

Die Bedeutung der Streßempfindlichkeit und der Muskelfülle beim Mastschwein für die PSE- und DFD-Beschaffenheit in Schweinefleisch

J. SCHEPER

Bundesanstalt für Fleischforschung, Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung, 8650 Kulmbach, Bundesrepublik Deutschland

Der Wandel in den Eßgewohnheiten vieler Länder, der sich in der Zuwendung zum fettarmen Muskelfleisch und der Ablehnung des kalorienreichen Fettgewebes äußert, hat in der Schweinefleischproduktion zur Entwicklung eines muskelbetonten Mastschweines wesentlich beigetragen. Die einseitige Ausrichtung auf Mengenkriterien hatte eine Vernachlässigung der Gewebebeschaffenheit zur Folge. Durch die Züchtung und Einkreuzung extremer Fleischrassen konnten in relativ kurzer Zeit die Marktforderungen hinsichtlich eines erwünschten Fleisch/Fett-Verhältnisses erfüllt werden; gleichzeitig traten jedoch bedingt durch den Antagonismus zwischen quantitativen und qualitativen Eigenschaften des Schlachtwertes eine überhöhte Streßempfindlichkeit und Mängel in der Gewebebeschaffenheit auf. Diese bekannten Zusammenhänge sollen an einigen objektiven ermittelten Daten quantifiziert werden.

1. Tiermaterial und Untersuchungsumfang

Die Halothaninhalation (4 % Halothan und 96 % Sauerstoff) kann als reproduzierbare Streßbelastung beim Schwein gewertet werden (EIKELNBOOM, 1977; GERWIG et al., 1977; SCHEPER et al., 1979; SCHEPERS, 1977). Der Test wurde beim Gewicht um 25 kg durchgeführt. Eine deutliche Verkrampfung der Muskulatur und Herzfrequenzen über 200 in der Minute werden als positive Reaktion ( $H^+$ ) und eine erschlaffte Muskulatur gekoppelt mit niedriger Herzfrequenz als negativ ( $H^-$ ) gewertet. In die Untersuchungen einbezogen wurden 1629 Schweine der Deutschen Landrasse (DL) und 140 Schweine der fleischbetonten Rassen Pietrain (Pi) und Belgische Landrasse (LB). Von den DL reagierten 978 (60,0 %) und von den Pi/LB 112 (80 %) auf den Halothan-Test positiv. Alle Schweine wurden unter den Bedingungen der Mastleistungsprüfung gemästet. Nach der Schlachtung im Gewicht um 100 kg wurden Schlachtkörpermaße zur Bewertung des quantitativen Schlachtwertes genommen. Zur Bewertung der Fleischbeschaffenheit werden der pH-Wert, R-Wert, Rigor-Wert, Göfo-Wert, die Flüssigkeits- und Fleischfläche der Preßprobe ermittelt.

2. Streßbelastung und Fleischbeschaffenheit

Bei gleichem Mastendgewicht waren die halothan-positiven Schweine der Rassen Pi/LB 12 Tage älter als die halothan-negativen Schweine der Rasse DL. Das bedingt eine geringere Tageszunahme bei den halothan-positiven (DL -18 g, Pi/LB -74 g) hat aber keine Veränderung in der Futterverwertung zur Folge.

