "Versuchszellen" (9 x Eber, 1 x Jungsauen) wurden nun in jedem beteiligten Land Kotelettstücke von insgesamt 120 Schlachtkörpern zur Durchführung einer Verbraucherstudie zur Verfügung gestellt.

• Verbraucherstudie

Zur Vorbereitung der Verkostungen wurden die Fleischstücke mit Speckschicht (ca. 1,5 kg) zunächst im Backofen auf eine Kerntemperatur von 75°C erhitzt, abgekühlt und in Streifen von ca. 1,5 cm Dicke mit Fettrand aufgeschnitten. Diese Streifen wurden dann in verschließbare Alu-Becher gepackt und gekühlt zu den jeweiligen Einsatzorten transportiert. Dort wurden die Proben wieder aufgewärmt und den ausgewählten Personen zur Beurteilung des Geruchs und Geschmacks vorgelegt.

Dem Prinzip einer Beliebtheitsprüfung entsprechend sollten die befragten Verbraucher/innen Geschmack bzw. Geruch der jeweiligen Probe ausschließlich nach persönlicher Präferenz beurteilen und anhand einer 7-Punkte-Skala einstufen (1 = riecht/schmeckt sehr gut, 7 = riecht/schmeckt sehr schlecht; sog. hedonische Skale). Selbstverständlich wurden die Proben verschlüsselt präsentiert, und die Mitwirkenden waren auch nicht über den Hintergrund der Befragung informiert. Pro Land waren zwischen 240 und 480 Personen einbezogen. In Deutschland wurden für die Untersuchung zwölf verschiedene Städte ausgewählt. Insgesamt nahmen 255 Frauen und 217 Männern daran teil. Etwa 70 % der Personen waren 26 bis 60 Jahre alt; 62 % gaben an, jede Woche mindestens einmal Schweinefleisch zu essen, und 90 %, immer oder zumindest manchmal selbst zu kochen (Tab. 2).

Tabelle 2: Profil der Verbraucherstichprobe in Deutschland

Alter (Jahre)	18-25	26-40	41-60	61-75
Anteil (%)	16	33	36	14
ißt Schweinefleisch	jede Woche	alle 2 Wochen	seltener	
Anteil (%)	62	21	17	
Kocht selbst	immer	manchmal	nie	
Anteil (%)	48	42	10	
Riecht Androstenon	1 - "nicht oder sehr schwach" bis 3 - "eher schwach"	4 - mittel	5 - "eher stark" bis 7 - "sehr stark"	
Anteil (%)	68,1	14,4	17,6	

• Zusatzversuche zur Geruchsempfindlichkeit

In Deutschland und Spanien wurde darüber hinaus auch die prinzipielle Wahrnehmungsfähigkeit der Testpersonen für Androstenon erfaßt. Dazu wurden sie nach Abschluß der Befragung zu den Fleischproben gebeten, an einem Fläschchen mit einigen Kristallen der Reinsubstanz zu riechen und die Intensität ihrer Geruchswahrnehmung nach einer weiteren 7-Punkte-Skala einzustufen (1 = "keine bis sehr schwache Wahrnehmung", 7 = "sehr starke Wahrnehmung"). Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, erwiesen sich hierbei rund 14 % als mittelsensitiv (Stufe 4) und ca. 18 % als eher stark bis sehr stark sensitiv (Stufen 5 bis 7).

