

Verwertung von Altschafen

1. Postmortale Glykolyse und Fleischqualität, Schlachtkörperwert

Utilization of elder sheep

1. Postmortal glycolysis and meat quality, carcass value

K. TROEGER

Zusammenfassung

Eine Verwertung von Altschafen (Mutterschafen) findet in Deutschland kaum statt. Die Tiere werden vielfach lebend in Drittländer exportiert, was aus Sicht des Tierschutzes, aber auch aus wirtschaftlichen Gründen unbefriedigend ist. Es wurden 23 Mutterschafe geschlachtet und Untersuchungen zur Optimierung der Fleischqualität durch geeignete Kühlbedingungen durchgeführt. Weiterhin wurden die Gewebeanteile (Muskulatur, Fett/Sehnen, Knochen) der Schlachtkörper sowie der einzelnen Teilstücke bestimmt. Aus dem Verarbeitungsfleisch wurde eine breite Palette von Fleischerzeugnissen hergestellt. Es zeigte sich, dass bei einer abgestuften Kühlung der Schlachtkörper zarteres Fleisch als bei sofortiger Kühlung bei +2 °C resultierte. 80 % der Schlachtkörper, die vor dem Verbringen in den Kühlraum erst 5 bis 7 Stunden bei Umgebungstemperatur (13 bis 18 °C) abhängen konnten, lieferten zarte, als Kurzbratfleisch geeignete Rückenmuskulatur. Aroma und Geschmack des Fleisches wurden von den sensorischen Sachverständigen durchweg als arttypisch gut bis sehr gut bewertet. Die Schlachtkörper wiesen im Mittel einen Muskelfleischanteil von 61,5 % auf. Die Ergebnisse sind Basis für eine Neubewertung von Schaffleisch als wertvollen Rohstoff, geeignet sowohl als Kurzbratfleisch wie auch für die Herstellung hochwertiger Fleischerzeugnisse (s. 2. Mitteilung).

Summary

The utilization of elder sheep is not usual in Germany. Often, the animals are exported alive to third countries, which is unsatisfactory because of animal welfare and economic reasons, too. 23 elder (female) sheep were slaughtered and experiments were carried out to optimize meat quality by suitable chilling conditions. Furthermore, shares of muscle tissue, fat/sinew, and bones of carcasses and primal cuts were calculated. Also a wide range of meat products was produced. It was shown that a stepwise (delayed) chilling of carcasses instead of immediate chilling with +2 °C resulted in more tender meat. 80 % of the carcasses, which were conditioned in surroundings temperatures (13 to 18 °C) before they were brought into the chilling room, delivered tender loins, suitable as steaks. Flavor and taste of the steaks were evaluated by sensoric experts as specieslike good and very good. The muscle tissue share of the carcasses was 61.5 % (mean). The results are basis for a new valuation of sheep meat as a precious raw material, suitable for both fresh meat and producing high value meat products.

Schlüsselwörter Schafe – Fleischqualität – postmortale Glykolyse – Schlachtkörperwert

Key Words sheep – meat quality – postmortal glycolysis – carcass value

Einführung

Eine Verwertung von Altschafen, d.h. im Allgemeinen von Mutterschafen, die aus unterschiedlichen Gründen nicht mehr zur Zucht verwendet werden, findet in

Deutschland kaum statt. Den Tieren haftet, unbegründet, ein „Hammel-Image“ an, was Fleisch und Produkte für den deutschen Verbraucher minderwertig erscheinen lassen. Aufgrund der ebenfalls geringen Wertschätzung vieler Metzger und

Fleischverarbeiter werden Mutterschafe praktisch nicht nachgefragt und deren Produkte somit auch kaum angeboten, was einen Sinneswandel beim Verbraucher verhindert. Die „Entsorgung“ der Tiere ist über Sammelstellen in den Regierungsbezirken organisiert; die Tiere werden dort (Beispiel Oberfranken) einmal im Monat von großen Tiertransportern abgeholt und lebend in Drittländer, etwa nach Nordafrika, exportiert.

Diese Situation ist primär aus Sicht des Tierschutzes, aber auch bezüglich der Erlössituation für die Schafhalter höchst unbefriedigend. Es war deshalb Ziel unseres Projekts „Oberfranken-Schaf“, Erkenntnisse zu gewinnen als Basis für eine Förderung der regionalen Vermarktung von Schaffleisch und Schaffleisch-Erzeugnissen. Dazu sollten die gewebliche Zusammensetzung der Schafschlachtskörper bestimmt sowie die sensorische Qualität von Schaffleisch geprüft und Optimierungsmöglichkeiten, etwa bezüglich der Zartheit eruiert werden. Optimierungspotential wurde insbesondere im Bereich der Schlachtkörperkühlung vermutet. Weiterhin sollten traditionelle, aber auch innovative Produkte, welche den Trends „Gesundheit“, „Wellness“ und „Bio“ entgegenkommen, entwickelt, geprüft und bewertet werden.

