

DIE BEDEUTUNG DER SENSORIK ALS KRITERIUM DER FLEISCHQUALITÄT – EIN VERGLEICH ZWISCHEN VERSCHIEDENEN FLEISCHARTEN UND -ERZEUGNISSEN*

Ristic, M.

Kurzer ueberblick: Für die Erfassung des Genusswertes ist der Mensch das wichtigste „Messinstrument“, der mit seinen Sinnen, wie z.B. Sehsinn, Geruch, Geschmack, Tastsinn zu einer sensorischen Prüfung beitragen kann. Bei verschiedenen Tierarten sind bestimmte Einflussfaktoren für die Fleischqualität wichtig. Beim Geflügelfleisch spielt die Mastintensität und –dauer eine tragende Rolle. Die Rasse und Rassenkreuzungen, sowie Endmastgewichte sind beim Schweinefleisch entscheidend und bei der Rindfleischqualität sind es ebenfalls die Rasse, Mastintensität, -verfahren (Stall- und Weidemast), sowie Schlachtalter und Kategorien. Für die sensorische Analyse stand eine semantisch-nummerische Intervallskala zur Verfügung (1 bis 6), in der eine höhere Punktzahl Ausdruck für eine bessere Bewertung ist. Dabei wurde mit geschulten Prüfern auf Saftigkeit, Zartheit, Aroma und Gesamteindruck geprüft.

Schlüsselwörter: Genusswert, Sensorik, Geflügel, Schwein, Rind, Lamm, Fleischerzeugnisse

The meaning of sensory evaluation as a criterion for meat quality - A comparison of different meat (products)

Abstract: Man is the most important measure for the recording of taste value because he can perform a sensory evaluation with his senses (sense of vision, aroma, taste, sense of touch). For different animal species, certain factors are important for meat quality. For poultry meat, feeding intensity and feeding duration play an important role. Breed and crossbreeding as well as live weight class are decisive for pork < for beef again it is breed, feeding intensity, method of feeding (stable or range land), slaughter age and categories. Semantic-numeric interval scale ranging from 1 to 6 is available, for sensory analysis where a higher number of stands stands for a better evaluation. An expert panel surveyed with respect to juiciness, tenderness, flavour and overall impression.

Key words: taste value, sensory evaluation, poultry, pork, beef, lamb, meat products

Značaj senzorne ocene kao kriterijuma kvaliteta mesa – poređenje između različitih vrsta mesa i proizvoda od mesa

Sadržaj: Za shvatanje prihvatljivosti, čovek je najvažniji „instrument merenja“, koji svojim čulima, kao što su, na primer, čulo vida, mirisa, ukusa i dodira može doprineti senzorskom ispitivanju. Kod različitih vrsta životinja, od značaja su različiti faktori koji utiču na kvalitet mesa. U slučaju mesa živine, osnovnu ulogu imaju intenzitet i trajanje tova. Odlučujući faktori za kvalitet svinjskog mesa su rase i melezi i masa na kraju tova, a kod goveđeg mesa, osim rase, intenzitet tova, postupak gajenja (stajski ili pašnjački), kao i starost i kategorija prilikom klanja. Za senzorsku analizu koriste se semantičko-numeričke skale sa intervalima od 1 do 6, pri čemu veći broj predstavlja bolju vrednost.

Ključne reči: prihvatljivost, senzorika, živina, svinja, goveče, jagnje, proizvodi od mesa

Einleitung

Der Genusswert umfasst alle Kriterien, die beim Genießen eines Lebensmittels zum Tragen kommen und mit den Sinnen erfasst werden. Dabei treten sämtliche Sinne in Aktion: der Gesichtssinn

im Hinblick auf Farbe und Form, der Geruchssinn, der Geschmackssinn und der Tastsinn. Nach Hoffmann (1973, 1995) wird die Fleischqualität definiert als die „Summe aller sensorischen, ernährungs-physiologischen, hygienisch-toxikologischen und verarbeitungstechnologischen Eigenschaften des

*Plenary paper on International 55th Meat Industry Conference held from June 15-17th 2009 on Tara mountain

*Plenarno predavanje na Međunarodnom 55. savetovanju industrije mesa, održanom 15-17. juna 2009. na Tari

Fleisches“. Die physikalischen Kriterien gleich nach der Schlachtung spielen dabei eine wichtige Rolle zur Erfassung der Fleischqualität (Honikel, 2006). Für die Verbraucher sind die sensorischen Kriterien des Fleisches von großer Bedeutung. Hierbei werden verschiedene Prüfverfahren angewandt (Hammer, 2006; DIN, DLG). Für die Erfassung des Genusswertes ist der Mensch das wichtigste „Messinstrument“, da der entscheidende Teil der Prüfung mit seinen Sinnen (Augen, Geruch, Geschmack, Tastsinn, Temperatur- und Schmerzempfinden, sowie weiteren Sinnen) durchgeführt wird (Ristic, 1988).

Material und Methoden

Geflügelfleisch

Als Versuchsmaterial standen Proben von Broilern (n=2154) aus verschiedenen Versuchsreihen, die sich über einen Zeitraum von 15 Jahren erstreckten, verschiedener Herkunft und beider Geschlechter zur Verfügung. Ebenfalls wurden die sensorischen Daten von Broilern mit verschiedenen Herkünften (ASA, AA, Hybro, Lohmann, Ross, Shaver, Pilch, Peterson, Cobb) aus den bayerischen Mastleistungsprüfungen in Kitzingen erfasst (n=1000). Die Mastdauer betrug 5-6 Wochen. Vergleichsweise wurden die Daten aus der konventionellen (Ross 308, 5 Wochen) und aus der ökologischen Produktion (RedBro/Shaver, 10 Wochen) herangezogen. Vor der sensorischen Prüfung wurden die Proben des Brust- und Schenkelfleisches in Alufolie verpackt und im Plattenkontaktgrill bis zu einer Kerntemperatur von 75°C erhitzt. Jeweils wurden 10 Proben aus verschiedenen Versuchsgruppen in zufälliger Reihenfolge von einem geschulten Testpanel, bestehend aus 6 Prüfern, bewertet. Der sensorischen Prüfung lag eine semantisch-nummerische Intervallskala von 6 bis 1 zugrunde, in der eine höhere Punktzahl Ausdruck für die bessere Bewertung ist. Die Proben wurden auf Saftigkeit, Zartheit, Aroma und Gesamteindruck geprüft (Ristic, 1983). Proben von Schwein- und Rindfleisch wurden der gleichen Behandlung unterzogen. Weitere ausführliche Informationen über Lebensmittelsensorik sind bei *Hildebrandt* (2008) zu finden.

