

Nutztiere

Schlachtkörperqualität von sechs Fleischrinderrassen*

Pierre-Alain Dufey und Alain Chambaz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux
Auskünfte: Pierre-Alain Dufey, e-mail: pierre-alain.dufey@rap.admin.ch, Fax +41 (0)26 40 77 300, Tel. +41(0)26 40 267

Zusammenfassung

In einem Rassenvergleichsversuch wurde die Schlachtkörperqualität von 138 Ochsen der sechs Fleischrassen Angus (AN), Simmental (SI), Charolais (CH), Limousin (LI), Blonde d'Aquitaine (BL) und Piemonteser (PI) untersucht. Die Ochsen wurden in einer Serie bei gleichem Ausmastgrad (gleichmäßig gedeckt; Fettgewebeklasse 3, CH-TAX) und in der andern Serie bei Erreichen eines intramuskulären Fettgehaltes (ImF) im langen Rückenmuskel (*longissimus dorsi*) von 3 bis 4 % geschlachtet. Die Schätzung des ImF erfolgte anhand von Ultraschallmessungen am lebenden Tier.

In allen Fleischigkeitsmerkmalen der CH, LI, PL und besonders BL kommt deren ausgeprägte Fleischleistung zum Ausdruck. CH Ochsen weisen den grössten und PI Ochsen den feinsten Knochenbau auf, was sich auf die Ergebnisse der Schlachtkörperzerlegung entsprechend auswirkte. Bei gleichem Ausmastgrad erzielten die BL und vorab die PI den höchsten Fleischanteil. Bei gleichem ImF der Rassen AN, SI, CH und LI erreichten LI die beste und AN die schlechteste Fleischausbeute. Um auf einen höheren Marmorierungsgrad zu kommen, drängt sich ein späterer Schlachtzeitpunkt als Fettgewebeklasse 3 auf, was aber bei BL und PI Ochsen nicht realisierbar ist. Die Zunahme im Marmorierungsgrad geht mit einer Verminderung von Ertragskriterien einher, dies hauptsächlich bedingt durch einen kleineren Pistolen- (Nierstück + Stotzen) und höheren Fettgeweanteil.

In einem umfassenden Rassenvergleichsversuch mit reinen Fleischrinderrassen wurden neben der Fleischqualität auch die Schlachtkörperqualität und die daran gekoppelte Fleischausbeute untersucht. Für den Metzger hat die Schlachtkörperqualität nach wie vor eine grosse Bedeutung. Im vorliegenden Projekt wurden Fleischrassen anhand zweier Schlachtkriterien miteinander verglichen. Einerseits erfolgte die Schlachtung aufgrund des üblicherweise verwendeten *Ausmastgrades*, andererseits bestimmte das Erreichen des vorgegebenen *intramuskulären Fettgehaltes (ImF)* im *longissimus dorsi* (LD) den Schlachtzeitpunkt, der mit Ultraschallmessungen geschätzt wurde und somit experimentellen Charakter hat.

Die Resultate der Mastleistungen sind in Nummer 6 dieser

Zeitschrift erschienen (Dufey *et al.*, 2002). Die Fleischqualität und wirtschaftliche Aspekte werden in späteren Beiträgen publiziert.

Versuchsanordnung

Insgesamt 138 reinrassige Ochsen der Fleischrassen Angus (AN; 75 % AN-Blut), Simmental (SI), Charolais (CH; ohne Doppellender), Limousin (LI), Blonde d'Aquitaine (BL) und Piemonteser (PI) wurden in zwei Serien zu je 12 und 11 Tieren pro Rasse in Laufställen gemästet. In der ersten Serie erfolgte die Schlachtung bei einem der Fettgewebeklasse 3 (gleichmäßig gedeckt) entsprechenden Ausmastgrad (*FG3-Serie*), während in der zweiten Serie das Erreichen eines intramuskulären Fettgehaltes von 3 bis 4 % im LD (*IMF-Serie*), ein Muskel des Roastbeefs, den Schlachtzeitpunkt definierte. Die detaillierten Angaben zu den Versuchsbe-

dingungen sind in der vorangegangenen Publikation aufgeführt (Dufey *et al.*, 2002).