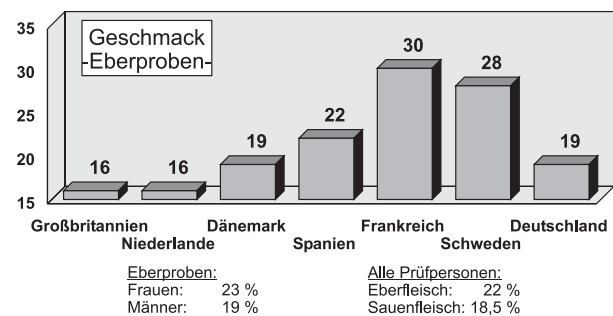
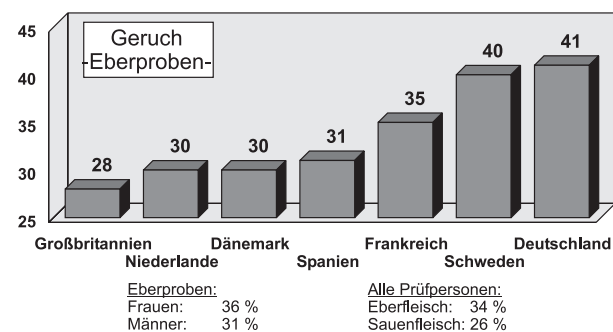
Um den wichtigen Punkt der Geruchsempfindlichkeit auch im Hinblick auf das Skatol zu ergänzen, wurde eine zusätzliche Erhebung an weiteren Testpersonen (Studenten, n = 124) durchgeführt. Untersucht werden sollte nicht nur die Verteilung der Wahrnehmungsintensität für den Geruch von Androstenon und Skatol, sondern auch, welche Auswirkungen die Sensitivität auf die persönliche Einstellung zu den beiden Geruchskomponenten hat. Die Prüfsubstanzen (10 µg Androstenon bzw. 1 µg Skatol) wurden in neutralen Fläschchen präsentiert.

Ergebnisse und Diskussion

• Probenbewertung im internationalen Vergleich

Eine rasche Information über das Einstufungsverhalten der beteiligten nationalen Verbraucherpanels bietet die Häufigkeit, mit der die Prüferurteile 5 bis 7 ("eher schlecht" bis "sehr schlecht") vergeben wurden oder - vereinfacht ausgedrückt - die Häufigkeit, mit der Proben abgelehnt wurden (Abb. 1).

Abbildung 1: Häufigkeit (%) der Prüferurteile "eher schlecht" bis "sehr schlecht" (Stufen 5-7) in Abhängigkeit von Nation, Geschlecht der Prüfpersonen und Herkunft der Proben (Eber/Sauen)



Quelle: MATTHEWS et al. (1997)

Es ist offensichtlich, daß über alle Länder hinweg die Ablehnungsrate beim Prüfmerkmal Geruch stets höher war als beim Prüfmerkmal Geschmack; daneben offenbaren sich erhebliche Unterschiede zwischen den beteiligten Ländern. Während in England die Eberproben sowohl im Geruch als auch im Geschmack sehr nachsichtig beurteilt wurden, fanden diese bei den schwedischen und deutschen Verbrauchern hinsichtlich des Geruchs sowie bei den französischen und schwedischen Verbrauchern hinsichtlich des Geschmacks weitaus weniger Zustimmung. Schließlich zeigt sich, daß Frauen die Eberproben im Durchschnitt deutlicher abwerteten als Männer.

Allerdings wurden auch die Proben von weiblichen Tieren - im Mittel aller Befragten - zu 18,5 % im Geschmack und zu 26,0 % im Geruch mit den Stufen 5 bis 7 bewertet. Die Ursachen dürften zu einem erheblichen Anteil versuchsbedingt sein. Hierbei ist vor allem an die für Laienprüfer ungewöhnliche Probenpräsentation (ohne jede Würzung) und den Aufwärmgeschmack/-geruch, der sich durch die Wiedererhitzung zwangsläufig ergeben hatte, zu denken.