Bei der statistischen Auswertung werden die einzelnen Punkte von Prüfern zuerst mittels des arithmetischen Mittelwertes oder des Zentralwertes (Median) berechnet. Für die weitere Berechnung kann die Varianzanalyse herangezogen werden. Der multiple Mittelwertvergleich erfolgt durch den Tukey-Test. Signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) werden mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet.

Versuchsergebnisse und Diskussion

Geflügelfleisch

Broiler

Tabelle 1 gibt Überblick über die sensorischen Daten des Brustfleisches aus verschiedenen Versuchsreihen von Broilern (n=2154). Bei der Saftigkeit ergab sich eine Intervallskala von 3,8 bis 4,9, d.h. die geprüften Proben waren zwischen etwas saftig bis saftig. Der Gesamtmittelwert aller 13 Versuchsreihen lag bei 4,4. Die Bewertungsnoten der Zartheit erreichten ein Qualitätsniveau zwischen 5,0 und 5,7, was sehr zartem Fleisch entspricht. Bei Aroma und Gesamteindruck lag die Bewertung zwischen 3,9 bis 4,7, bzw. zwischen 4,1 bis 4,7. Werden die Gesamtmittelwerte der oben genannten Daten mit den Daten aus der heutigen konventionellen bzw. ökologischen Produktion verglichen (n=200), so ergibt sich eine Verbesserung bei den Daten der konventionellen Produktion, die von Broilern (Ross 308) stammen. Dagegen trat bei der ökologischen Produktion (RedBro) eine Verschlechterung dieser Daten auf. Die Saftigkeit des Schenkelfleisches führte zu einer günstigeren Bewertung (4,3 bis 5,0, Tab. 2). Die Zartheit lag in einem Messbereich zwischen 4,9 bis 5,4. Die Noten für Aroma und Gesamteindruck bewegten sich auf fast gleichem Niveau (3,5 bis 4,4 bzw. 3,7 bis 4,5). Die sensorischen Noten des Schenkelfleisches aus der konventionellen Produktion waren günstiger im Vergleich zum Gesamtmittelwert. Bei der ökologischen Produktion ergab sich wiederum eine schlechtere Bewertung. Werden die sensorischen Daten des Brustfleisches mit denen des Schenkelfleisches verglichen, so kann man feststellen, dass das Schenkelfleisch eine bessere Saftigkeit aufwies, das Brustfleisch dagegen bei Zartheit, Aroma und Gesamteindruck besser abschnitt.

In mehreren bayerischen Mastleistungsprüfungen wurden 9 Herkünfte (n=1000) verglichen. Gleichzeitig führte man bei diesem Material auch eine sensorische Analyse durch (Tab. 3). Die höchste Bewertung der Saftigkeit des Brustfleisches bekam die Herkunft Cobb 500 mit 4,7. Die Herkünfte Shaver und Cobb 500 erreichten für die Zartheit Noten von 5,5. Die günstigsten Noten für Aroma lagen bei 4,5 (Lohmann, Shaver) und beim Gesamteindruck ebenfalls bei 4,5 (AA, Lohmann, Shaver, Cobb 500). Die Herkunft Peterson erzielte die höchste Bewertung bei der Saftigkeit (4,9) und der Zartheit (5,4) des Schenkelfleisches (Tab. 4). Die Broiler Cobb 500 schnitten bei Aroma mit 4,2 und dem Gesamteindruck 4,3 als beste ab. Auch hier ließ sich feststellen, dass die Saftigkeit des Schenkelfleisches

Tab. 1: Sensorische Daten des Brustfleisches¹⁾ (n=2154 bzw. 200; *Ristic* 2009)**Tabela 1.** Senzorski podaci o mesu grudi (n=2154 bzw. 200; *Ristic* 2009)

Versuchsreihe	Saftigkeit		Zartheit		Aroma		Gesamteindruck	
	0	s	0	s	0	s	0	s
A	4,6	0,5	5,0	0,4	4,7	0,5	4,7	0,4
B	4,4	0,4	5,1	0,4	4,2	0,6	4,3	0,5
C	3,8	0,5	5,1	0,4	4,1	0,4	4,1	0,4
D	4,2	0,5	5,2	0,4	4,2	0,5	4,3	0,5
E	4,4	0,5	5,3	0,3	4,3	0,4	4,4	0,4
F	4,6	0,5	5,4	0,3	4,2	0,5	4,4	0,4
G	4,7	0,5	5,3	0,3	4,4	0,4	4,5	0,4
H	4,1	0,5	5,3	0,3	3,9	0,5	4,1	0,5
I	4,8	0,6	5,5	0,4	4,0	0,8	4,2	0,8
J	4,9	0,4	5,7	0,2	4,5	0,6	4,6	0,5
K	4,6	0,4	5,3	0,3	4,3	0,4	4,5	0,3
L	4,4	0,7	5,4	0,3	4,4	0,6	4,5	0,5
M	4,0	0,6	5,0	0,5	4,2	0,6	4,3	0,5
0 Gesamt	4,4	0,6	5,2	0,4	4,3	0,6	4,4	0,5
Konvention. Produktion	4,5	0,5	5,2	0,4	4,7	0,5	4,7	0,4
Ökolog. Produktion	3,8	0,6	5,0	0,5	4,2	0,4	4,3	0,5