Schlachtkörperzerlegung

Die Schlachtkörpertaxierung wurde einen Tag nach der Schlachtung durch einen Schlachtviehexperten der Proviande vorgenommen, der Typ, Knochenbau und Fleischigkeit visuell beurteilte. Die subkutane Fettdicke wurde zwei Tage nach der Schlachtung zwischen der 12. und 13. Rippe bei $\frac{3}{4}$ Breite des LD-Muskels von den Wirbeln an gemessen. Die Schlachtkörperlänge ist definiert als Distanz zwischen der kranialen Seite der 1. Rippe in der Mitte bis zum Schambeinkopf (*symphysis pubis*); die Stotzenlänge reicht vom Schambein bis zum Knöchelbein (*os malleolare*). Nach einer 48-stündigen Kühlung wurden die Schlachthälften zwischen der 9. und 10. Rippe in Vorder- und Hinterviertel zerlegt. Die Abtrennung des Lempens erfolgte entlang des distalen Teiles des Muskels *iliocostalis lumborum* quer durch die Rippen bis zum Schnitt zwischen der 9. und 10. Rippe. Diese Schnittführung unterteilt die Schlachthälfte in die Pistole und den Vorderviertel mit Lempen. Die Pistole wurde anschliessend in Stotzen und Nierstück mit Huft 5 cm kranial unterhalb des Schambeinkopfes zerlegt. Die Huft wurde unterhalb des 6. Lendenwirbels abgetrennt. Durch die Feinzerlegung des Nierstückes gemäss den Richtlinien des ABZ (1997) fallen die dressierten Fleischstücke Roastbeef und

Filet sowie Knochen, Fleisch- und Fettabschnitte an.

Statistische Auswertung

Die beiden Versuchsserien wurden getrennt ausgewertet. Innerhalb Serie wurden die erhobenen Daten varianzanalytisch mit anschließendem multiplen Mittelwertsvergleich nach Newman-Keuls ($\alpha=0,05$) ausgewertet. Obwohl die BL- und PI-Ochsen den angestrebten ImF selbst nach 15-monatiger Mast nicht erreichten, wurden sie in die Auswertung der *IMF-Serie* einbezogen. Der Vergleich dieser beiden Rassen mit den übrigen ist unter diesem Vorbehalt zu beurteilen.

Visuelle

Schlachtkörperbeurteilung

Die Schlachtkörperklassierung in der *FG3-Serie* verdeutlicht die für die Fleischrassen LI, BA, PI und CH charakteristische Ausprägung des Fleischtyps (Abb. 1a). Die drei ersten Rassen erhielten für die Fleischigkeit die Maximalnote. Allerdings variierte bei gleicher Fleischigkeit die Körperform und vor allem der Knochenbau. BL-Ochsen wiesen den längsten Schlachtkörper und wie die LI einen mittleren Knochenbau auf. Die Endpunkte der Skala werden einerseits von CH mit dem größten und andererseits von PI mit dem feinsten Knochenbau eingenommen. SI-Ochsen erhielten für die Fleischfülle von Nierstück und Stotzen die schlechtesten Noten bei längerem aber weniger breitem Schlachtkörper und größerem Knochenbau als AN-Ochsen.

Im Unterschied zur *FG3-Serie* schnitten die PI-Ochsen in der *IMF-Serie* (Abb. 1b) in Bezug auf die Fleischigkeit weniger gut ab, obwohl das Schlachtkörpergewicht im Mittel um 53 kg höher lag. SI-Ochsen zeigten in dieser Serie eine weiter fortgeschrittene Körperentwicklung, die in einem längeren Schlachtkörper zum Ausdruck kommt.

Auch die Fleischigkeit wurde gegenüber AN-Ochsen insgesamt besser benotet.