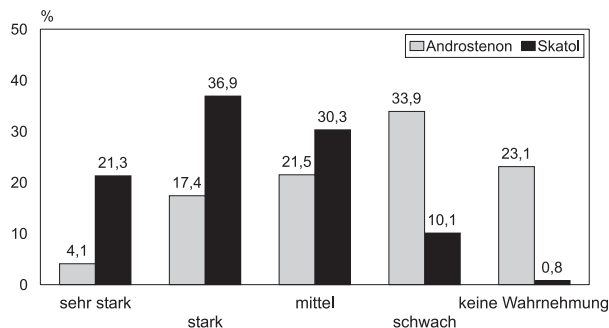
• **Bedeutung von Androstenon und Skatol**

Die Berechnung der Reststandardabweichungen (RSD) erbrachte, daß sich die schlechtere Einstufung von Eberproben auf beide Substanzen zurückführen läßt, jedoch - namentlich beim Geruch - auf Skatol in größerem Maße (MATTHEWS et al., 1997 - nicht tabellarisch dargestellt). Dies könnte zu dem Schluß verleiten, daß es genüge, Eberschlachtkörper nur auf Skatol hin zu untersuchen und gegebenenfalls auszusortieren.

Um diesen Befund zu interpretieren, sollen die Ergebnisse der außerhalb des EU-Versuchs durchgeführten Empfindlichkeitstests näher betrachtet werden.

Mittlere bis sehr starke Wahrnehmung gaben beim Androstenon 43 %, beim Skatol aber 88 % der befragten Studenten an. Umgekehrt konnten 23 % Androstenon überhaupt nicht riechen, was dagegen im Falle des Skatols nur bei einer einzigen Person vorkam (Abb. 2).

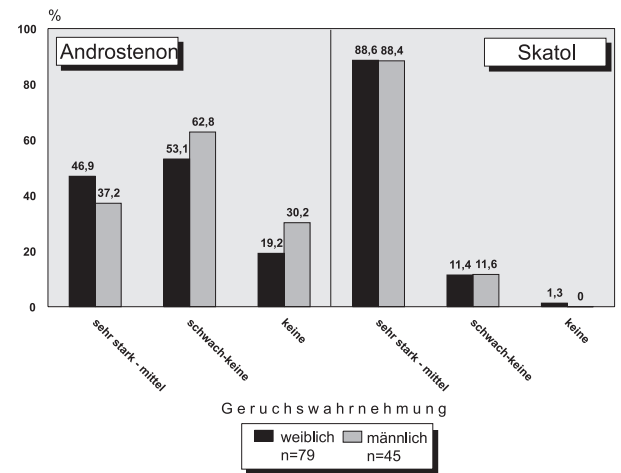
Abbildung 2: Häufigkeit (%) unterschiedlich intensiver Wahrnehmung von Androstenon bzw. Skatol bei Studenten (n = 124)



Quelle: WEILER et al. (1997)

Weiterhin ist bemerkenswert, daß in der Wahrnehmungsfähigkeit für Androstenon deutliche Geschlechtsunterschiede bestehen. Frauen überwiegen in der Gruppe der mittel- bis starksensitiven Personen, während bei den schwach- und nichtsensitiven die Männer dominieren. Beim Skatol gibt es diesen Geschlechtseinfluß nicht (Abb. 3).

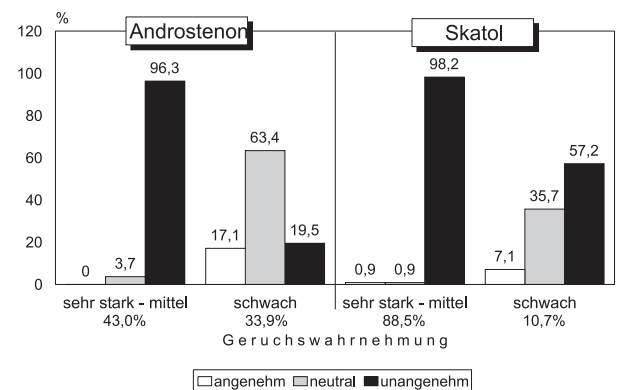
Abbildung 3: Häufigkeit unterschiedlich intensiver Wahrnehmung von Androstenon bzw. Skatol bei weiblichen (n = 45) und männlichen (n = 45) Personen