¹⁾ Semantisch-nummerische Intervallskala von 1 (sehr unbefriedigend) bis 6 (hervorragend)

Tab. 2: Sensorische Daten des Schenkelfleisches (n=2154 bzw. 200; *Ristic*, 2009)**Tabela 2.** Senzorski podaci o mesu bataka (n=2154 bzw. 200; *Ristic*, 2009)

Versuchsreihe	Saftigkeit		Zartheit		Aroma		Gesamteindruck	
	0	s	0	s	0	s	0	s
A	4,7	0,4	5,0	0,3	4,3	0,5	4,5	0,4
B	4,9	0,4	5,0	0,3	3,8	0,7	3,9	0,6
C	4,3	0,4	5,0	0,3	3,5	0,5	3,7	0,5
D	4,8	0,4	5,2	0,4	3,9	0,7	4,1	0,7
E	4,4	0,4	5,0	0,3	3,9	0,4	4,0	0,4
F	4,9	0,4	5,2	0,4	3,9	0,6	4,1	0,5
G	5,0	0,4	5,4	0,3	4,4	0,5	4,5	0,4
H	4,9	0,4	5,4	0,3	4,0	0,5	4,2	0,5
I	4,7	0,4	5,2	0,4	3,8	0,6	4,0	0,5
J	4,8	0,4	5,3	0,3	4,2	0,5	4,3	0,5
K	4,7	0,4	5,1	0,3	4,2	0,5	4,3	0,4
L	4,6	0,4	4,9	0,4	4,2	0,5	4,3	0,5
M	4,3	0,6	4,5	0,6	3,9	0,6	4,0	0,6
0 Gesamt	4,7	0,4	5,1	0,4	4,0	0,6	4,2	0,6
Konvention. Produktion	4,9	0,6	5,2	0,5	4,3	0,4	4,7	0,5
Ökolog. Produktion	4,3	0,5	4,4	0,6	3,8	0,5	4,2	0,5

günstiger bewertet wurde im Vergleich zum Brustfleisch; dagegen waren die Zartheit, Aroma und Gesamteindruck beim Brustfleisch besser.

der Firma Grimaud und Brinkmann) und Mularden (HYTOP 42) wurden Unterschiede gefunden (Ristic *et al.*, 2006). Eine sehr deutliche Abstufung fand bei

Tab. 3: Sensorische Daten des Brustfleisches verschiedener Herkünfte (n=1000; Ristic, 2009)

Tabela 3. Senzorski podaci za meso grudi različitih provenijencija (n=1000; Ristic, 2009)

Herkunft	Saftigkeit		Zartheit		Aroma		Gesamteindruck	
	0	s	0	s	0	s	0	s
ASA	4,4	0,5	5,3	0,4	4,3	0,5	4,4	0,4
AA	4,5	0,6	5,2	0,3	4,4	0,5	4,5	0,5
Hybro	4,4	0,6	5,2	0,4	4,2	0,5	4,3	0,4
Lohmann	4,5	0,7	5,2	0,4	4,5	0,6	4,5	0,6
Ross	4,4	0,6	5,4	0,4	4,3	0,5	4,4	0,5
Shaver	4,6	0,6	5,5	0,4	4,5	0,5	4,5	0,5
Pilch	4,5	0,5	5,4	0,3	4,0	0,6	4,1	0,5
Peterson	4,4	0,5	5,3	0,4	4,0	0,5	4,2	0,6
Cobb 500	4,7	0,5	5,5	0,3	4,4	0,5	4,5	0,4
F-Wert	***		***		***		***	

Tab. 4: Sensorische Daten des Schenkelfleisches verschiedener Herkünfte (n=1000; Ristic, 2009)

Tabela 4. Senzorski podaci za meso bataka (n=1000; Ristic, 2009)

Herkunft	Saftigkeit		Zartheit		Aroma		Gesamteindruck	
	0	s	0	s	0	s	0	s
ASA	4,7	0,4	5,2	0,4	4,1	0,5	4,2	0,4
AA	4,8	0,5	5,2	0,3	4,0	0,6	4,0	0,6
Hybro	4,7	0,4	5,1	0,4	3,9	0,6	4,0	0,6
Lohmann	4,7	0,4	5,1	0,4	3,8	0,5	4,0	0,5
Ross	4,7	0,5	5,2	0,4	4,0	0,6	4,1	0,6
Shaver	4,6	0,4	5,1	0,2	4,1	0,5	4,2	0,5
Pilch	4,8	0,5	5,3	0,4	3,9	0,5	4,1	0,5
Peterson	4,9	0,3	5,4	0,3	3,7	0,4	3,9	0,4
Cobb 500	4,7	0,3	5,3	0,3	4,2	0,6	4,3	0,5
F-Wert	*		***		***		***	

Enten und Gänse

Bei Überprüfung von verschiedenen Mastverfahren (Schnell-, Intensiv- und Weidemast) bei Gänsen wurde neben dem Schlachtkörperwert noch die sensorische Qualität der Brustmuskulatur untersucht (Ristic, 1991). Die beste Bewertung der Saftigkeit und der Zartheit wurde bei der Schnellmast nach 9 Wochen erreicht (Tab. 5). Die Weidemast führte zu einer schlechteren Bewertung bei allen sensorischen Kriterien. Bei einer weiteren Überprüfung bezüglich der sensorischen Qualität von Pekingenten (Cherry Valley) nach unterschiedlichem Mastalter (42, 47 und 54 Tagen), sowie Flugenten (CANEDINS R 61

der Bewertung der sensorischen Kriterien zwischen den einzelnen Altersstufen von Enten statt (Tab. 6). Die günstigste Bewertung von Saftigkeit, Aroma und Gesamteindruck erzielten die Pekingenten nach einem Alter von 47 Tagen. Die Zartheit von Pekingenten (54 Tage) erreichte die höchste Note von 5,4. Die Flugenten, sowie die Mularden schnitten etwas schlechter ab.