Material und Methodik

Über einen Zeitraum von 2 Jahren wurden insgesamt 23 Altschafe (Mutterschafe) geschlachtet, 22 wurden zerlegt und zu Fleischerzeugnissen verarbeitet (Tab. 1). Die Tiere gehörten 4 verschiedenen Rassen bzw. Kreuzungen an, wobei die Rasse Merinolandschaf überwog (Tab. 1). Das Alter der Tiere lag zwischen 3 und 7 Jahren, das mittlere Alter (Median) betrug 5 Jahre. Die Schlachtgewichte, warm, reichten von 21,6 bis 59 kg, das mittlere Schlachtgewicht (Median) betrug 31,9 kg. Die Kühlbedingungen für die Schlachtkörper wurden mehrfach variiert (Tab. 1), da sich bei den ersten Versuchen mit relativ schnellem Kühlbeginn gezeigt hatte, dass aufgrund des schnellen Absinkens der Kerntemperatur im Rückenmuskel auf

Werte $< 12\text{ °C}$ die Gefahr von cold shortening, also der irreversiblen Kälteverkürzung der Muskulatur mit bleibender Zähigkeit des Fleisches, bestand. Deshalb wurde ab Tier Nr. 12 jeweils mindestens eine Schlachtkörperhälfte für mehrere Stunden bei Umgebungstemperatur hängen gelassen (Konditionierung), bevor die Hälfte in den Kühlraum verbracht wurde. Bei den Tieren Nr. 12 bis 18 wurde die jeweils andere Hälfte sofort intensiver gekühlt, so dass ein paarweiser Vergleich von Parametern der Fleischqualität (z. B. Zartheit) möglich war.

Schlachtung

Die Tiere wurden etwa 1 Stunde vor der Schlachtung aus der Region angeliefert (Transportzeit max. 30 min). Die Betäubung erfolgte mittels Bolzenschuss. Der Entbluteschnitt wurde so durchgeführt, dass Luft- und Speiseröhre nicht verletzt wurden (Verordnung (EG) Nr. 853/2004). Nach Betäubung und Entblutung wurden Hände und Schutzkleidung (Schürze) zwischengereinigt. Für die weiteren Schlachtschritte wurden die Tierkörper an den Hinterbeinen aufgehängt. Nach Durchtrennung des Vlieses im Bereich der Gliedmaßen und des Bauches wurde das Messer gewechselt und die weiteren Schnitte mit einem zweiten, sauberen Messer durchgeführt. Während des Fellabzugs wurde darauf geachtet, dass das Vlies nicht mit der Schlachtkörperoberfläche in Berührung kam (Gefahr des Einrollens). Nach Abzug des Fells ist insbesondere die Rückenpartie weitgehend keimfrei; eine Berührung der frisch enthäuteten Oberfläche sollte möglichst vermieden werden. Keinesfalls darf der Schlachtkörper mit der „Fellhand“ berührt werden. Beim Lösen des Enddarms, insbesondere bei einer Verletzung des Magen-/Darmtrakts besteht die Gefahr einer direkten fäkalen Kontamination des Schlachtkörpers. Deshalb müssen Vorkehrungen gegen ein Auslaufen von Magen- und Darminhalt beim Ausweiden getroffen werden (Verordnung (EG) Nr. 853/2004). Generell sollte die Schlachtung trocken erfolgen, also kein Abbrausen der Schlachtkörperoberfläche (allenfalls Ausbrausen des Brustraums).

Tab. 1: Geschlachtete Altschafe und Kühlbedingungen für die Schlachtkörperhälften

Tier Nr.	Schlachttag	Rasse	Alter (Jahre)	Schlachtgewicht (kg)	Kühlbedingungen
1	23.03.06	Merino	3	40,4	90 min 18 °C, dann 3-4 °C
2	23.03.06	Merino	3	41,6	90 min 18 °C, dann 3-4 °C
4	27.04.06	Merino	3-4	32	120 min 18 °C, dann 6-7 °C
5	27.04.06	Merino	3-4	29,8	120 min 18 °C, dann 6-7 °C
6	16.05.06	Merino	7	33,6	120 min 18 °C, dann 7 °C
7	16.05.06	Merino	7	27,4	120 min 18 °C, dann 7 °C
8	29.06.06	Merino	5	34,6	120 min 18 °C, 120 min 10 °C, dann 6 °C
9	29.06.06	Merino	7	28,2	120 min 18 °C, 120 min 10 °C, dann 6 °C
10	27.07.06	Schwarzkopf	6	34,4	120 min 22 °C, dann 6 °C
11	27.07.06	Schwarzkopf	6	31,8	120 min 22 °C, dann 6 °C
12	21.09.06	MerinoxSchwarzkopf	4	45	a) 5 h 11 °C, dann 5 °C b) 5 h 18 °C, dann 5 °C
13	21.09.06	MerinoxSchwarzkopf	5	35,6	a) 5 h 11 °C, dann 5 °C b) 5 h 18 °C, dann 5 °C
14	05.10.06	MerinoxBlaukopf	4	52,4	a) 2 °C b) 7 h 16 °C, dann 2 °C
15	05.10.06	Merino	4	31,8	a) 2 °C b) 7 h 16 °C, dann 2 °C
16	12.10.06	Merino	4-5	29,6	a) 2 °C b) 7 h 16 °C, dann 2 °C
17	22.03.07	Schwarzkopf	5	21,6	a) 2 h -2 °C, dann 2 °C b) 7 h 13 °C, dann 2 °C
18	22.03.07	Merino	5	31,4	a) 2 h -2 °C, dann 2 °C b) 7 h 13 °C, dann 2 °C
19	09.08.07	Coburger Fuchs	5-6	27,4	7 h 16 °C, dann 6 °C
20	23.08.07	Coburger Fuchs	5-6	30	7 h 16 °C, dann 6 °C
21	20.09.07	Coburger Fuchs	5-6	26,8	7 h 16 °C, dann 6 °C
22	24.04.08	Merino	5-6	43,4	7 h 16 °C, dann 6 °C
23	24.04.08	Merino	5-6	59	7 h 16 °C, dann 6 °C