Quelle: WEILER et al. (1997)

Für die weitere Interpretation ist vor allem von Interesse, wie weit das Wahrnehmungsvermögen für Androstenon und Skatol die persönliche Einstellung zu diesen Gerüchen beeinflusst. Für beide Substanzen gilt, daß sie von Personen, die sie mittel bis sehr stark riechen können, nahezu ausnahmslos auch als unangenehm empfunden werden (Abb. 4). Nur sind eben für Skatol schon doppelt so viele Personen empfindlich wie für Androstenon. Bei denjenigen, die diese Substanzen aber nur schwach riechen, sinkt die Ablehnungsrate im Falle des Androstenons auf 19,5 %, während sie im Falle des Skatols immer noch etwa 57 % beträgt. Die offensichtlich größere Bedeutung des Skatolgeruchs ist also dadurch zu erklären, daß er von nahezu allen Personen wahrgenommen werden kann und dann auch als widerwärtig erachtet wird.

Abbildung 4: Persönliche Beliebtheit der Gerüche von Androstenon und Skatol in Abhängigkeit vom Wahrnehmungsvermögen für diese Geruchsbestandteile



Quelle: WEILER et al. (1997)

• **Androstenonsensitivität und subjektive Bewertung**

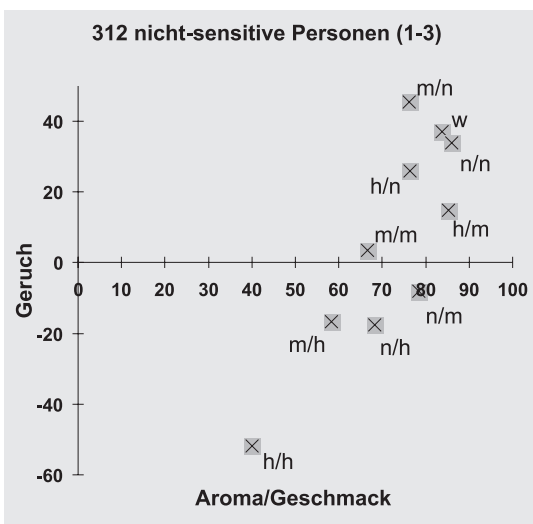
Nun ist es naheliegend, daß sensitive Personen, denen der Androstenongeruch an sich schon zuwider ist, diesen erst recht in Verbindung mit einem Lebensmittel ablehnen. In einer Zusatzauswertung wurde deshalb geprüft, ob die in die

EU-Studie einbezogenen deutschen Verbraucher in Abhängigkeit von ihrer Androstenonsensitivität unterschiedlich bewertet hatten. Hierbei wurden die Ergebnisse zellenweise gegenübergestellt. Die Zellenzugehörigkeit war, wie in Tabelle 1 bereits dargestellt, durch die Androstenon- und Skatolkonzentration im Nackenspeck des Schlachtkörpers, von dem die jeweilige Probe stammte, definiert. Allerdings waren die neun Zellen für Eberfleisch nicht immer gleich stark mit Proben besetzt. In den Abbildungen 5 und 6 bezieht sich der Buchstabe (n, m oder h) vor dem Schrägstrich auf das Androstenon, und der nach dem Schrägstrich auf das Skatol. Eine 10. Zelle, mit "w" abgekürzt, repräsentiert die Sauereproben.