Schweinefleisch

Für die Bewertung der sensorischen Kriterien wurden 2,5 cm dicke Scheiben aus dem Teilstücken

Tab. 5: Sensorische Kriterien des Brustfleisches von Gänsen (n=72; *Ristic*, 1991)**Tabela 5.** Senzorski kriterijumi za meso grudi gusaka (n=72; *Ristic*, 1991)

Mastverfahren ¹	Saftigkeit	Zartheit	Aroma	Gesamteindruck
Schnellmast	4,3	4,4	4,0	4,1
Intensivmast	3,8	4,2	4,0	4,0
Weidemast	2,8	3,2	3,7	3,3

¹Schnellmast 9 Wochen, Intensivmast 23 Wochen, Weidemast 33 Wochen

Tab. 6: Sensorische Kriterien des Brustfleisches von Enten (n=80; *Ristic et al.*, 2006)**Tabela 6.** Senzorski kriterijumi za meso grudi pataka (n=80; *Ristic i sar.*, 2006)

Herkunft	Saftigkeit	Zartheit	Aroma	Gesamteindruck
Pekingente (42 Tage)	4,8	5,0	5,0	5,0
Pekingente (47 Tage)	5,4	5,2	5,6	5,4
Pekingente (54 Tage)	4,8	5,4	4,9	4,9
Flugente (84 Tage)	4,6	4,4	4,6	4,6
Mularde (84 Tage)	3,9	3,8	4,1	3,9

Kotelett (*M. longissimus dorsi*) und Kamm in Abhängigkeit von der Mastendgewichtsstufe mit Alufolie abgedeckt und im Plattenkontaktgrill bis zu einer Kerntemperatur von ca. 75°C gegrillt. Die Proben stammen von Pietrain-NN* Landrasse-Kreuzungen mit einem Lebendgewicht von 110, 135 und 160 kg (*Fischer et al.*, 2006). Bei den gegrillten Rückensteaks (LD) schnitten die Proben aus der 135 kg-Gruppe am besten ab und die aus der 160 kg-Gruppe am schlechtesten (Tab. 7). Signifikante

Differenzen gab es jedoch nur bei der Saftigkeit und dem Gesamteindruck. Bei den Kammsteaks änderten sich die Bewertungen mit zunehmendem Mastendgewicht nur geringfügig und für die einzelnen Prüfkriterien in unterschiedlicher Richtung. In einer weiteren Untersuchung von Schweinefleisch bei ausgewählten Rassenkreuzungen (Hampshire (Ha), Duroc (Du), Pietrain (Pi-nn), sowie Pi-NN und den Kreuzungskombinationen Du*Ha und Ha*Pi-nn) wurde der Genusswert am *M. longissimus*

Tab. 7: LSQ-Mittelwerte von sensorischen Merkmalen bei gegrillten Steaks aus den Teilstücken Kotelett (*M. longissimus dorsi*) und Kamm (*Fischer et al.*, 2006, mod.)**Tabela 7.** LSQ – srednje vrednosti senzornih osobina odrezaka pečenih na roštilju (kotlet - *M. longissimus dorsi*) i grebena (*Fischer i sar.*, 2006, mod.)

Merkmal ¹	Muskel ²	Mastendgewicht		
		110 kg n=36	135 kg n=54	160 kg n=33
Saftigkeit	LD	3,0 ^{ab}	3,4 ^a	2,9 ^b
Zartheit		3,6	3,8	3,5
Aroma/Geschmack		3,4	3,4	3,2
Gesamteindruck		3,3 ^{ab}	3,5 ^a	3,1 ^b
Saftigkeit	Kamm	4,0	3,9	3,9
Zartheit		4,1	4,3	4,0
Aroma/Geschmack		4,0	3,7	3,9
Gesamteindruck		3,9	3,8	3,8

¹ Beurteilung nach 6-Punkte-Skala: 1 = schlechteste, 6 = beste Bewertung

² LD=*M. longissimus dorsi* (3.-4. Lendenwirbel), Kamm = Querschnitt der Muskulatur aus Teilstück Kamm über 3.-4. Halswirbel

^{a,b} Ungleiche Indices kennzeichnen signifikante Differenzen (P<0,05) zwischen den Mastendgewichtsstufen

dorsi ermittelt (Fischer et al., 2000). Bei allen genannten Prüfmerkmalen lagen die Nachkommen der reinrassigen Du-Eber an der Spitze (Tab. 8). Signifikante Unterschiede bestanden bei Zartheit und Saftigkeit zur Pi-nn-Gruppe, die durch einige PSE-Fälle belastet ist, ebenso bei Aroma/Geschmack und Gesamteindruck, aber auch zusätzlich zur Pi-NN-Gruppe. Inwieweit die Freilandhaltung von Mastschweinen als Beitrag zur Landschaftspflege von Schweinen auf stillgelegten landwirtschaftlichen Nutzflächen dienen könnte, wurde am Beispiel

Tab. 8: Mittelwerte von Merkmalen der sensorischen Qualität im *M. longissimus dorsi* (n=30-34; Fischer et al., 2000, mod.)

Tabela 8. Srednje vrednosti osobina senzornog kvaliteta *M. longissimus dorsi* (n=30-34; Fischer et al., 2000, mod.)