Die Unterschiede in den Schlachtkörperdaten (Schlachtkörperlänge, Rückenmuskelfläche, Speckmaße, Fleisch/Fett-Verhältnis) zwischen den Populationen sind erheblich. Im Vergleich innerhalb der Rassen sind die halothan-positiven DL durch eine größere Muskelfülle (Rückenmuskelfläche +1,9 cm<sup>2</sup>), geringere Verfettung (Rückenspeckdicke -0,1 cm, Fettfläche über dem Kotelett -0,8 cm<sup>2</sup>) und ein günstigeres Fleisch/Fett-Verhältnis (Quotient aus Fettfläche und Kotelettfläche -0,04) den halothan-negativen überlegen (Tab. 1). Dies hat vielfach die Einstufung in eine höhere Handelsklasse (E = I, III = 4) zur Folge (DL  $H^+$ : Note 1,4; DL  $H^-$ : Note 1,6). Die halothan-positiven Fleischrassen (Pi/LB) sind extrem kurz (Schlachtkörperlänge 92,3 cm), sehr muskelbetont (Kotelettfläche 49,7 cm<sup>2</sup>), fettgewebsarm (Rückenspeckdicke 2,43 cm, Fettfläche über dem Kotelett 17,4 cm<sup>2</sup>) und werden bei engem Fleisch/Fett-Verhältnis (1 : 0,36) überwiegend in die höchste Handelsklasse (E) eingestuft (Note  $\bar{x}$  = 1,2). Die geringere Verfettung zeigt sich auch in der höheren Bewertung des Bauches ( $H^-$ : DL = 3,7 Punkte,  $H^+$ : DL = 4,0, Pi/LB = 4,3 Punkte).

In den Parametern zur Bewertung der Fleischbeschaffenheit weichen die halothan-positiven Schweine gegenüber den halothan-negativen Tieren geringfügig, überwiegend jedoch erheblich negativ ab. Der pH-Abfall ist bei den DL  $H^+$  beschleunigt, die pH<sub>1</sub>-Werte (44 ± 8 Minuten p.m. gemessen) lagen um 0,2 Einheiten niedriger, die R-Werte (Quotient aus IMP, Inosin, Hypoxanthin und ATP, ADP, AMP) um 0,1 höher, die Göfo-Werte an der schlachtwarmen Hälfte (61 ± 10 Minuten p.m. gemessen) und am Kotelettanschnitt 13./14. Rippe der gekühlten Hälfte (Meßzeit 22 Std, p. m.) um 5 - 6 Einheiten niedriger; das Saffhaltevermögen war schlechter (ausgewiesen durch 0,3 bzw. 0,5 cm<sup>2</sup> größere Flüssigkeitsflächen bei gekühlten und 24 Std. gelagerten Fleischproben). Auffallend ist, daß sich die Farbhelligkeitsunterschiede an der gekühlten Hälfte weder an der Schinken- noch Kotelettmuskulatur, wenn der Anschnitt am 5./6. Lendenwirbel schlachtwarm erfolgt, zeigen.

Die Daten der halothan-positiven Schweine der muskelbetonten Rassen (Pi/LB) decken sich bei allen Fleischbeschaffenheitsmerkmalen mit den Ergebnissen der halothan-positiven DL. Die um 4 cm<sup>2</sup> größere Rückenmuskelfläche und die geringere Verfettung (Speckdicke -0,1 cm Fettfläche -1,5 cm<sup>2</sup>) hatte keine weitere Verschlechterung in der Fleischqualität zur Folge, so daß sich die Frage stellt, welchen Einfluß die Muskelfülle auf die Fleischbeschaffenheit hat.

3. Einfluß der Größe der Rückenmuskelfläche auf die Fleischbeschaffenheit

Bei den halothan-negativen Schweinen (DL) ist die negative Beziehung zwischen der Rückenmuskelfläche und den Merkmalen der Fleischbeschaffenheit (r = -0,12 bis -0,17) klar zu erkennen. Mit Vergrößerung der Rückenmuskelflächen im Mittel ( $\bar{x}$ ) von 36,7 auf 51,3 cm<sup>2</sup> (Tab. 2) bei fast gleichem Mastendgewicht, allerdings bei einem Altersunterschied von 11 Tagen und einer nur geringfügigen Abnahme der Speckdicke (Widerrist -0,15 cm, Rückenmitte -0,06 cm, Seitenspeckmaß -0,42 cm, Fettfläche über dem Kotelett -1,7 cm<sup>2</sup>) nahm der pH<sub>1</sub>-Wert um 0,31