(Tier Nr. 3 wurde wegen Kachexie verworfen)

a) b) = Kühlbedingungen der 2 Schlachtkörperhälften

Oberflächliche Schmutz-(Kot-)partikel sind mit dem Messer abzutragen (Verordnung (EG) Nr. 853/2004). Entsprechend den rechtlichen Vorgaben (Verordnung (EG) Nr. 999/2001) wurden die Schafschlachtkörper in 2 Hälften gesägt und das Rückenmark entfernt.

Kühlung der Schlachtkörper und Zerlegung

Anschließend wurden die 2-Hälften-Gewichte, warm, ermittelt und die Schlachtkörper unterschiedlichen Kühlbedingungen unterworfen (Tab. 1). Ab 24 Stunden *p. m.* wurden alle Schlachtkörper für weitere 3

Tage bei 2 °C kühlengelagert. Es folgte das Zerlegen (außer Hälften Nr. 22 u. 23) und Entbeinen der Schlachtkörperhälften. Die Schlachtkörper wurden äußerlich grob von Fettgewebe befreit und das Fleisch gemäß den GEHA-Fleischvermarktungssystemen (HACK *et al.*, 1976) nach den Standards für Rindfleisch (wegen fehlender Schaf-fleisch-Standards) R I (gut entsehntes und entfettetes Fleisch, ohne sichtbares Fett und Sehnen), R II (grob entsehntes und fettfreies Fleisch. Sichtbarer Fettanteil bis ca. 5 %) und R III (nicht entsehntes Fleisch mit einem sichtbaren Fettanteil von ca. 15 %. Fleisch vom Lappen, sehnen-

Tab. 2: Zartheit von Schafrückenmuskulatur in Abhängigkeit unterschiedlicher Kühlbedingungen für die Schlachttierkörperhälften sowie nach Reifung im Vakuumbbeutel bei 2 °C

Tier Nr.	Rasse	Kühlung*/Reifung (Tage)	Instronwert (Newton)
12	MerinoxSchwarzkopf	sofort	30,3
12	MerinoxSchwarzkopf	abgestuft	27,6
13	MerinoxSchwarzkopf	sofort	66,5
13	MerinoxSchwarzkopf	abgestuft	60,7
14	MerinoxBlaukopf	sofort	48,9
14	MerinoxBlaukopf	abgestuft	28
15	Merino	sofort	36
15	Merino	abgestuft	28,6
16	Merino	sofort	46,2
16	Merino	abgestuft	38
18	Merino	sofort	73,2
18	Merino	abgestuft	65,5
19	Coburger Fuchs	abgestuft/25	31
20	Coburger Fuchs	abgestuft/24	24,4
21	Coburger Fuchs	abgestuft/43	27,4
22	Merino	abgestuft/50	24,3

*) Kühlbedingungen s. Tab. 1

haltige Abschnitte usw.) sortiert. Aus Rücken, Keule und Schulter wurde Fleisch der Sortierungen SF I (R I), SF II (R II) und SF III (R III) und aus Hals und Bauchlappen SF II und SF III gewonnen. Die Rückenmuskulatur (Schafslachse) wurde im Stück belassen und entweder am selben Tag für die sensorische Prüfung und Warner-Bratzler-Scherkraftmessung benutzt oder (Tiere Nr. 19 bis 22) in Kunststoffbeuteln vakuumiert und bei 2 °C mehrere Wochen gereift (s. Tab. 2). Bei den Schlachtkörpern Nr. 1 bis 10 wurden die Zerlegeprodukte einschließlich Fett und Knochen jeweils einzeln gewogen.

Fleischqualitätsmessungen

Folgende Fleischqualitätsparameter wurden erfasst: pH-Werte und Muskelkerntemperaturen (pH-Meter Portamess, Fa. Knick) wurden jeweils an beiden Hälften in der Oberschale sowie im Rückenmuskel in Höhe der 12. Rippe 1, 5, 7 und 24 Stunden *p. m.* gemessen. Die Verzehrsqualität (Saftigkeit, Zartheit, Aroma) der entbeinten Rückenmuskulatur (Schafslachse) wurde durch eine sensorische Prüfung mit Skala (1 bis 5 Punkte; 5=volle Erfüllung der Anforderungen) von 4 sensorischen Sach-

verständigen beurteilt. Dazu wurde das Fleisch in ca. 2,5 cm dicke Scheiben geschnitten, in Alufolie eingeschlagen und in einem Kontaktplattengrill (Silex S Typ 162, Fa. Silax) mit einer Ober- und Unterhitze von 160 °C auf eine Kerntemperatur von 68 °C erhitzt (Abb. 1). Die Festigkeit der gegrillten Rücken-Steaks wurde mit einem Instrongerät 1140 (Fa. Instron) mit Warner-Bratzler Schereinsatz (Scherblatt 1,2 mm dick, 11 mm breit) bestimmt. Dazu wurden von der auf Zimmertemperatur abgekühlten Rückenmuskulatur auf der Aufschnittmaschine 1 cm dicke Scheiben abgeschnitten und daraus mit einem Doppelskalpell in Faserrichtung 1 cm breite Streifen herausgeschnitten. Die Scherkraftmessung erfolgte bei 20 °C Fleischtemperatur quer zur Faser. Pro Probe wurden 20 Einzelmessungen durchgeführt und Mittelwert sowie Standardabweichung berechnet.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit der Statistik Software NCSS (Dr. Jerry Hintze, Kaysville, Utah, USA, 2005).