Eberrasse	Saftigkeit	Zartheit	Aroma	Gesamteindruck
Ha	3,7 ^a	3,9	3,4	3,5
Du	3,7 ^a	4,2 ^a	3,7 ^a	3,8 ^a
Pi-NN	3,5	3,8	3,3 ^b	3,4 ^b
Pi-nn	3,3 ^b	3,4 ^b	3,2 ^b	3,3 ^b
Ha*Pi-nn	3,6	3,9	3,5	3,6
Du*Ha	3,6	3,8	3,4	3,5
F-Test	**	***	**	***

nur mit ungleichen Buchstaben gekennzeichnete Mittelwerte sind signifikant ($P < 0,05$) verschieden

des *Düppeler Weideschweins* untersucht (Fischer, Beinlich, 2005). Die im Mai mit ca. 9 Monaten geschlachteten Tiere erhielten bis Ende Februar erhöhte Getreiderationen, weil die Weidefläche aufgrund der Jahreszeit nur geringen Aufwuchs bot. Bei der sensorischen Prüfung lagen die Messwerte in einem Bereich von 3,5 bei der Saftigkeit und 3,9 bei der Zartheit (Tab. 9). Allerdings ergab sich zwischen Minimum- und Maximumwerten bei den einzelnen sensorischen Kriterien eine große Spannbreite.

Tab. 9: Merkmale der sensorischen Qualität im *M. longissimus dorsi* (Mittelwert, Standardabweichung und Spannweite; Fischer und Beinlich, 2005, mod.)

Tabela 9. Senzorske osobine kvaliteta *M. longissimus dorsi* (srednja vrednost, standardna devijacija, raspon Fischer, Beinlich2005.)

Merkmal	0	s	min	max
Saftigkeit	3,5	0,5	2,8	4,3
Zartheit	3,9	0,6	3,0	5,0
Aroma	3,6	0,4	3,2	4,5
Gesamteindruck	3,6	0,5	3,0	4,7

Übersicht 1. Bewertungsschemata verschiedener Autoren

Pregled 1. Šeme ocenjivanja prema različitim autorima

Punkte	Prädikat	Kriterien	Autor
0-10	verdorben - vollkommen	Geschmack, Geruch, Farbe, Aussehen, Konsistenz, Formerhaltung	Gutschmidt (1951)
1-8	extrem weich, extrem fest	Festigkeit, Zartheit, Krümeligkeit, Klebrigkeit, Saftigkeit	Fischer (1990)
1-8	außerordentlich schlecht, außerordentlich gut	Zartheit, Aroma/Geschmack, Gesamteindruck	Branscheid et al. (2006)
1-6	unbefriedigend, ausgezeichnet	Saftigkeit, Zartheit, Aroma, Gesamteindruck	Ristic (1983)
1-6	geringste- bzw. höchste Merkmalsintensität	Festigkeit, Saftigkeit, Kauphase, Zartheit, Krümeligkeit, unzerkaubare Bestandteile	Augustini (1996)
	beschreibende Begriffe	Aussehen, Geruch, Geschmack, Textur/ Mundgefühl	DIN 10964
0-5	ungenügend - sehr gut	Äußeres, Aussehen, Farbe, Farbhaltung, Zusammensetzung, Konsistenz, Geruch, Geschmack	DLG (2009)

Übersicht 2. Bewertungsschema (*Ristic, 1983*)**Pregled 2.** Šema ocenjivanja (*Ristic, 1983*)

Punktezahl	Saftigkeit	Zartheit	Aroma	Gesamteindruck
6	sehr saftig	sehr zart	ausgezeichnet	ausgezeichnet
5	saftig	zart	sehr gut	sehr gut
4	etwas saftig	etwas zart	gut	gut
3	etwas trocken	etwas zäh	befriedigend	befriedigend
2	trocken	zäh	ausreichend	ausreichend
1	sehr trocken	sehr zäh	wenig ausreichend	unbefriedigend

Übersicht 3. Bewertungsschema nach DLG (2009)**Pregled 3.** Šema ocenjivanja prema DLG (2009)

Punkte	Qualitätsbeschreibung	Allgemeine Eigenschaften
5	sehr gut	keine Abweichung von den Qualitätserwartungen
4	gut	geringfügige Abweichungen
3	zufriedenstellend	leichte Abweichungen
2	weniger zufriedenstellend	deutliche Abweichungen
1	nicht zufriedenstellend	starke Abweichungen
0	ungenügend	nicht bewertbar

Übersicht 4: Bewertungsschema für Zartheit, Aroma/Geschmack und Gesamteindruck (*Branscheid et al, 2006, mod.*)

Pregled 4. Šema ocenjivanja za mekoću, ukus i ukupan utisak (*Branscheid i sar., 2006, mod.*)

Bewertung	Punkte
außerordentlich gut	8
sehr gut	7
gut	6
noch gut	5
eher schlecht	4
schlecht	3
sehr schlecht	2
außerordentlich schlecht	1

Rind- und Lammfleisch

Für diese Untersuchung standen 2- und 3-jährige Ochsen der Rasse Hereford aus Uruguay aus ganzjähriger Weidehaltung mit einem mittleren Schlachtgewicht von 225 bzw. 282 kg zur Verfügung. Zu einem Vergleich wurden Proben aus Deutschland aus einem Qualitätsfleischprogramm von Jungbullen der Rasse Fleckvieh und Kreuzungen Fleckvieh x Limousin im Alter von 19 bis 23 Monaten mit einem mittleren Schlachtgewicht von 383 kg aus der Intensivmast herangezogen (*Branscheid et*