(Kotelett) bzw. sich der Göfo beim Kotelettkeitsfläche d ab, was auf e Sinne von DFD maße zur Folg  
Bei den halot 51,3 cm<sup>2</sup>) fas dicke festzus besteht jedoc den halothanp der postmorta leitet werden kommt durch d Das gleiche g  
4. Schlußfol  
Die hier darg  
- Bei halot klasse, i anzeigen. keine (Fu  
- Bei halot rung in d Speckdick  
- Streßresis auf wie h tung bei den kann.  
5. Literatur  
EIKELNBOOM, Musclic Functi  
GERWIG, C., V NJF Symposium  
SCHEPER, J., beschaffenhei  
SCHEPERS, K.- und genetisch anderen wesen

(Kotelett) bzw. 0,30 (Schinken) ab, stieg der R-Wert um 0,12 (Kotelett) bzw. 0,13 (Schinken) an, verringerte sich der Göfo-Wert bei schlachtwarmem Fleisch um 9,4 (Kotelett 5./6. Lendenwirbel) bzw. 5,3 (Schinken) und beim Kotelettanschnitt der gekühlten Hälfte (13./14. Rippe) um 4,3 Einheiten, vergrößerte sich die Flüssigkeitsfläche der Preßprobe beim gekühlten Kotelettfleisch um 0,67 cm<sup>2</sup> und nahm die Fleischfläche um 1,08 cm<sup>2</sup> ab, was auf eine größere Zähigkeit hindeutet. Bei Muskelflächen über 53 cm<sup>2</sup> wurden gehäuft Veränderungen im Sinne von DFD beobachtet, was eine Trendwende bei den einzelnen Parametern in geringem, zum Teil großem Ausmaß zur Folge hat.

Bei den halothanpositiven DL sind für den gleichen Differenzbereich in der Rückenmuskelfläche (von 36,7 auf 51,3 cm<sup>2</sup>) fast die gleiche Veränderungen in den Mastleistungs- und Schlachtkörperdaten mit Ausnahme der Speckdicke festzustellen wie bei den halothan-negativen DL (Tab. 3). Bei den Merkmalen der Fleischbeschaffenheit besteht jedoch weitgehende Übereinstimmung, die Unterschiede bleiben im Zufallsbereich; das heißt, daß bei den halothanpositiven Schweinen die Korrelationskoeffizienten aus Rückenmuskelfläche und den mit dem Verlauf der postmortalen Glykogenolyse in Zusammenhang stehenden Merkmalen unter 0,1 liegen. Daraus darf nicht abgeleitet werden, daß eine gleichzeitige Selektion beider Merkmalsbereiche möglich ist. Das Absinken des r-Wertes kommt durch das niedrige Qualitätsniveau des Muskelfleisches in allen Stufen der Rückenmuskelfläche zustande. Das gleiche gilt für die halothanpositiven Schweine der Rassen Pietrain und Belgische Landrasse.

4. Schlußfolgerungen

Die hier dargestellten Ergebnisse weisen drei Tatbestände auf:

- Bei halothanpositiven, streßempfindlichen Schweinen sind unabhängig von der Muskelfülle, d. h. der Handelsklasse, in der Fleischbeschaffenheit Daten zu erwarten, die eine unerwünschte Fleischbeschaffenheit (PSE) anzeigen. Auf die Mastleistungsdaten hat eine Erhöhung der Muskelfläche nachteilige (tägl. Zunahme) bzw. keine (Futterverwertung) Folgen. Im Verfettungsgrad bleiben die Veränderungen im Zufallsbereich.
- Bei halothannegativen (streßresistenten Schweinen) ist mit Erhöhung der Muskelfülle neben der Verschlechterung in der täglichen Zunahme und geringfügig auch in der Futterverwertung eine deutliche Abnahme der Speckdicke aber auch eine eindeutige Verschlechterung in den Fleischbeschaffenheitsmerkmalen festzustellen.
- Streßresistente Schweine mit sehr großer Rückenmuskelfläche weisen ähnliche Fleischbeschaffenheitswerte auf wie halothanpositive. Daraus folgt, daß unter den gegebenen Belastungen des Transportes und der Schlachtung bei Schweinen mit maximaler Muskelfülle kaum noch eine erwünschte Fleischbeschaffenheit erwartet werden kann.