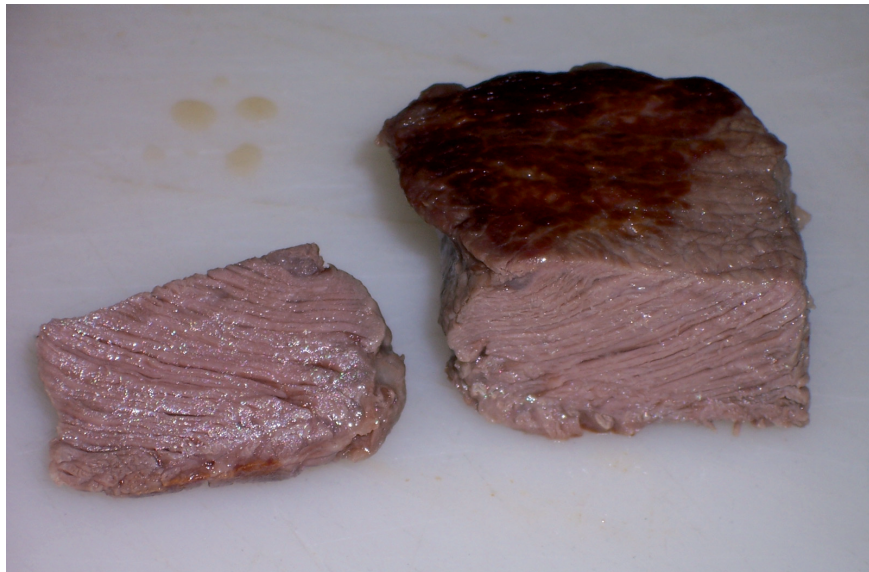


Abb. 1: Schafsrückensteak, gegrillt

Ergebnisse und Diskussion

pH-Werte und Muskelkerntemperaturen

Die pH-Wert- und Kerntemperatur-Verläufe in Rückenmuskulatur und Keule von abgestuft sowie sofort gekühlten Schlachtkörperhälften (Abb. 2 bis 9) sind im Hinblick auf die letztlich resultierende Fleischqualität von großer Bedeutung. Es wird deutlich, dass der pH-Wert in den Hälften, die verzögert abgekühlt wurden, deutlich schneller abfiel als in den sofort gekühlten Hälften (Abb. 2 und 4). Je schneller die Muskulatur abgekühlt wurde (am schnellsten im Rückenmuskel der sofort gekühlten Hälften, s. Abb. 7), umso stärker flachte die pH-Wertkurve ab, d.h. umso mehr wurden die postmortale Glykolyse und andere biochemische Reaktionen in der Muskulatur verlangsamt (allgemein gültiger Zusammenhang zwischen Temperatur und Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion). Damit ist auch der Eintritt des Rigor mortis (im Allgemeinen bei einem pH-Wert von etwa 5,9) verzögert. Dies ist relevant für die Fleischqualität, insbesondere für die spätere Konsistenz des Fleisches. Fleisch, welches im Prä-Rigor-Zustand zu schnell (unter ca. 12 °C) abgekühlt wird, bleibt dauerhaft zäh (sog. cold shortening, LOCKER and HAGYARD, 1963). Aus den Graphiken 2 und 3 ist abzuleiten, dass die Totenstarre im *M. longissimus dorsi* bei Konditionierung der Hälften etwa 7 Stunden nach dem Schlachten, bei sofortiger Kühlung aber

erst 11 Stunden *p.m.* eintritt. Zu diesem Zeitpunkt ist, wie der Abbildung des Kerntemperaturverlaufs im Rückenmuskel bei sofortiger Kühlung der Schlachtkörperhälften (Abb. 7) zu entnehmen ist, die Muskeltemperatur im Mittel bereits auf 6,5 °C abgefallen und damit eine irreversible Kälteverkürzung mit Zähigkeit des Fleisches vorprogrammiert. Schneller als im Rückenmuskel erfolgte der pH-Wertabfall in der Oberschale (Abb. 4 und 5), verursacht durch den langsameren Kerntemperaturabfall in der Keule. Ein pH-Wert von 5,9 und damit der Beginn des Rigor mortis wird hier bei Konditionierung der Hälften bereits nach 3,25 Stunden, bei sofortiger Hälftenkühlung nach 7 Stunden erreicht. Betrachtet man den Kerntemperaturverlauf in der Keule bei sofortiger Kühlung (Abb. 9), so ist ersichtlich, dass 7 Stunden *p.m.* die Kerntemperatur im Mittel etwa 12 °C beträgt, sich also an der Grenze zur cold shortening-Zone befindet. Bei leichteren Schlachtkörpern ist demnach bei sofortiger Kühlung auch in der Keule die Gefahr einer irreversiblen Kälteverkürzung der Muskulatur gegeben. Das Verbringen der Schlachtkörperhälften binnen 1 Stunde nach dem Schlachten in den Kühlraum (2 °C) hatte somit zur Folge, dass die Voraussetzungen für eine Entstehung von cold shortening im *M. longissimus dorsi* praktisch immer und im *M. semimembranosus* (Oberschale) teilweise gegeben waren. Durch ein 5- oder 7-stündiges Abhängen lassen der Schlachtkör-