al., 2006). Die uruguayischen Proben wurden 20 Tage, die deutschen Proben von jedem Tier je zur Hälfte 7 bzw. 20 Tage gereift. Tab. 10 gibt Information über die Zartheitsbewertung der Rindfleischproben durch die Verbraucher. Prüfer mittleren Alters (26-40 Jahre) bewerteten die Proben kritischer als die jüngeren und älteren Altersgruppen. Zwischen den verschiedenen Tierarten wurden bezüglich des Alters statistische Unterschiede gefunden. Für die Bewertung des Gesamteindrucks standen Fleischproben kastrierter männlicher Lämmer der Rasse Corriedale aus Uruguay, die in Weidehaltung gemästet wurden, zur Verfügung. Dabei handelte es sich um leichte (3-4 Monate, Schlachtgewicht 11,1 kg) und schwere Tiere (12-13 Monate, Schlachtgewicht 19,4 kg). Parallel dazu wurden wiederum Tiere aus Deutschland herangezogen, nämlich unkastrierte männliche Lämmer der Kreuzungen schwarzköpfiges Fleischschaf bzw. Suffolk x Merinolandschaf mit einem Alter von 4-6 Monaten (Schlachtgewicht von 23,2 kg). Auch hier wurden die uruguayischen Proben 20 Tage, die deutschen je zur Hälfte 7 und 20 Tage gereift. Hierbei zeigte sich wiederum, dass die Prüfer unterschiedlicher Altersgruppen auch unterschiedlich bewerteten. Bei den Proben aus Uruguay lag die Bewertung des Gesamteindrucks bei den Noten zwischen 5,5 bis 6,7 und bei den Proben aus Deutschland zwischen 5,8 bis 7,4 (Tab. 11). Die Grenze für „noch gute“ Bewertung lag bei Note 5. Die Rindermast wird in den Ländern mit

intensiver Landwirtschaft aufgrund der höheren wirtschaftlichen Effizienz überwiegend mit Bullen durchgeführt. Unter vergleichbaren Bedingungen ist der Fettgehalt des Fleisches niedriger und die Fleischfarbe dunkler, sind Bullen stressempfindlicher und streuen die Qualitätsmerkmale stärker. Dadurch ist das Fleisch zäher und im Aroma flacher (Augustini, 2001). Tabelle 12 gibt Auskunft über die sensorischen Eigenschaften von Bullen und Färsen (Rasse Aubrac). Hierbei zeigte sich, dass das Färsenfleisch eine günstigere Bewertung erhielt. Eine niedrige Energiekonzentration des Futters wirkt sich besonders negativ bei Jungbullen aus (Tab. 13). Bei der Bewertung der Fleischqualität von Schwarzbuntbullen unterschiedlicher Mastintensität wurden die besten Noten für Zartheit und Aroma bei einer

höheren Mastintensität erreicht. Das gleiche gilt für den Vergleich bezüglich des Mastverfahrens, nämlich zwischen Stall- und Weidemast, für die Stallmast (Tab. 14). Die im Alter zwischen 16,8 und 23 Monaten Mastbullenschlachtkörper wurden in 4 Altersgruppen mit je 14-16 Tieren aufgeteilt (KÖGEL et al., 2002). Die Scherkraftwerte waren in der ersten Gruppe am höchsten, gingen dann bis zur Gruppe 3 in etwa linear zurück und stiegen bis zur Gruppe 4 wieder etwas an. Dieser Verlauf in der Fleischzartheit (Scherkraftwert) deckt sich weitgehend mit dem Verlauf der Zartheit – sensorisch ermittelt (Tab. 15). Es liegt die Vermutung nahe, dass ein höherer intramuskulärer Fettgehalt der Gruppe 3 eine positive Einwirkung auf die Zartheit hatte.

Tab. 10: Zartheitsbewertung der Rindfleischproben (n=100; Branscheid et al., 2006, mod.)

Tabela 10. Ocena mekoće govedeg mesa (n=100; Branscheid i sar., 2006, mod.)

Alter der Prüfer	Uruguay 2 Jahre	Uruguay 3 Jahre	Deutschland 7 Tage	Deutschland 20 Tage
18-25 Jahre	5,8 ^b	5,2 ^{ab}	5,1 ^a	6,1 ^a
26-40 Jahre	4,9 ^b	5,1 ^{ab}	4,3 ^{bc}	5,0 ^b
41-60 Jahre	5,9 ^a	4,9 ^b	4,2 ^c	4,9 ^b
61-75 Jahre	5,6 ^b	5,7 ^a	5,1 ^{ab}	6,7 ^a

Tab. 11: Gesamteindruck der Lammfleischproben (n=100; nach Branscheid et al., 2006, mod.)

Tabela 11. Ukupan utisak probe jagnječeg mesa (n=100; nach Branscheid i sar., 2006, mod.)

Alter der Prüfer	Uruguay leicht	Uruguay schwer	Deutschland 7 Tage	Deutschland 20 Tage
18-25 Jahre	5,7 ^{ab}	5,8 ^b	6,2 ^b	6,4 ^b
26-40 Jahre	5,9 ^{ab}	6,1 ^{ab}	5,8 ^b	5,8 ^b
41-60 Jahre	5,5 ^b	5,7 ^b	5,8 ^b	6,2 ^b
61-75 Jahre	6,4 ^a	6,7 ^a	7,2 ^a	7,4 ^a

Tab. 12: Fleischqualität verschiedener Kategorien (*M. long. dorsi*, Aubrac; Augustini, 2001, mod.)

Tabela 12. Kvalitet mesa različitih kategorija (*M. long. dorsi*, Aubrac; Augustini, 2001, mod.)

Merkmal	Bulle (n=15)	Färsen (n=6)
Anzahl	15	6
Zartheit	4,0 ± 0,8	4,8 ± 0,5
Saftigkeit	4,1 ± 0,8	4,7 ± 0,6
Aroma	4,0 ± 0,5	4,2 ± 0,4

Tab. 13: Einfluss der Mastintensität auf die Fleischqualität (Schwarzbuntbullen; Augustini, 2001, mod.)

Tabela 13. Uticaj intenziteta tova na kvalitet mesa (Augustini, 2001, mod.)

Mastintensität	hoch	mittel	niedrig
n	18	24	8
Zartheit	4,9 ± 0,4	4,3 ± 0,9	3,4 ± 0,9
Aroma	4,2 ± 0,6	3,9 ± 0,6	3,2 ± 0,8

Tab. 14: Fleischqualität von Färsen einer Blonde d'Aquitaine x Braunviehkreuzung nach Stall- und Weidemast; (Augustini, 2001, mod.)