5. Literatur

EIKELBOOM, G.: The application of the halothane-test in dutch swine breeding and selection. NJF Symposium Muscle Function and Porcine Meat Quality, Hindsgavl Castle, Dänemark 1977.

GERWIG, C., VÖGELI, P. and SCHWÖRER, D.: Halothane sensitivity in a positive and a negative selection line. NJF Symposium Muscle Function and Porcine Meat Quality, Hindsgavl Castle, Dänemark 1977.

SCHEPER, J., FISCHER, K., AUGUSTINI, Chr. und GOLSCH, A.: Beziehungen zwischen Halothan-Reaktion und Fleischbeschaffenheit. Fleischwirtschaft 59, 1465-1472 (1979)

SCHEPERS, K.-H.: Untersuchungen zur Diagnose der Streßanfälligkeit beim Schwein sowie Schätzung phänotypischer und genetischer Parameter direkter und indirekter Streßkriterien unter Berücksichtigung ihrer Beziehung zu anderen wesentlichen Leistungseigenschaften des Schweines. Dissertation, Bonn 1977.



Tab. 1: Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit bei halothanpositiven (H<sup>+</sup>) und halothannegativen (H<sup>-</sup>) Schweinen

Merkmal	DL		H <sup>-</sup>		H <sup>+</sup>		Pi/LB H <sup>+</sup>	
	x	s	x	s	x	s	x	s
1. Mastleistung								
Alter	171,2	12,1	174,0	13,8	174,0	13,8	183,0	14,6
tägl. Zunahme	806	86	788	84	788	84	732	98
Futtermenge	2,86	0,16	2,86	0,16	2,86	0,16	2,89	0,19
Stallengewicht	100,3	1,5	100,2	1,5	100,2	1,5	100,1	1,4
2. Schlachtkörperdaten								
Schlachtkörperlg.	98,2	3,2	96,7	3,2	96,7	3,2	92,3	3,4
mittl. Speckdicke	2,61	0,43	2,56	0,42	2,56	0,42	2,43	0,45
Seitenspeck	2,50	0,44	2,42	0,45	2,42	0,45	2,28	0,50
Fettfl.üb. Kot.	19,7	2,9	18,9	2,9	18,9	2,9	17,4	3,5
Rückenmuskelfl.	43,6	4,7	45,5	4,8	45,5	4,8	49,7	5,4