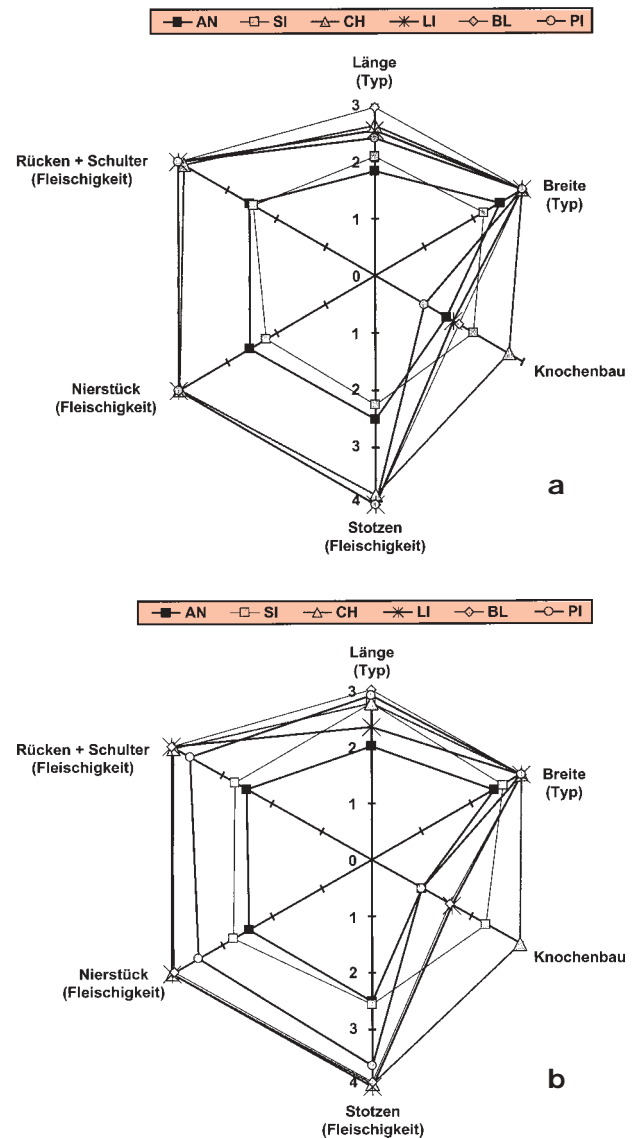
Schlachtkörperbeschreibung

Die Länge der Schlachtkörper nimmt mit zunehmendem Schlachtgewicht zu, ist aber zusätzlich rassenabhängig. Bei gleichem Ausmastgrad (*FG3-Serie*) weichen die Masse und Gewichte der Schlachtkörper deutlich voneinander ab (Tab. 1). Dies ist auf die sehr unterschiedliche Frühreife der untersuchten Rassen zurückzuführen. BL-Ochsen erreichten die schwersten und längsten Schlachtkörper, die sich signifikant von den gleichaltrigen PI-Ochsen unterscheiden. AN-Ochsen erzielten zusammen mit SI-Ochsen die tiefsten Schlachtgewichte und in der Entwicklung vorab im Bereich des Stotzens kommen sie nicht an die Ausprägung der andern Rassen heran.

In der *IMF-Serie* (Tab. 2) erreichten die SI-Ochsen die gleiche Schlachtkörperlänge wie LI und PI bei allerdings wesentlich tieferem Schlachtgewicht, das 87 beziehungsweise 66 kg unter dem der LI und PI liegt. Diese Zahlenverhältnisse drücken die Überlegenheit der LI und PI Rassen in den Merkmalen Bemuskelung und Fleischfülle aus. Bei gleicher Schlachtkörperlänge sind die Stotzen der SI-Ochsen im Vergleich zu LI und PI kürzer und weniger breit. Von den Rassen, die den vorgegebenen ImF von 3 bis 4 % erfüllt haben, wiesen SI, CH und LI eine vergleichbare subkutane Fettdicke auf, während AN-Ochsen auf eine um 3,1 bis 3,9 mm dickere Fettabdeckung kamen. BL und PI-Ochsen haben mit einem ImF von 2,4 und 2,3 % den angestrebten Fettgehalt unterschritten und eine gleichfalls dünne subkutane Fettdicke gebildet, was für PI-Ochsen ganz ausgeprägt der Fall war.

Fleischigkeitsmerkmale

Das Schlachtkriterium beziehungsweise der Schlachtzeit-



punkt bewirkt keine Veränderung des Verhältnisses Stotzenbreite/Stotzenlänge. Davon ausgenommen sind die PI-Ochsen, bei denen das Verhältnis bei hinausgeschobenem Schlachtzeitpunkt kleiner wird (Tab. 1 und 2). Die Anzahl cm, die für ein Kilo Stotzen oder Kilo Schlachtkörper nötig sind, drücken das Mass der Kompaktheit dieser Körperteile aus. Unabhängig von der Rasse steigt die Kompaktheit mit dem Tiergewicht an. Dagegen treten bei beiden Verhältniszahlen die gleichen Rassenunterschiede auf. In aufsteigender Reihenfolge, lassen sich die sechs Rassen in vier Kompaktheitsklassen zusammenfassen: (1) AN (2) SI (3) CH, LI und PI und (4) BL.

Abb. 1. Visuelle Schlachtkörperbeurteilung (a: *FG3-Serie*, b: *IMF-Serie*) nach Typ, Knochenbau und Fleischigkeit durch den Schlachtviehchefexperten der Proviande. AN: Angus; SI: Simmental; CH: Charolais; LI: Limousin; BL: Blonde d'Aquitaine; PI: Piemonteser.