Tabela 14. Kvalitet mesa junećeg meleža Blonde d'Aquitaine x Braunvieh (Augustini, 2001, mod.)

Mastverfahren	Stallmast	Weidemast
n	10	11
Zartheit	4,2	3,7
Aroma	3,8	2,9

Tab. 15: Merkmale der Fleischqualität bei Jungbullen, nach Schlachtersklassen (n=60; Kögel et al., 2002, mod.)

Tabela 15. Osobin kvaliteta mesa mladih bikova prema starosnoj kategoriji ((n=60; Kögel i sar., 2002, mod.)

Schlachalter (Monate)	n	Scherkraft (kg)	Zartheit (Punkte)	intramuskulärer Fettgehalt (%)
16,8	15	6,0	3,6	2,85
18,8	15	5,8	3,8	2,58
20,7	14	5,3	4,0	2,89
23,0	16	5,4	3,9	2,30

Fleischerzeugnisse

Im Rahmen der sensorischen Prüfung wurden die Fleischerzeugnisse von 5 Sachverständigen bezüglich Aussehen, Konsistenz, Geruch und Geschmack nach dem DLG-5-Punkte-Schema (ausgezeichnet = Qualitätszahl 5,0; sehr gut = Qualitätszahl 4,5-4,9; gut = Qualitätszahl 4,0-4,4; ohne Prämierung = Qualitätszahl < 4,0) bewertet. Hierbei ergab sich eine Bewertung von Rohschinken mit den Qualitätszahlen in einem Bereich zwischen 3,6-5,0 (Troeger et al., 2006). Das Produkt Lachsschinken erhielt mit 5,0 die beste Note (Tab. 16). Bei einer weiteren Untersuchung von Rinder- und Schweineschinken haben die Rinderschinken eine Bewertung zwischen 3,9-5,0 erreicht, die Schweineschinken zwischen 4,2-4,8 (Tab. 17). Bei den Knochenfleisch wurde „salzig“ in geringerer Ausprägung beanstandet, sowie bei dem 20 Monate gereiften Schweineschinken „beginnende Fettveränderung“ ebenfalls in geringerer Ausprägung (Troeger et al., 2007).

Tab. 16: Sensorische Bewertung der Rohschinken nach DLG-5-Punkte-Schema (Troeger et al., 2006, mod.)

Tabela 16. Senzorna ocena sirovih šunki prema DLG šemi sa 5 tačaka (Troeger i sar., 2006, mod.)

Produkt	Qualitätsabweichung	Bewertung ¹ (Punkte)	Qualitätszahl ²
Knochenfleisch I	Farbfehler (Vergrauung im Kern)	4	3,6
	Speck rötlich	4	
	beginnende Fettveränderung	4	
	salzig	3	
Knochenfleisch II	Farbfehler	4	3,6
	Blutpunkte	4	
	salzig	3	
Lachsschinken I	salzig	4	4,2
	phenolisch	3	
Lachsschinken II	ohne Abweichungen		5,0
Kammschinken	Speck rötlich	4	4,5
	leimig	4	

¹ maximale Punktzahl: 5

² maximale Qualitätszahl: 5,00

Goldener DLG-Preis = 5,00

Silberner DLG-Preis = 4,50-4,99

Bronzener DLG-Preis = 4,00-4,49

Tab. 17: Sensorische Bewertung der Produkte nach dem DLG-5-Punkte-Schema (Troeger et al., 2007, mod.)
Tabela 17. Senzorska ocena proizvoda (Troeger i sar., 2007, mod.)

Produkt	Qualitätsabweichung	Bewertung (Punkte)	Qualitätszahl
Rinderschinken, roh I	Farbe zu dunkel (DFD)	4	3,9
	Rauch zu stark	3	
	säuerlich	4	
	dampfzig	4	
	Fluoreszenz im Kern	ohne Punktabzug	
Rinderschinken, roh II	ohne Abweichungen		5,0
Rinderschinken, roh III	Fluoreszenz im Kern (deutlich)	ohne Punktabzug	4,2
	Rauch zu stark	3	
	salzig	4	
	säuerlich	4	
Schweineschinken, roh I	beginnende Fettveränderung	4 4	4,2
	salzig		
Schweineschinken, roh II	Speck rötlich	4	4,8
	salzig	4	
	Fluoreszenz	ohne Punktabzug	

Zusammenfassung

An einem umfangreichen Versuchsmaterial wurde der Genusswert des Brust- und Schenkel-fleisches von Broilern erfasst (n=3154). Die höchste Bewertung erreichte die Zartheit (5,4-5,7), gefolgt von Saftigkeit (4,9-5,0), Aroma und Gesamteindruck (4,4-4,7). Beim Vergleich zwischen verschiedenen Herkünften wurde durchaus eine sensorische Bewertung in einem oberen Qualitätsniveau gefunden. Die Schnellmast bei Gänsen führte zu einer besseren Bewertung der Saftigkeit und der Zartheit. Bei den Enten ergab die Mastdauer von 47 Tagen die günstigsten sensorischen Noten. Die Bewertungsnoten von Schweinefleisch in Abhängigkeit von den verschiedenen Einflussfaktoren lagen in einem Messbereich zwischen 3,0 bis 4,3, die

einem mittleren Qualitätsniveau entsprechen. Das Rindfleisch erreichte eine sensorische Bewertung im Durchschnitt von 2,9 bis 4,2 und lag somit auf gleichem Qualitätsniveau wie das Schweinefleisch. Vergleicht man die Bewertungsnoten zwischen den verschiedenen Fleischarten, ließ sich feststellen, dass das Geflügelfleisch im oberen Qualitätsniveau (4 bis 6) lag, wohingegen Schweine- und Rindfleisch ein mittleres Qualitätsniveau (3 bis 4) erreichten. Die Fleischerzeugnisse werden nach der DLG eigenen Prüfmethode „Beschreibende Prüfung mit integrierter Bewertung“ mit der Qualitätsbeschreibung von sehr gut (=5) bis ungenügend (=0) bewertet. Dabei werden die Abweichungen registriert und daraus wird die Qualitätszahl abgeleitet, anschließend wird die Prämierung des Produkts vorgenommen.