Fleisch/Fett-Verh. 1:	0,46	0,09	0,42	0,08	0,42	0,08	0,36	0,09
Hälftengew. warm	40,1	1,1	40,3	1,1	40,3	1,1	40,7	1,5
Gew. Verlust	2,1	0,4	2,3	0,5	2,3	0,5	2,1	0,4
Schinken	31,8	1,6	32,2	1,4	32,2	1,4	33,0	1,1
3. Fleischbeschaffenheit								
pH <sub>1</sub> Schinken, Hälfte	5,87	0,39	5,69	0,30	5,69	0,30	5,66	0,27
Kotelett, Hälfte	5,65	0,36	5,49	0,21	5,49	0,21	5,54	0,25
R-Wert <sub>1</sub> Schinken, Hälfte	1,10	0,20	1,21	0,18	1,21	0,18	1,23	0,17
Kotelett, Hälfte	1,22	0,18	1,30	0,12	1,30	0,12	1,29	0,14
Rigor <sub>1</sub> , mm	7,9	2,9	8,9	2,4	8,9	2,4	9,5	2,4
Schinken, Hälfte	6,7	2,1	6,8	2,0	6,8	2,0	6,9	1,8
Kotelett, Hälfte	7,3	2,9	8,9	2,4	8,9	2,4	9,5	2,4
Göfo <sub>1</sub> Schinken, Hälfte	74,3	10,9	69,7	10,8	69,7	10,8	69,3	10,1
Kot. 5./6.LW., Hälfte	68,6	13,4	62,9	12,4	62,9	12,4	62,7	15,4
pH <sub>24</sub> Schinken Probe	5,68	0,21	5,69	0,21	5,69	0,21	5,71	0,24
Hälfte	5,60	0,21	5,61	0,21	5,61	0,21	5,63	0,23
Kot. Probe 5./6.LW., Hälfte	5,64	0,20	5,66	0,18	5,66	0,18	5,70	0,24
Hälfte 13./14.R.	5,52	0,15	5,53	0,14	5,53	0,14	5,62	0,15
Göfo <sub>24</sub> Hälfte	75,3	8,6	73,6	9,1	73,6	9,1	73,4	9,7
Schinken	77,6	8,9	74,6	9,0	74,6	9,0	73,8	11,1
Kotelett 5./6.LW.	56,0	13,5	50,1	12,1	50,1	12,1	50,5	14,5
Kotelett 13./14.R.	6,23	1,08	6,24	1,04	6,24	1,04	6,28	1,24
Fleischfl. Probe <sub>24</sub> , cm <sup>2</sup>	6,18	1,11	6,03	1,10	6,03	1,10	6,04	1,08
Schinken, Probe	6,05	1,44	6,38	1,50	6,38	1,50	6,21	1,86
Kotelett, Probe	6,35	1,40	6,83	1,48	6,83	1,48	6,52	1,33
Flüssigk. Fl. Probe <sub>24</sub> , cm <sup>2</sup>	6,05	1,44	6,38	1,50	6,38	1,50	6,21	1,86
Schinken, Probe	6,35	1,40	6,83	1,48	6,83	1,48	6,52	1,33
Kotelett, Probe	6,05	1,44	6,38	1,50	6,38	1,50	6,21	1,86