perhälfen bei Umgebungstemperatur wurden diese Voraussetzungen vermieden (Fleischtemperatur bei Eintritt des Rigor mortis > 12 °C).

Konsistenz der Rückenmuskulatur

Als objektives Maß für die Zartheit dienen die Scherkraftwerte. Tabelle 2 zeigt die Scherkraftwerte (in Newton) von beiden Rückenmuskeln jeweils eines Tieres, wobei eine Schlachtkörperhälfte immer sofort, die andere erst nach 5- bis 7-stündigem Abhängen bei Umgebungstemperatur gekühlt worden war. Die abgestufte Kühlung (Konditionierung) führte bei allen Schlachtkörpern zu einer Verbesserung der Zartheit der Rückenmuskulatur. Die Festigkeit war um 8,7 bis 42,7 % (Median 14,2 %) geringer als bei der jeweils korrespondierenden Rückenmuskulatur aus der sofort gekühlten Hälfte. Werte bis etwa 40 Newton gelten (bei Rindfleisch) als zart (ENDER und AUGUSTINI, 2007), demnach wiesen 4 der 6 geprüften Mutterschafe, nach abgestufter Kühlung, bereits 4 Tage nach der Schlachtung eine zarte Rückenmuskulatur auf. Dies traf nur auf 2 der 6 sofort gekühlten Hälften zu. Die Scherkraftwerte der einige Wochen im Vakuumbeutel gereiften Rückenmuskeln von 4 Altschafen lagen zwischen 24,3 und 31 Newton und waren damit alle besonders zart (Tab. 2, Nr. 19 bis 22).

Sensorische Prüfungen

Die Ergebnisse der sensorischen Prüfungen bestätigten prinzipiell die Scherkraftmessungen. Generell wurde die kurzgebratene Schafrückenmuskulatur bezüglich Zartheit, Saftigkeit und Aroma/Geschmack überwiegend als gut und sehr gut bewertet (Tab. 3). Bei allen 3 Prüfkriterien schnitten die Steaks aus den abgestuft gekühlten Hälften besser ab. Besonders bemerkenswert war, dass Geschmack und Aroma des Fleisches durchweg als aromatisch und sehr aromatisch bewertet wurden. Eine unangenehme „Hammel-Geruchs- oder Geschmacksnote“ war in keinem Fall vorhanden. Das dezente, arttypische Aroma des Fleisches, in Verbindung mit der feinen Muskelstruktur und der Saftigkeit, machte die Steaks zu einem besonderen Geschmackserlebnis.

Tab. 3: Häufigkeit sensorischer Bewertungen (%) bei gegrillten Rückensteaks

		Sensoriknoten				
		Hälftenkühlung				
		1	2	3	4	5
Saftigkeit	sofort	0	0	11	22	67
	abgestuft	0	0	0	17	83
Zartheit	sofort	0	22	0	39	39
	abgestuft	0	5	17	28	50
Aroma	sofort	0	0	0	22	78
	abgestuft	0	0	0	5	95

1 = sehr trocken/sehr zäh/Aroma deutlich abweichend, unangenehm

2 = trocken/zäh/ Aroma abweichend, unangenehm

3 = etwas saftig/etwas zart/etwas aromatisch

4 = saftig/zart/aromatisch

5 = sehr saftig/sehr zart/sehr aromatisch

Schlachtkörperwert

Daten zum Schlachtkörperwert finden sich in den Tabellen 4 bis 6. Der Anteil der einzelnen Teilstücke am Schlachtkörper ist in Tabelle 4 aufgeführt. Das mittlere Schlachtkörpergewicht kalt (ohne Körperhöhlenfett) betrug 28,55 kg. Die wertbestimmenden Teilstücke Keule, Rücken und Schulter machten zusammen 72,7 % des Schlachtkörpergewichts aus. Das Teilstück Rücken entsprach den Teilen Kamm, Kotelett und Nierenstück nach DLG-Schnittführung (SCHEPER und SCHOLZ, 1985); das Teilstück Dünung beinhaltete auch die Brust nach DLG-Schnittführung. Die Gewebeanteile in den einzelnen Teilstücken sind in Tabelle 5 angegeben. Den höchsten Fleischanteil wies mit 67,7 % die Keule auf, gefolgt von der Schulter mit knapp 60 %. Der Knochenanteil war mit 31,3 % beim Hals am höchsten, gefolgt vom Rücken mit 26,2 %. Die Gewebeanteile am Schlachttierkörper sind aus Tabelle 6 ersichtlich. Die Schafschlachtkörper setzten sich aus 61,5 % Fleisch, 23,5 % Knochen und 14,8 % Fett und Sehnen zusammen. Damit entsprach der Fleischanteil etwa dem von Merinolämmern mittlerer Fütterungsintensität (BELLOF *et al.*, 2003).