Zur übersichtlicheren Darstellung wurde das ursprüngliche Punkteschema so umgeformt, daß dessen schlechtester Wert nicht mehr mit 7 sondern mit -3 und dessen bester Wert nicht mehr mit 1 sondern mit +3 beziffert ist. Für jede Zelle wurde dann berechnet, mit welcher Häufigkeit die Testpersonen jede der sieben möglichen Bewertungsstufen vergeben hatten (in Prozent der Gesamtzahl an Prüferurteilen innerhalb einer Zelle). Diese Häufigkeiten wurden dann mit dem jeweiligen Prüfwert (-2 oder +1 usw.) multipliziert und die so berechneten Produkte summiert. Es entstanden "gewichtete Wertungszahlen", welche die durchschnittliche Akzeptanz der Proben einer Zelle widerspiegeln. Sie können theoretisch von -300 (alle Proben von allen jeweils beteiligten Prüfern als "sehr schlecht" eingestuft) bis +300 (alle Proben von allen als "sehr gut" eingestuft) reichen. Die Nulllinie entspricht mittlerer Bewertung.

In Abbildung 5 sind zunächst die zellenspezifischen Wertungszahlen von "nichtsensitiven" Prüfpersonen der Empfindlichkeitsstufen 1 bis 3 sowohl für Geruch (Y-Achse) als auch Aroma/Geschmack (X-Achse) aufgetragen. Es wird erkennbar, daß nur die mit Skatol hochbelasteten Proben deutlich im negativen Geruchsbereich plaziert sind. Die mittelstark skatolbelasteten Proben nehmen eine Mittelstellung ein. Der Rest liegt klar im positiven Feld. Somit ist festzustellen, daß das Einstufungsverhalten der nichtsensitiven Personen weitgehend durch das Skatolprofil des Probenmaterials bestimmt war.

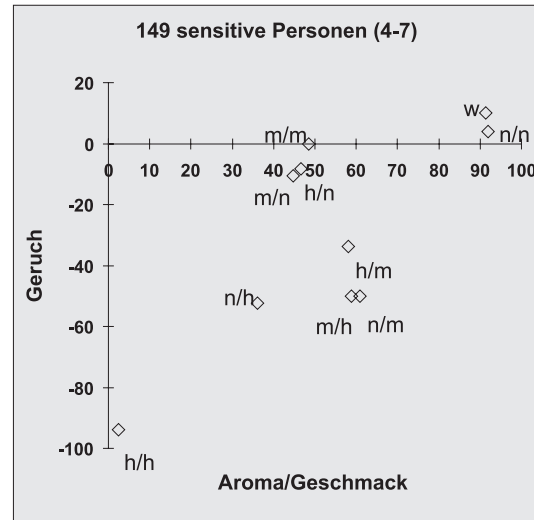
Abbildung 5: Relative sensorische Position von Fleischproben mit niedrigem (n), mittlerem (m) und hohem (h) Androstenon-/Skatolgehalt bei nicht-androstenonsensitiven Prüfpersonen



Quelle: FISCHER et al. (1998)

Die "sensitiven" Personen (Empfindlichkeitsstufen 4-7) hatten dagegen die Proben nahezu aller Zellen in beiden Prüfmerkmalen deutlich abgewertet, also auch die Proben, bei denen Androstenon nur gering, aber Skatol höher konzentriert war. Klar abgegrenzt und oberhalb der Geruchs-Nulllinie sind nur noch die Zellen für "niedrig/niedrig" belastete Eber (n/n) und weibliche Tiere (w) zu finden (Abb. 6).

Abbildung 6: Relative sensorische Position von Fleischproben mit niedrigem (n), mittlerem (m) und hohem (h) Androstenon-/Skatolgehalt bei androstenonsensitiven Prüfpersonen



Quelle: FISCHER et al. (1998)

Werden nur die Personen, die in ihrem Wahrnehmungsvermögen für Androstenon den Intensitätsstufen 5 bis 7 entsprechen, den restlichen Personen der Stufen 1 bis 4 gegenübergestellt, so kommt eine noch stärkere Abwertung der geruchsbelasteten Eberproben zum Vorschein (nicht dargestellt).

Wie eingangs bereits erwähnt, wurde auch in Spanien in Verbindung mit der EU-Verbraucherstudie ein Test auf Androstenonsensitivität durchgeführt. Auch dort zeigte sich, daß die abgegebenen Wertnoten für den Geruch bzw. Geschmack der Eberproben maßgeblich von der Androstenonempfindlichkeit der Testpersonen bestimmt waren (WEILER et al., 1997, OLIVER et al., 1998).