Literatur

- Hoffmann, K., 1973.** Was ist Fleischqualität? Fleischwirtschaft 53, 485;
- Hoffmann, K., 1995.** Der Qualitätsbegriff bei Fleisch – Inhalt und Anwendung. Kulmbacher Reihe Bd. 14, Bundesanstalt für Fleischforschung, 169–193;
- Honikel, K., O., 2006.** Physikalische Messmethoden zur Erfassung der Fleischqualität. In: Qualität von Fleisch und Fleischwaren, Bd. 2, Frankfurt a.M., Fleischerfachverlag; 855–881;
- Hammer, G., 2006.** Methodik der sensorischen Analyse. In: Qualität von Fleisch und Fleischwaren, Bd. 2, Frankfurt a.M., Fleischerfachverlag 882-889;
- DIN 10 969.** Sensorische Prüfverfahren, beschreibende Prüfung mit anschließender Qualitätsbewertung. Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2000;
- DLG-Qualitätswettbewerb: Prüfbestimmungen für Fleischerzeugnisse (Schinken und Wurst), 2009.** Hrsg.: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Zertifizierungsstelle. Frankfurt/Main, 51. Auflage;
- Hildebrandt, G., 2008.** Geschmackswelten – Grundlagen der Lebensmittelsensorik. DLG-Verlag, Frankfurt a.M.;
- Fischer, K., J., Lindner, J., P., Judas, M., Höreth, R., 2006.** Schlachtkörperzusammensetzung und Gewebebeschaffenheit von schweren Schweinen. II. Mitteilung;

- Merkmale der Fleisch- und Fettqualität. Arch. Tierz., Dummerstorf 3, 279–292;
- Branscheid, W., Dobrowolski, A., Spindler, M., San Julian, C., Font Furnols, M., Angels Oliver, M., Caneque, V., Montossi, F., Wicke, M., 2006.** Verbraucherakzeptanz von uruguayischem und deutschem Rind- und Lammfleisch. Fleischwirtschaft 86 (8), 101–106;
- Fischer, K., 1990.** Sensorische Prüfung in der Qualitätsbewertung von Schweinefleisch. Manuskript zu Workshop „Schweinefleischbeschaffenheit nach der Halothansanierung“, 17./18. Dezember 1990, Nordhausen;
- Fischer, K., Wicke, M., Lindner, J. P., Reichel, M., 2000.** Der Genusswert von Schweinefleisch bei ausgewählten Rassenkreuzungen. Mitteilungsblatt der BAFF (148), 669–677;
- Fischer, K., Beinlich, B., 2005.** Freilandhaltung von Maatschweinen als Beitrag zur Landschaftspflege – Realisierte Schlachtkörper- und Fleischqualität am Beispiel des *Düppeler Weideschweins*. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 44 (170), 295–303;
- Augustini, C., 1996.** Bewertungsschema „Texturmerkmale von Fleisch“, 22. Kulmbacher Fortbildungstage 14.-16. und 16.-18. Oktober 1996 der BAFF Kulmbach;
- Augustini, C., 2001.** Qualitätsrindfleischerzeugung zwischen extensiver und intensiver Produktion. Fleischwirtschaft 81 (4), 134–138;
- Kögel, J., C., Augustini, Petautschnig, A., 2002.** Einfluss des Schlachalters auf die Rindfleischqualität: Untersuchungen der Arge Alpen-Adria führen zu neuen Erkenntnissen. Schule und Beratung Nr. 12 IV 4–12;
- Troeger, K., Irina Dederer, M., Ristic, P., Radetic, L., Turubatovic, D., Cavor, 2006.** Qualität von Rohschinken aus Montenegro, hergestellt nach traditionellem Verfahren. Fleischwirtschaft 86 (4), 100–103;
- Troeger, K., Dederer Irina, Ristic, M., Turubatovic, L., Beric, M., Stojanovic A., 2007.** Rohpökelwaren und Rohwurst aus Serbien – Qualität der nach traditionellen Verfahren hergestellten Produkte. Fleischwirtschaft 87 (8), 95–100;
- Ristic, M., 1988.** Genusswert von Rindfleisch. Fleischwirtschaft 68 (9), 1130–1138;
- Ristic, M., 1983.** Einfluss von Geschlecht und Alter auf sensorische Daten von Broiler verschiedener Herkunft. Mitteilungsblatt der BAFF 81, 5586–5600;
- Ristic, M., 1991.** Schlachtkörperwert von Gänsen verschiedener Herkünfte und Mastverfahren. Mitteilungsblatt der BAFF 30, Nr. 111, 5–10;
- Ristic, M., Damme, K., Freudenreich, P., 2006.** Schlachtkörperwert von Enten und Gänsen. Abhängigkeit von Herkunft und Alter der Tiere. Fleischwirtschaft 86 (2), 107–110;
- Ristic, M., 2009.** Sensorische Eigenschaften des Broilerfleisches – Ein Vergleich zwischen verschiedenen Versuchsreihen und Herkünften. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 48, Nr. 183, 7–13;
- Gutschmidt, J., 1951.** Über die organoleptische Bewertung von Lebensmitteln mit Hilfe des Karlsruher Bewertungsschemas. Dt. Lebensmittel-Rundschau 47, 244–251;
- Schön, L., Ristic, M., Reuter, H., 1974.** Über die Haltbarkeit von (tief)gefrorenem Schlachtgeflügel. Die Fleischwirtschaft 54 (5), 909–912.

Paper received: 1.04.2009.