Tab. 4: Anteile der einzelnen Teilstücke (%)

n = 9	Schlachtgewicht Kalt (kg)	Keule	Rücken	Dünnung	Schulter	Hals
x	28,55	32,4	21,2	20,7	19,1	6,6
s	2,24	1,4	1,2	1,7	0,7	1,2
min	24,10	30,1	19,8	18,8	18,1	4,8
max	32,18	35,0	22,9	23,9	20,2	8,1

Tab. 5: Gewebeanteile in Teilstücken (%)

Teilstücke (n = 9)		SF I	SF II/III	∑ Fleisch	Knochen	Fett/Sehnen
Keule	x	37,3	30,4	67,7	22,4	9,7
	s	4,4	3,6		2,7	3,2
Rücken	x	31,6	27,1	58,7	26,2	14,5
	s	3,7	2,6		3,1	2,5
Dünnung	x		56,0	56,0	22,3	20,8
	s		7,9		5,0	11,4
Schulter	x	19,3	40,6	59,9	22,2	17,3
	s	3,8	5,5		3,0	5,5
Hals	x		58,8	58,8	31,3	9,0
	s		6,2		4,7	4,5

SF = Schaffleisch-Standard

Tab. 6: Gewebeanteile am Schlachttierkörper (%)

n = 9	SF I	SF II/III	∑ Fleisch	Knochen	Fett/Sehnen
x	22,9	38,6	61,5	23,5	14,8
s	3,5	3,4		3,2	5,5

SF = Schaffleisch-Standard

Schlussfolgerungen

Die Fleischqualität, insbesondere die Zartheit, wird deutlich durch die Kühlbedingungen beeinflusst. Nach abgestufter Kühlung, wobei die Schlachtkörper vor dem Verbringen in den Kühlraum (2 °C) erst einige Stunden bei Umgebungstemperatur abhängen (Konditionierung), weist die Rückenmuskulatur nach dem Garen überwiegend eine zarte Konsistenz auf und eignet sich sehr gut als Kurzbratfleisch. Bei Routine-Schafschlachtungen am Schlachthof wird im Allgemeinen, ganz im Sinne der EU-Fleischhygienevorschriften, zu schnell gekühlt, was mit dazu beigetragen haben dürfte, dass Schaffleisch überwiegend als nicht geeignet zum Kurzbraten angesehen wird. Das Hygienierisiko in Form einer Vermehrung des Ober-

flächenkeimgehalts der Schlachtkörper beim Abhängen lässt sich begrenzen, indem man die Schlachtkörper an einem luftigen, trockenen Ort abhängen lässt; in diesem Fall bildet sich auf der Schlachtkörperoberfläche schnell eine trockene (pergamentpapierartige) Haut, was dem Keimwachstum entgegenwirkt. Aroma und Geschmack des gebratenen Fleisches waren arttypisch und wurden nicht als streng oder unangenehm empfunden. Ein strenger Geruch nach Schaf kann beim Garen von (fettem) Hammelfleisch (männliche, kastrierte Tiere) auftreten. Hammel wurden früher wegen der besseren Wollqualität gehalten. Nachdem aber die Wolle heute wirtschaftlich praktisch keine Rolle mehr spielt, werden auch keine Hammel mehr gehalten. Eine Neubewertung von Qualität und Verwen-

dungsmöglichkeiten von Schaffleisch (von Mutterschafen) erscheint deshalb überfällig, dies trifft insbesondere mit Blick auf eine breite Palette möglicher Schaffleischprodukte zu. Darüber wird in einer weiteren Mitteilung berichtet.

Für die technische Mitarbeit bedanke ich mich bei Marco Zäh, Josef Haida, Manfred Behrschmidt und Gabriele Ott.

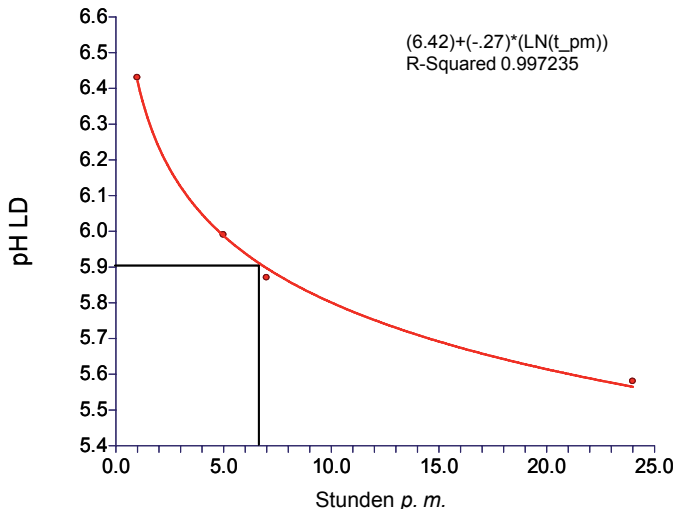


Abb. 2: pH-Wertverlauf im *M. longissimus dorsi* (Rücken) bei Konditionierung der Schlachtkörper (Mittelwerte \bar{x} , $n = 10$)