Tab. 1. Schlachtkörpermerkmale von Ochsen sechs verschiedener Rassen in der *FG3-Serie*¹

	Angus	Simmental	Charolais	Limousin	Blonde d'Aquitaine	Piemonteser	Mittelwert	$s_{\bar{x}}$
Anzahl Tiere	12	12	12	11	10	11		
Gewichte und Masse								
kalt Schlachtgewicht (kg)	228 ^d	246 ^d	312 ^c	309 ^{bc}	384 ^a	340 ^b	300	9,3
Schlachtkörperlänge (cm)	122,5 ^c	124,3 ^{bc}	129,0 ^b	125,4 ^{bc}	135,9 ^a	128,5 ^b	127,4	1,30
Stotzenlänge (cm)	62,6 ^e	66,5 ^d	68,7 ^c	69,9 ^{bc}	73,7 ^a	71,7 ^{ab}	68,6	0,72
Stotzenbreite (cm)	25,3 ^d	25,7 ^d	29,5 ^c	29,7 ^{bc}	31,0 ^{ab}	31,0 ^a	28,6	0,38
Subkutane Fettdicke 12/13 Rippe (mm)	10,9 ^a	6,4 ^b	5,6 ^b	6,8 ^{ab}	5,2 ^b	4,4 ^b	6,6	0,59
Fleischigkeitsmerkmale								
Stotzenbreite/Stotzenlänge	0,404 ^{bc}	0,387 ^c	0,430 ^a	0,425 ^{ab}	0,421 ^{ab}	0,432 ^a	0,416	0,0053
Stotzen: Länge/Gewicht (cm/kg)	1,052 ^a	0,965 ^b	0,772 ^c	0,786 ^c	0,674 ^d	0,766 ^c	0,842	0,0199
Schlachtkörper: Länge/Gewicht (cm/kg)	0,540 ^a	0,505 ^b	0,415 ^c	0,408 ^c	0,356 ^d	0,384 ^c	0,438	0,0092
Schlachtkörperzusammensetzung								
Pistole (%)	42,4 ^b	43,8 ^{ab}	44,5 ^a	44,7 ^a	45,0 ^a	44,4 ^a	44,1	0,28
Nierstück(%)	9,9 ^{ab}	9,6 ^{bc}	9,8 ^{ab}	9,4 ^c	10,1 ^a	9,9 ^{ab}	9,8	0,11
Stotzen (%)	26,3 ^b	28,1 ^a	28,6 ^a	28,9 ^a	28,6 ^a	28,0 ^a	28,1	0,27
Huft (%)	6,3 ^{ab}	6,1 ^b	6,1 ^b	6,4 ^{ab}	6,2 ^{ab}	6,5 ^a	6,3	0,11

¹ Schlachtung der Tiere bei Ausmastgrad 3 (CH-TAX)

Werte einer Linie mit unterschiedlichen Indizes (a,b,c,d,e,ab,bc) sind signifikant verschieden (Newman-Keuls-Test, $\alpha = 5\%$).

$s_{\bar{x}}$: Standardfehler des Mittelwertes.

Tab. 2. Schlachtkörpermerkmale von Ochsen sechs verschiedener Rassen in der *IMF-Serie*¹

	Angus	Simmental	Charolais	Limousin	Blonde d'Aquitaine	Piemonteser	Mittelwert	$s_{\bar{x}}$
Anzahl Tiere	12	12	12	11	10	11		
Gewichte und Masse								
kalt Schlachtgewicht (kg)	277 ^d	327 ^c	418 ^b	414 ^b	504 ^a	393 ^b	388	10,6
Schlachtkörperlänge (cm)	129,8 ^e	135,1 ^c	140,5 ^b	135,6 ^c	145,0 ^a	135,0 ^c	136,9	1,52
Stotzenlänge (cm)	65,6 ^e	71,3 ^d	73,8 ^c	74,0 ^c	80,3 ^a	76,3 ^b	73,5	0,66
Stotzenbreite (cm)	26,1 ^d	27,8 ^c	32,0 ^b	31,8 ^b	33,5 ^a	31,2 ^b	30,4	0,36
Subkutane Fettdicke 12/13 Rippe (mm)	16,2 ^a	12,5 ^b	13,1 ^b	12,3 ^b	7,3 ^c	3,4 ^d	10,8	0,92
Fleischigkeitsmerkmale								
Stotzenbreite/Stotzenlänge	0,398 ^{cd}	0,388 ^d	0,433 ^a	0,430 ^a	0,418 ^{ab}	0,409 ^{bc}	0,413	0,0051
Stotzen: Länge/Gewicht (cm/kg)	0,965 ^a	0,858 ^b	0,680 ^c	0,694 ^c	0,599 ^d	0,729 ^c	0,755	0,0165
Schlachtkörper: Länge/Gewicht (cm/kg)	0,471 ^a	0,416 ^b	0,339 ^c	0,327 ^c	0,288 ^d	0,346 ^c	0,365	0,0073
Schlachtkörperzusammensetzung								
Pistole (%)	41,3 ^b	42,0 ^{ab}	42,0 ^{ab}	42,1 ^{ab}	42,9 ^a	43,3 ^a	42,3	0,35
Nierstück (%)	10,2 ^a	10,0 ^{ab}	9,7 ^{ab}	10,0 ^{ab}	9,9 ^{ab}	9,6 ^b	9,9	0,13
Stotzen (%)	24,7 ^c	25,6 ^{bc}	26,2 ^{ab}	25,7 ^{ac}	26,8 ^{ab}	26,9 ^a	26,0	0,32
Huft (%)	6,3 ^{ab}	6,4 ^{ab}	6,2 ^b	6,4 ^{ab}	6,2 ^b	6,7 ^a	6,4	0,13