• Praktische Bedeutung der Ergebnisse

Im Hinblick auf die ökonomische Bedeutung der fraglichen Substanzen bei Eberfleisch ist nicht nur das Verbraucherverhalten beim Vorliegen einer bestimmten Konzentration von Interesse, sondern auch die Häufigkeit, mit der geruchlich relevante Gehalte in der Praxis überhaupt vorkommen. In dem bereits vor der EU-Studie in Deutschland durchgeführten Bundesversuch Ebermast¹⁾ wurden in 39 % bzw. 11 % der Schlachtkörper mit einem Schlachtgewicht < 80 kg Androstenongehalte > 0,5 ppm bzw. > 1,0 ppm gefunden, aber nur bei 2 % der Schlachtkörper Skatolgehalte ≥ 0,22 ppm (Tab. 3). Bei den Schlachtkörpern ≥ 80 kg sind die Unterschiede im Vorkommen unerwünschter Werte zwar geringer, aber die Anteile liegen immer noch um den Faktor 2 bzw. 4,5 auseinander. Zur Einordnung der in den Tabellen 1 und 3 ausgewiesenen Klassengrenzen sei angemerkt, daß gegenwärtig in Deutschland laut Fleischhygieneverordnung

1) Berichte in "Die Ebermast", Schriftenreihe des BML, Angewandte Wissenschaft, Heft 449

(Änderungsverordnung vom 19.12.96, BGBl. I S. 2120 v. 30.12. 1996) Eberschlachtkörper, in deren Fettgewebe Androstenongehalte > 0,5 ppm festgestellt werden, als untauglich einzustufen sind (STOLLE et al., 1997). In Dänemark wurden zunächst Eberschlachtkörper mit Skatolgehalten (Skatoläquivalente, kolorimetrisch bestimmt) im Nackenspeck > 0,25 ppm ausgesondert (VALUHN, 1993). Inzwischen ist dieser Wert auf 0,20 ppm gesenkt worden (LAUE, 1998).

Tabelle 3: Häufigkeit problematischer Androstenon- und Skatolgehaltsbereiche beim Tiermaterial (BHZP, DE x DL, PI x DL) des Bundesversuchs Ebermast (n = 180, Datengrundlage: wie bei WEILER et al., 1995)

Schlachtgewicht	Androstenon (ppm)		Skatol (ppm) ≥ 0,22
	> 0,5	> 1,0	
< 80 kg	39 %	11 %	2 %
≥ 80 kg	55 %	25 %	12 %

Somit kann festgehalten werden, daß aus den geschilderten Gründen ein gegebener Anteil an hohen Skatolgehalten zweifellos häufiger zu Beschwerden über den Geruch des erhitzten Fleisches führen würde als ein gleicher Anteil an hohen Androstenongehalten. Dies ist jedoch ein rein hypothetischer Ansatz, weil zumindest unter den in Deutschland üblichen Verfahren der Schweinefleischproduktion unterstellt werden kann, daß Eber hohe Konzentrationen an Skatol erheblich seltener aufweisen als hohe Androstenonkonzentrationen. Schon gar nicht kann aus dem unterschiedlichen Riechvermögen der Verbraucher geschlossen werden, daß das Androstenonproblem nur eine Minderheit betreffe und somit eine zu vernachlässigende Größe sei. Dieser Teil der Bevölkerung ist mit 18 % bzw. 32 % (je nach Grenzziehung) keineswegs so klein, daß es sich ein so komplexer Wirtschaftszweig wie die Schweinefleischproduktion leisten könnte, den betroffenen Personenkreis als Kunden zu verlieren. Außerdem gilt es als praktische Erfahrung, daß Personen, die am Familientisch bestimmte Speisen entschieden ablehnen, sehr rasch die Meinungsführerschaft übernehmen und so auch mitentscheiden, welche Lebensmittel für die Haushaltsküche zukünftig eingekauft werden. Schließlich muß als Folge jedes Vorkommnisses, das Schweinefleisch erneut ins Gerede bringt, mit einem weiteren Imageverlust dieses Produktes gerechnet werden.