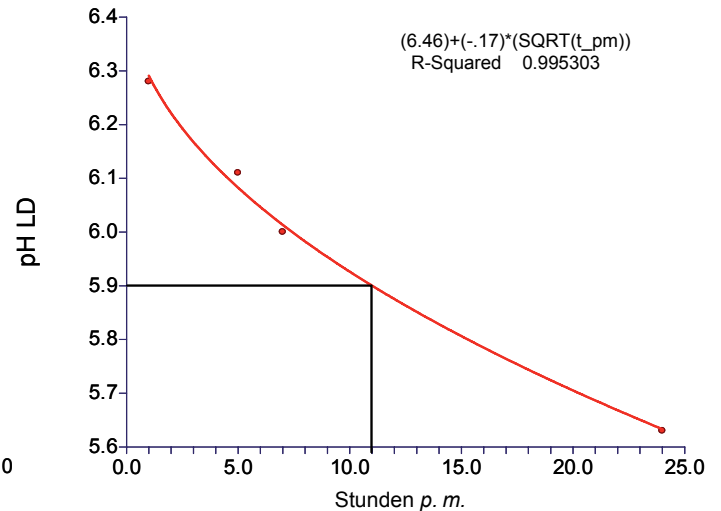


Abb. 3: pH-Wertverlauf im *M. longissimus dorsi* (Rücken) bei sofortiger Kühlung der Schlachtkörper (Mittelwerte \bar{x} , $n = 10$)

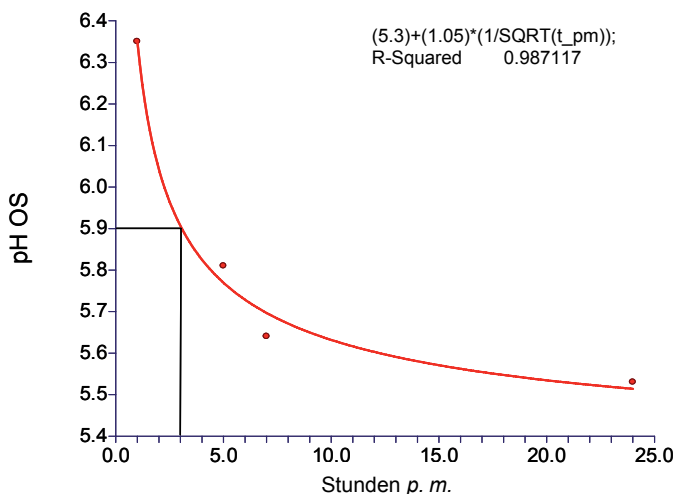


Abb. 4: pH-Wertverlauf in der Oberschale bei Konditionierung der Schlachtkörper (Mittelwerte \bar{x} , $n = 10$)

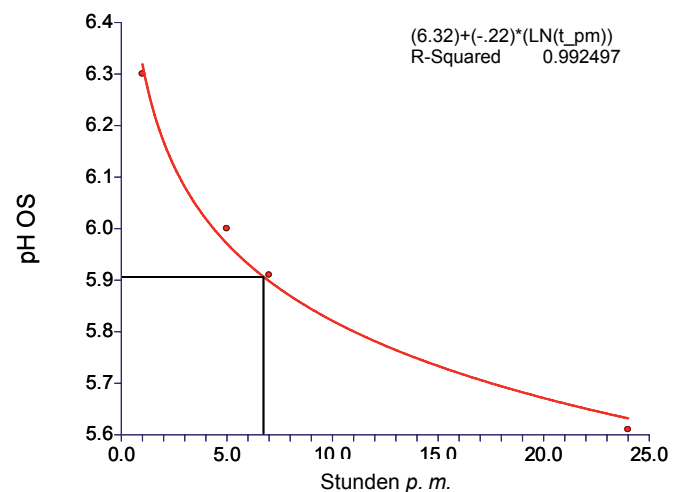


Abb. 5: pH-Wertverlauf in der Oberschale bei sofortiger Kühlung der Schlachtkörper (Mittelwerte \bar{x} , $n = 10$)

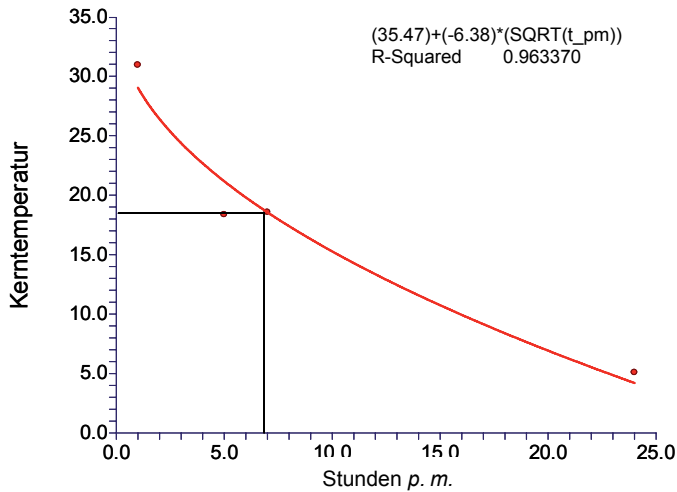


Abb. 6: Kerntemperaturverlauf (Mittelwerte \bar{x} , $n = 7$) im Rückenmuskel (*M. long. dorsi*) bei Konditionierung der Schlachtkörper