¹ Schlachtung der Ochsen bei einem mit Ultraschall geschätzten intramuskulären Fettgehalt von 3-4% im *longissimus dorsi* Muskel.

Werte einer Linie mit unterschiedlichen Indizes (a,b,c,d,e,ab,bc) sind signifikant verschieden (Newman-Keuls-Test, $\alpha = 5\%$).

$s_{\bar{x}}$: Standardfehler des Mittelwertes.

Schlachtkörperteilstücke

Wie aus Tabelle 1 und 2 hervorgeht, verzeichnen AN-Ochsen den kleinsten Pistolenanteil am Schlachtkörper. Die SI ausgenommen, unterscheiden sich AN in diesem Merkmal signifikant von den anderen Rassen in der *FG3-Serie*, während in der *IMF-Serie* nur noch BL und PI sich signifikant von AN abheben. Die-

se Unterschiede liegen im wesentlichen in der Ausprägung des Stotzens begründet, dessen Anteil bei den beiden letzten Rassen mehr als 1,5 %-Punkte über dem der AN-Ochsen liegt. Andererseits zeichnen sich AN-Ochsen durch einen hohen Nierstückanteil aus, der in der *FG3-Serie* signifikant besser als bei LI und in der *IMF-Serie* besser als bei PI-Ochsen ausfällt. Es

bleibt hervorzuheben, dass SI-Ochsen gute, den CH und LI vergleichbare Ausschachtungsergebnisse erzielten.

Nierstückzerlegung

Die unterschiedlichen Schlachtkörpergewichte widerspiegeln sich in den absoluten Gewichten und Grössen von Roastbeef und Filet. Im Vergleich zu AN-Och-

sen, die am unteren Ende der Skala sind, sind diejenigen der BL-Ochsen doppelt so schwer (Tab. 3 und 4). Hingegen erzielen die PI-Ochsen aufgrund ihres hohen Roastbeef- und Filetteils im Nierstück die besten Ergebnisse. Dies ist hauptsächlich auf einen geringeren Fettgewebeanteil und besonders in der *FG3-Serie* auf einen kleineren Knochenanteil zurückzuführen. Dieser Sachverhalt ist im Fleisch/Fett- und Fleisch/Knochenverhältnis wiederzufinden. Bei gleichem Ausmastgrad erzielten BL und PI die besten Fleisch/Fettverhältnisse. Zusammen mit LI kommen diese beiden Rassen auch auf ein besseres Fleisch/Knochenverhältnis als SI-Ochsen. Die Abbildung 2 illustriert diese Beziehungen. Die abgebildeten Nierstücke stammen alle von Ochsen mit gleicher Note für den Ausmastgrad.

Von den Rassen, die 3 bis 4 % ImF erreichten, zeichnen sich LI-Ochsen durch einen höheren Roastbeefanteil als AN, SI und CH aus bei gleichem Anteil Filet und Fettabschnitte wie SI und CH. Der höhere Roastbeefanteil bei LI-Ochsen wird durch einen verminderten Knochenanteil kompensiert. SI, CH und LI erbringen 5,2 bis 5,5 kg Fleisch pro kg Fett während es AN-Ochsen nur auf 3,5 kg bringen. Auch pro kg Knochen ist die Fleischausbeute bei AN am geringsten, allerdings in geringerem Ausmass und nur von LI-Ochsen signifikant verschieden.