Tab. 2: Mastleistungs- und Schlachtkörperdaten halothannegativer (H<sup>-</sup>) und halothanpositiver (H<sup>+</sup>) Schweine  
Results of the fattening performance testing and of the carcass value on halothane negative (H<sup>-</sup>) and positive (H<sup>+</sup>) pigs

Rückenmuskel- fläche cm <sup>2</sup>	Alter b.100 kg	tägl. zunahme 30-100 kg	Futter- verwer- tung kg	Schlacht- körper- länge cm	Speckdicke x cm	Fett- fläche Üb. Kot. cm <sup>2</sup>	Fleisch/ Fett- Verh. 1:	Schinken- anteil %			
									von - bis	x	n
DL halothannegativ (H <sup>-</sup> )											
35 - 37,9	36,7	54	165	851	2,84	99,3	2,70	2,70	20,6	0,56	31,7
38 - 40,9	39,5	119	169	824	2,86	99,5	2,61	2,56	20,1	0,51	31,9
41 - 43,9	42,4	173	172	806	2,86	98,6	2,61	2,51	19,7	0,46	31,9
44 - 46,9	45,3	144	170	803	2,85	97,7	2,62	2,52	19,8	0,44	31,9
47 - 49,9	48,2	76	174	782	2,85	97,3	2,50	2,36	18,9	0,39	32,0
50 - 52,9	51,3	32	178	761	2,91	95,9	2,55	2,28	18,9	0,37	32,2
53 - 55,9	54,5	17	177	764	2,85	94,9	2,49	2,32	18,6	0,34	31,8
≥ 56,0	60,1	7	180	733	2,86	93,7	2,39	2,09	16,5	0,28	32,6
DL halothanpositiv (H <sup>+</sup> )											
35 - 37,9	36,7	30	171	829	2,82	97,8	2,56	2,54	18,7	0,51	31,9
38 - 40,9	39,7	113	170	823	2,85	97,7	2,62	2,55	19,5	0,49	31,9
41 - 43,9	42,5	226	173	798	2,86	97,7	2,55	2,45	18,8	0,44	32,0
44 - 46,9	45,4	244	173	787	2,86	96,8	2,57	2,41	19,1	0,42	32,1
47 - 49,9	48,3	169	175	780	2,86	96,2	2,55	2,41	19,0	0,39	32,4
50 - 52,9	51,3	96	177	765	2,88	95,3	2,58	2,38	18,8	0,37	32,4
53 - 55,9	54,1	34	182	741	2,89	94,5	2,54	2,32	18,2	0,34	32,2
≥ 56,0	59,8	25	189	695	2,89	94,0	2,16	2,01	15,1	0,25	32,8
Pi/LB halothanpositiv (H <sup>+</sup> )											
40,9	40,1	4	181	745	2,89	90,5	2,97	2,58	19,8	0,49	32,4
41 - 43,9	42,7	9	182	747	2,95	93,6	2,39	2,42	18,2	0,43	33,2
44 - 46,9	45,4	21	179	754	2,84	92,8	2,62	2,40	18,9	0,42	32,9
47 - 49,9	48,6	25	181	747	2,90	92,7	2,46	2,28	18,0	0,37	32,8
50 - 52,9	51,2	21	185	722	2,89	91,6	2,46	2,28	17,2	0,34	33,1
53 - 55,9	54,2	12	185	725	2,92	91,9	2,30	2,26	16,2	0,30	32,7
56 - 58,9	57,5	3	180	727	2,82	93,0	2,05	2,17	14,3	0,25	33,3
≥ 59,0	61,4	9	194	658	2,90	92,0	1,92	1,77	13,4	0,22	33,9

Tab. 3: Daten des Results

Rückenmuskel- fläche cm <sup>2</sup>	von - bis	n
DL halothannegativ		
35 - 37,9	36,7	49
38 - 40,9	39,5	110
41 - 43,9	42,4	161
44 - 46,9	45,3	128
47 - 49,9	48,2	69
50 - 52,9	51,3	27
53 - 55,9	54,5	15
≥ 56,0	60,1	7
DL halothanpositiv		
35 - 37,9	36,7	29
38 - 40,9	39,5	104
41 - 43,9	42,4	213
44 - 46,9	45,3	227
47 - 49,9	48,2	156
50 - 52,9	51,3	87
53 - 55,9	54,1	26
≥ 56,0	59,8	17
Pi/LB halothanpositiv		
40,9	40,1	4
41 - 43,9	42,7	9
44 - 46,9	45,4	19
47 - 49,9	48,6	19
50 - 52,9	51,2	17
53 - 55,9	54,2	8
56 - 58,9	57,5	3
≥ 59,0	61,4	4

Tab. 3: Daten der Fleischbeschaffenheit halothannegativer (H<sup>-</sup>) und halothanpositiver (H<sup>+</sup>) Schweine  
 Results of the meat quality on halothane negative (H<sup>-</sup>) and halothane positive (H<sup>+</sup>) pigs