Auf Grund der derzeit hohen Anteile an androstenonbelasteten Schlachtkörpern wird sich eine Mast von Ebern für die deutsche Schweinefleischproduktion erst dann lohnen, wenn die Geruchsproblematik sicher beherrscht werden kann. Für eine Geruchsminimierung bestehen im Hinblick auf das Skatol durch entsprechende produktionstechnische Maßnahmen schon gute Chancen. Weniger gut sind sie beim Androstenon. Eine auf züchterischem Wege leicht zu realisierende Verminderung der Androstenonproduktion würde zu verspätetem Eintritt der Pubertät führen und dem Masteber auch seine erwünschten Eigenschaften nehmen (CLAUS, 1991). Fraglich sind derzeit noch Lösungsansätze durch neue Technologien, wie die Immunokastration. Sie bedürfen weiterer wissenschaftlicher Bearbeitung und sorgfältiger Überprüfung auf Praxistauglichkeit. Aber selbst dann müßte eine zuverlässige Kontrolle der Geruchsbelastung nach strengen Grenzwerten beibehalten werden.

Resümee

Die Verbraucherakzeptanz von Fleisch mit Ebergeruch ist in den einzelnen EU-Ländern derzeit sehr uneinheitlich, was die Harmonisierung der Vermarktungsregelungen für Eberfleisch auch weiterhin erschweren wird. Die Ursachen können sowohl in einer unterschiedlichen Androstenonempfindlichkeit der in den einzelnen Regionen lebenden Menschen, als auch in spezifischen Einstellungen zum Produkt, die sich durch langjährige Gewöhnungsprozesse herausgebildet haben, liegen (z.B. Tolerierung von Ebergeruch als etwas "Normales" bei Schweinefleisch in England). Über alle Länder hinweg urteilen jedoch Frauen stets kritischer als Männer.

Für die Ablehnung von geruchsbelastetem Eberfleisch können sowohl Androstenon als auch Skatol oder beides verantwortlich sein. Bei gleicher Häufigkeit sensorisch relevanter Konzentrationen wird Skatolgeruch in Fleisch jedoch häufiger als störend empfunden, weil sich Widerwillen gegen das Androstenon nur bei entsprechender Sensitivität manifestiert.

Die Fähigkeit, den Geruch von Androstenon wahrzunehmen, kommt in stark unterschiedlicher Ausprägung vor. In der deutschen Verbraucherstichprobe konnten ca. 18 % den Geruch der Reinsubstanz als "stark" (zusammengefaßte Intensitätsstufen 5 bis 7) und ca. 32 % als "deutlich" (zusammengefaßte Intensitätsstufen 4 bis 7) erkennen. Frauen erwiesen sich empfindlicher als Männer.

Androstenonsensitive Personen lehnen Fleisch mit Androstenongeruch ab, und sie akzeptieren auch Fleisch mit Skatolgeruch noch weniger als andere. Deshalb muß sowohl aus Gründen des Verbraucherschutzes als auch aus ökonomischen Erwägungen weiterhin dafür gesorgt werden, daß kein geruchsbelastetes Fleisch von Ebern in den Handel kommt. Dies ist nach wie vor am sichersten durch die Kastration der männlichen Ferkel zu gewährleisten.

Derzeit bestehen für die Schweineproduktion in Deutschland kaum Chancen, die Vorteile der Ebermast zu nutzen. Dazu müßte die Geruchsentwicklung mit hoher Effizienz beherrschbar sein, und dies stößt namentlich beim Androstenon noch auf erhebliche Schwierigkeiten. Aber selbst dann bliebe eine zuverlässige Kontrolle und Aussortierung geruchsbelasteter Eberschlachtkörper nach strengen Grenzwerten unerlässlich.