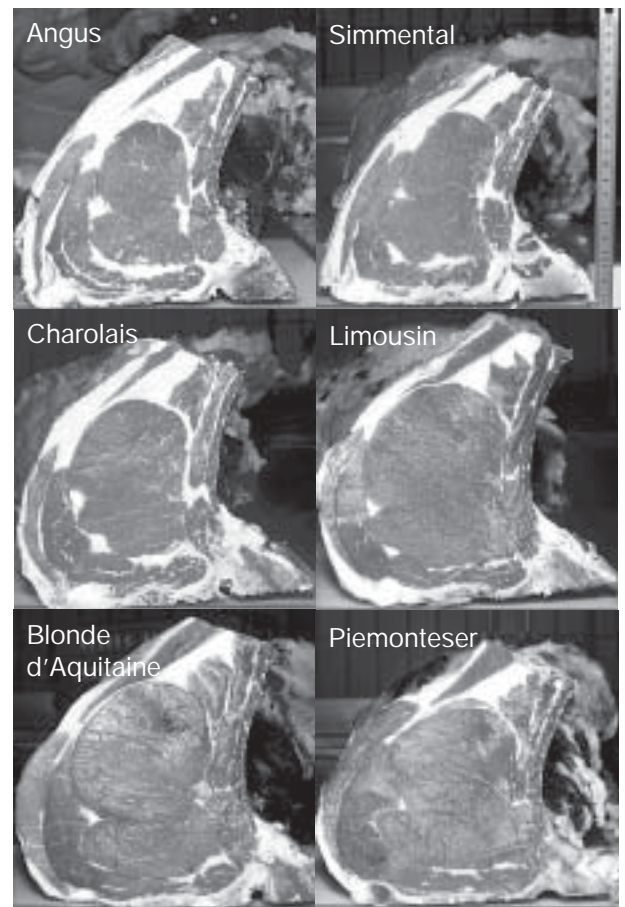
Mit dem Schlachtkriterium ImF streuen die Anteile Fettabschnitte, die von 5,7 bis 18,5 % reichen, in einem weiten Bereich, die signifikanten Unterschiede verhalten sich analog zu den Differenzen in der subkutanen Fettdicke (Tab. 2). Werden die Daten beider Serien zusammengelegt (n= 133), korrelieren Fettabschnitte (%) und subkutane Fettdicke mit 0,84.

Beim Rind ist das Filet das teuerste Fleischstück. Der Filetspitz, der Teil, der weniger als 4 cm hoch ist, wird als Filet Stro-

ganoff vermarktet. Der erzielte Preis beträgt rund 85 % des Filetpreises. Aus finanziellen Überlegungen wird ein möglichst kleiner Anteil Filetspitz gewünscht. Welches Schlachtkriterium auch angewendet wurde, BL- und PI-Ochsen verzeichnen in dieser Hinsicht die besten und AN-Ochsen die schlechtesten Relationen.

Auswirkungen der Schlachtung bei 3 bis 4 % ImF

Der in der *FG3-Serie* als Schlachtkriterium angewendete Ausmastgrad entspricht dem in der Schweiz und den meisten europäischen Märkten üblichen Vorgehen. Bei diesem Entwicklungsstadium geschlachtet, ist die Marmorierung noch wenig ausgebildet, das heisst zwischen 1 und 2,5 % (Dufey und Chambaz, 1999). Um auf einen höheren und gut sichtbaren Marmorierungsgrad zu kommen, der mit 3 bis 4 % ImF erreicht wird, muss der Schlachtzeitpunkt hinausgeschoben werden. Der so resultierende Ausmastgrad wird aber als zu stark gedeckt eingestuft (Dufey *et al.*, 2002). Ohne Neudefinition des optimalen Ausmastgrades erwachsen dem Mäster bei diesem Produktionstyp erhebliche finanzielle Einbussen. Es ist eine bekannte Tatsache, dass Bauchhöhlenfett, subkutan- und intermuskuläres Fett vor dem intramuskulärem Fett, welches die Marmorierung ausmacht, eingelagert wird (Smith, 1988). In unserer Untersuchung konnte der festgelegte ImF nur mit Schlachtkörpern erreicht werden, die als überfett klassiert wurden. Darüber hinaus stösst vorab bei spätreifen Rassen die Grösse der verkaufsfertigen Fleischstücke auf einem Standardmarkt auf Absatzprobleme. Nicht zuletzt wird der Pistolenanteil vermindert. Dieser Schlachtkörperteil stellt rund 60 % des Verkaufswertes dar bei einem Gewichtsanteil am Schlachtkörper von 44 %. Der Rückgang im Pistolenanteil mit



zunehmenden Schlachtgewicht (Keane und Allen, 1998) liegt in der gegenüber dem Hinterviertel späteren Ausbildung des Vorder Viertels begründet.