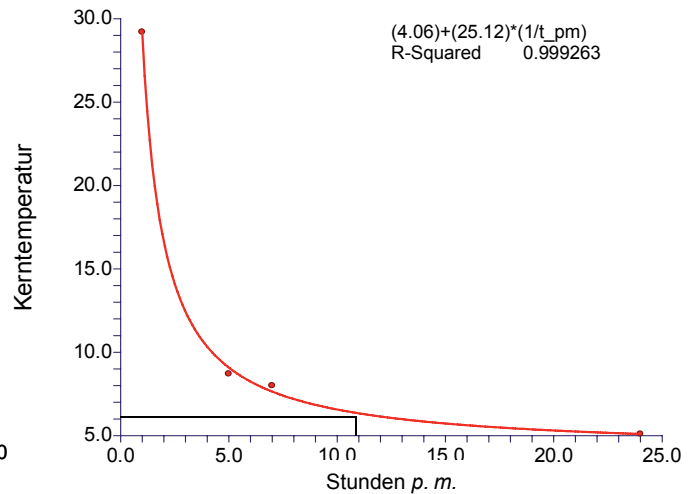


Abb. 7: Kerntemperaturverlauf (Mittelwerte \bar{x} , $n = 7$) im Rückenmuskel (*M. long. dorsi*) bei sofortiger Kühlung der Schlachtkörper

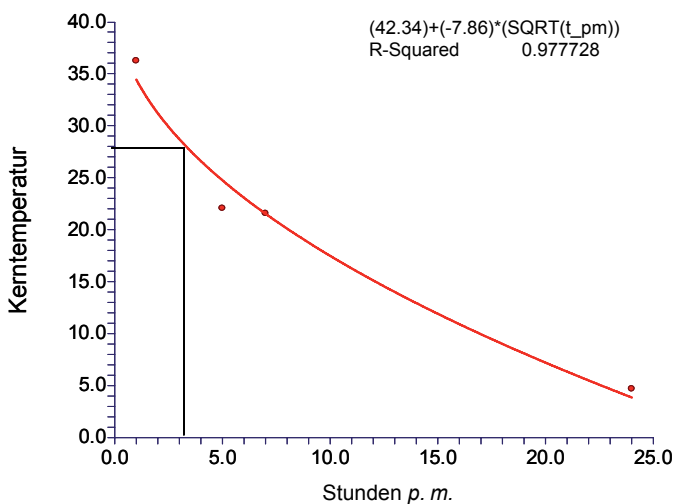


Abb. 8: Kerntemperaturverlauf (Mittelwerte \bar{x} , $n = 7$) in der Keule bei Konditionierung der Schlachtkörper

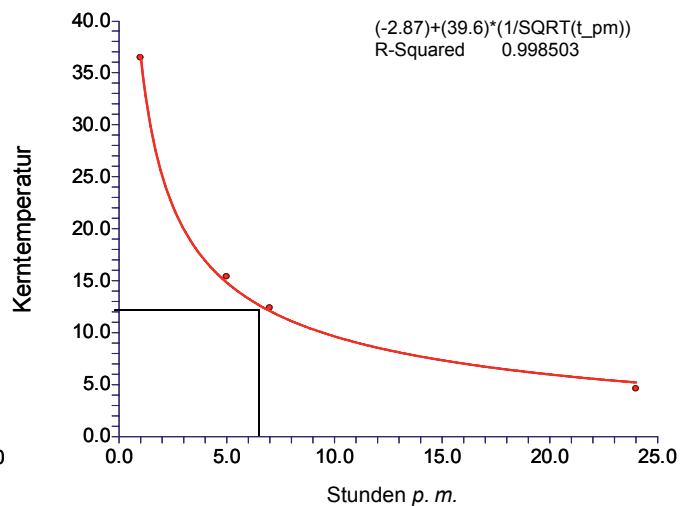


Abb. 9: Kerntemperaturverlauf (Mittelwerte \bar{x} , $n = 7$) in der Keule bei sofortiger Kühlung der Schlachtkörper

Literatur

Bellof, G., Wolf, A., Hollwich, W. (2003): Zum Einfluß von Geschlecht, Schlachtgewicht und Fütterungsintensität auf die grobgewebliche Zusammensetzung von Lämmern der Rasse Merinolandschaf. *Züchtungskunde* 75, 127-143

Ender, K., Augustini, C. (2007): Schlachtwert von Rind und Kalb. In: W. Branscheid, K.O. Honikel, G. von Lengerken und K. Troeger (Hrsg): *Qualität von Fleisch und Fleischwaren*. Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main, S. 157-205

Hack, K.-H., Staffe, E., Gerhardt, U. (1976): *Verarbeitungsmaterial-Atlas für die Fleisch- und Wurstwarenproduktion*. 3. Auflage. Gewürzmüller Intern., Stuttgart

Locker, R.H., Hagyard, C.J. (1963): A cold shortening effect in beef muscle. *J. Sci. Food Agric.* 14, 787-793

Scheper, J., Scholz, W. (1985): *DLG-Schnittführung für die Zerlegung der Schlachtkörper von Rind, Kalb, Schwein und Schaf*. DLG-Verlag Frankfurt am Main