Literatur

- BONNEAU, M. (1998): The use of entire males for pig meat in the European Union. *Meat Sci.* 49, Suppl. 1, S257-S272
- CLAUS, R. (1991): Ebermast - Eine Wertung aus physiologischer Sicht. *Vet.* 10, 6-14
- DOBROWOLSKI, A., R. HÖRETH und W. BRANSCHIED (1995): Der Schlachtkörperwert von Ebern und Börgen und Probleme der Klassifizierung. In: Die Ebermast - Fragen und Konsequenzen bei der Produktion von Schweinefleisch. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten / A, Angewandte Wissenschaft, 449; Landwirtschaftsverlag, Münster, pp. 6-13
- FISCHER, K., U. WEILER, A. DOBROWOLSKI und R. CLAUS (1998): Eberfleisch - Komponenten - Verbraucherreaktionen. *Mitt.-Blatt BAFF Kulmbach*, 37, 185-192

- HOPPENBROCK, K.-H. (1995): Zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Ebermast. Der Schlachtkörperwert von Ebern und Börgen und Probleme der Klassifizierung. In: Die Ebermast - Fragen und Konsequenzen bei der Produktion von Schweinefleisch. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten / A, Angewandte Wissenschaft, 449; Landwirtschaftsverlag, Münster, pp. 81-83
- LAUE, A. (1998): Summary and conclusions relating to biological aspects of skatole and boar taint. In: Jensen, W. K. (ed) Skatole and boar taint. Danish Meat Research Institute, Roskilde
- MATTHEWS, K.R., H. AGERHAM, M.-P. BEAGUE, C. CLAUDI-MAGNUSSEN, G.L. COOK, K. FISCHER, M. FONT i FURNOLS, M. GISPERT, P. PUNTER und F. SIRET (1997): EU research programme on boar taint: Preliminary analysis of the results on the consumer surveys. In: Bonneau, M., K. Lundström und B. Malmfors (eds) Boar taint in entire male pigs. EAAP Publication 92/1997, Wageningen Pers, Wageningen, pp. 29-36
- OLIVER, M.A., U. WEILER, K. FISCHER, M. FONT i FURNOLS, M. GISPERT, A. DIESTRE, R. CLAUS (1998): Consumer responses of pig meat depending on the sensitivity to androstenone. In: Meat consumption and culture. Proceedings 44th ICoMST, Barcelona, Spain, Aug. 30th-Sept. 4th 1998, pp. 816-817
- STOLLE, A., S. KLEINHANS, H. EISGRUBER und G. KRAUSSE (1997): Die neue Fleischhygiene-Verordnung - ein Leitfaden für den Untersucher vor Ort. RFL 49, 97-120
- VALUHN, S. (1993): Erzeugung männlicher Schweine in Dänemark. Fleischwirtsch. 73, 445-448
- WEILER, U., M. DEHNHARD, E. HERBERT und R. CLAUS (1995): Einfluß von Geschlecht, Genotyp und Mastendgewicht auf die Androstenon- und Skatolkonzentrationen im Fett von Mastschweinen. In: Die Ebermast - Fragen und Konsequenzen bei der Produktion von Schweinefleisch. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten / A, Angewandte Wissenschaft, 449; Landwirtschaftsverlag, Münster, pp. 14-32
- WEILER, U., K. FISCHER, H. KEMMER, A. DOBROWOLSKI und R. CLAUS (1997): Influence of androstenone sensitivity on consumer reactions in boar meat. In: Bonneau, M., K. Lundström und B. Malmfors (eds) Boar taint in entire male pigs. EAAP Publication 92/1997, Wageningen Pers, Wageningen, pp. 147-151