Beziehungen zwischen den Fettmerkmalen

Bei gleichem ImF (3 bis 4 %) unterscheiden sich die untersuchten Rassen im Ausmastgrad. Angus legen signifikant mehr Depotfett im Schlachtkörper an als die andern Rassen. In dieser Mastphase entwickeln sie kein gutes Schlachtprofil oder gute Bemuskelung. Werden die Ochsen bei gleichem Ausmastgrad geschlachtet, unterscheiden sich die subkutanen Fettdicken zwischen den Rassen nicht. Einzig AN-Ochsen weichen aufgrund einer verzögerten Schlachtung davon ab, was einen Ausmastgrad von 4 (stark gedeckt) anstelle von 3 bewirkte (Dufey *et al.*, 2002).

Bei diesen Rassen erweist sich die subkutane Fettdicke als guter

Abb. 2. Nierstück-ausschnitte von Tieren mit dem gleichen Ausmastgrad (CHTAX:3). In der Mitte des Ausschnittes ist der Muskel *longissimus dorsi* ersichtlich.

Tab. 3. Nierstückzerlegung (linke Schlachthälfte) von Ochsen sechs verschiedener Rassen in der FG3-Serie¹

	Angus	Simmen- tal	Charo- lais	Limou- sin	Blonde d'Aquit.	Piemon- teser	Mittel- wert	s_x
Anzahl Tiere	12	12	12	11	10	11		
Roastbeef								
Gewicht (kg)	4,2 ^d	4,4 ^d	5,9 ^c	5,9 ^c	8,3 ^a	7,3 ^b	5,9	0,20
Länge (cm)	57,3 ^{cd}	57,5 ^{cd}	58,8 ^{bc}	56,0 ^d	62,4 ^a	60,1 ^b	58,6	0,71
Höhe (cm)	5,9 ^c	5,7 ^c	6,6 ^b	6,4 ^b	7,4 ^a	7,4 ^b	6,5	0,15
Filet								
Gewicht (kg)	1,7 ^d	2,0 ^d	2,5 ^c	2,6 ^c	3,5 ^a	3,1 ^b	2,5	0,11
Länge (cm)	49,3 ^c	53,4 ^b	53,0 ^b	53,1 ^b	56,8 ^a	53,5 ^b	53,1	0,93
Höhe (cm)	6,1 ^c	6,4 ^c	7,1 ^b	7,1 ^b	7,9 ^a	7,3 ^b	7,0	0,14
Nierstückzusammensetzung								
Roastbeef (%)	37,1 ^c	36,5 ^c	38,6 ^{bc}	40,2 ^{ab}	42,6 ^{ab}	43,4 ^a	39,6	0,50
Filet (%)	15,0 ^d	16,4 ^{bc}	16,5 ^c	17,5 ^{ab}	18,1 ^a	18,2 ^a	16,9	0,37
Fleischabschnitte (%)	17,0	17,0	16,3	17,1	17,4	17,7	17,1	0,35
Fettabschnitte (%)	12,5 ^a	8,2 ^{ab}	7,2 ^{bc}	6,7 ^{bc}	4,7 ^c	4,6 ^c	7,4	0,55
Knochen (%)	16,9 ^{bc}	19,3 ^a	19,1 ^a	16,3 ^{bc}	15,0 ^{cd}	13,9 ^d	16,9	0,57
Sehnen, Haut (%)	1,7 ^{ab}	2,2 ^a	2,1 ^{ab}	1,7 ^{ab}	1,6 ^b	1,6 ^{ab}	1,8	0,13
Fleisch/Fettverhältnis	5,9 ^d	8,8 ^{cd}	10,5 ^{bcd}	11,5 ^{abc}	17,7 ^{ab}	18,5 ^a	11,9	0,96
Fleisch/Knochenverhältnis	4,2 ^{bcd}	3,6 ^d	3,8 ^{cd}	4,7 ^{abc}	5,2 ^{ab}	5,8 ^a	4,5	0,19
Filetspitz / Filet total (%)	8,2 ^a	6,4 ^{ab}	5,0 ^{bc}	5,0 ^{bc}	3,3 ^c	3,3 ^c	5,4	0,37

¹ Schlachtung der Tiere bei Ausmastgrad 3 (CH-TAX). Werte einer Linie mit unterschiedlichen Indizes (a,b,c,d,e,ab,bc) sind signifikant verschieden (Newman-Keuls-Test, $\alpha = 5\%$). s_x : Standardfehler des Mittelwertes.