Rückenmuskel- fläche cm <sup>2</sup>	von - bis	n	pH <sub>1</sub>		R-Wert <sub>1</sub>		pH <sub>24</sub>		Göfo <sub>24</sub>		Flüssigk.fl.24	
			Kot. 5./6.LW	Schinken M.sem.	Kot. 5./6.LW	Schinken M.sem.	Kot. 5./6.LW	Schinken M.sem.	Kot. 13./14.R.	Schinken M.sem.	Kot. 5./6.LW	Schinken M.sem.
<b>DL halothannegativ (H<sup>-</sup>)</b>												
35 - 37,9	49	5,75	5,98	1,18	1,06	5,52	5,59	59,1	73,9	5,95	6,39	
38 - 40,9	110	5,71	5,93	1,18	1,07	5,50	5,60	59,2	76,3	6,19	5,91	
41 - 43,9	161	5,65	5,90	1,22	1,08	5,51	5,61	56,2	75,6	6,35	5,90	
44 - 46,9	128	5,61	5,87	1,23	1,09	5,50	5,57	54,0	75,2	6,35	6,11	
47 - 49,9	69	5,57	5,74	1,28	1,19	5,54	5,60	51,1	73,2	6,64	6,13	
50 - 52,9	27	5,54	5,68	1,30	1,19	5,56	5,59	54,8	72,5	6,62	6,47	
53 - 55,9	15	5,70	5,74	1,25	1,18	5,52	5,72	53,9	79,8	6,36	5,88	
≥ 56,0	7	5,68	5,93	1,26	1,12	5,61	5,75	57,3	81,7	6,51	5,89	
<b>DL halothanpositiv (H<sup>+</sup>)</b>												
35 - 37,9	29	5,46	5,61	1,24	1,21	5,49	5,56	49,6	70,1	6,95	6,82	
38 - 40,9	104	5,49	5,66	1,30	1,22	5,51	5,58	50,0	72,6	6,89	6,20	
41 - 43,9	213	5,49	5,69	1,31	1,21	5,52	5,62	50,8	73,6	6,89	6,39	
44 - 46,9	227	5,47	5,69	1,32	1,21	5,52	5,58	49,3	73,6	6,80	6,47	
47 - 49,9	156	5,51	5,71	1,30	1,21	5,55	5,65	51,0	74,6	6,69	6,17	
50 - 52,9	87	5,49	5,69	1,31	1,19	5,54	5,61	48,5	73,0	6,79	6,50	
53 - 55,9	26	5,53	5,75	1,30	1,19	5,55	5,70	52,8	78,6	6,37	6,10	
≥ 56,0	17	5,53	5,77	1,31	1,21	5,55	5,69	47,0	74,3	7,49	6,93	
<b>Pi/LB halothanpositiv (H<sup>+</sup>)</b>												
40,9	4	5,32	5,52	1,18	1,20	5,43	5,43	41,3	62,5	7,61	6,65	
42 - 43,9	9	5,63	5,71	1,24	1,20	5,53	5,69	54,2	74,6	6,78	5,87	
44 - 46,9	19	5,56	5,65	1,29	1,24	5,54	5,60	51,8	74,4	6,73	6,42	
47 - 49,9	19	5,56	5,68	1,30	1,23	5,53	5,68	55,7	75,7	6,49	5,83	
50 - 52,9	17	5,45	5,61	1,32	1,24	5,48	5,59	44,6	70,1	6,20	6,61	
53 - 55,9	8	5,54	5,71	1,30	1,20	5,57	5,77	53,8	79,9	5,25	5,45	
56 - 58,9	3	5,56	5,71	1,30	1,11	5,50	5,67	43,7	71,3	7,19	6,26	
≥ 59,0	4	5,49	5,62	1,41	1,38	5,47	5,59	36,8	66,0	7,52	7,53	

Fleischfl. Preßprobe 24, cm<sup>2</sup>  
 Schinken, Probe  
 Kotelett, Probe  
 Flüssigk. Fl. Preßprobe 24, cm<sup>2</sup>  
 Schinken, Probe  
 Kotelett, Probe

Schweine  
 tive (H<sup>-</sup>)

Schinken-  
 anteil  
 %

0,56	31,7
0,51	31,9
0,46	31,9
0,44	31,9
0,39	32,0
0,37	32,2
0,34	31,8
0,28	32,6
0,51	31,9
0,49	31,9
0,44	32,0
0,42	32,1
0,39	32,4
0,37	32,4
0,34	32,2
0,25	32,8
0,49	32,4
0,43	33,2
0,42	32,9
0,37	32,8
0,34	33,1
0,30	32,7
0,25	33,3
0,22	33,9