Tab. 4. Nierstückzerlegung (linke Schlachthälfte) von Ochsen sechs verschiedener Rassen in der IMF-Serie¹

	Angus	Simmen- tal	Charo- lais	Limou- sin	Blonde d'Aquit.	Piemon- teser	Mittel- wert	s_x
Anzahl Tiere	12	12	12	11	10	11		
Roastbeef								
Gewicht (kg)	4,9 ^c	5,8 ^c	7,2 ^b	8,0 ^b	10,3 ^a	7,7 ^b	7,3	0,24
Länge (cm)	58,0 ^c	60,1 ^b	61,7 ^b	61,1 ^b	64,9 ^a	62,0 ^b	61,4	0,91
Höhe (cm)	5,9 ^c	6,3 ^c	7,0 ^b	7,1 ^b	7,6 ^a	6,9 ^b	6,8	0,15
Filet								
Gewicht (kg)	1,8 ^e	2,4 ^d	3,0 ^c	3,0 ^c	4,4 ^a	3,5 ^b	3,0	0,10
Länge (cm)	49,4 ^c	55,2 ^{ab}	56,9 ^{ab}	56,2 ^{ab}	58,4 ^a	54,2 ^b	55,0	0,89
Höhe (cm)	6,3 ^d	6,9 ^c	7,5 ^b	7,7 ^b	8,9 ^a	7,9 ^b	7,5	0,16
Nierstückzusammensetzung								
Roastbeef (%)	34,1 ^d	35,3 ^{cd}	35,9 ^c	38,8 ^b	40,5 ^a	40,5 ^a	37,5	0,50
Filet (%)	12,8 ^d	14,4 ^c	15,1 ^c	14,6 ^c	17,3 ^b	18,5 ^a	15,5	0,36
Fleischabschnitte (%)	16,6	17,8	17,0	16,7	17,5	18,0	17,3	0,37
Fettabschnitte (%)	18,5 ^a	12,8 ^b	13,5 ^b	12,9 ^b	8,9 ^c	5,7 ^d	12,0	0,53
Knochen (%)	17,1 ^a	17,5 ^a	16,3 ^{ab}	14,9 ^c	13,6 ^d	15,2 ^{bc}	15,8	0,40
Sehnen, Haut (%)	1,4 ^b	2,0 ^a	2,0 ^a	1,8 ^{ab}	1,8 ^{ab}	1,9 ^{ab}	1,8	0,14
Fleisch/Fettverhältnis	3,5 ^d	5,4 ^c	5,2 ^c	5,5 ^c	9,0 ^b	13,9 ^a	7,1	0,44
Fleisch/Knochenverhältnis	3,8 ^d	3,9 ^{cd}	4,2 ^{bcd}	4,7 ^{ac}	5,6 ^a	5,1 ^{ab}	4,5	0,13
Filetspitz / Filet total (%)	7,4 ^a	5,7 ^b	4,6 ^{bc}	4,9 ^{bc}	2,9 ^d	3,6 ^{cd}	4,8	0,41

¹ Schlachtung der Ochsen bei einem mit Ultraschall geschätzten intramuskulären Fettgehalt von 3-4% im *longissimus dorsi* Muskel. Werte einer Linie mit unterschiedlichen Indizes (a,b,c,d,e,ab,bc) sind signifikant verschieden (Newman-Keuls-Test, $\alpha = 5\%$). s_x : Standardfehler des Mittelwertes.

Indikator des Ausmastgrades, die stellvertretend für die andern sichtbaren Fettdepots anlässlich der Schlachtkörpertaxierung herangezogen werden kann.

Körperbau von Fleischrassen

Die Ergebnisse der *FG3-Serie* sind am ehesten mit der Arbeit von Chavaz (1988) vergleichbar. In dieser Untersuchung mit Mastmuni, die bei gleichem Ausmastgrad geschlachtet wurden, kamen verschiedene Rassen und Kreuzungen mit Milchrasen zum Einsatz. Das Verhältnis Stotzenbreite/Stotzenlänge reichte von 0,358 für den ausgeprägten Milchtyp, bis 0,408 für die Rasse Eringer, der als sehr «kompakte Schlachtkörper» attestiert wurden. SI-Muni erreichten einen Quotienten von 0,387, was mit dem an SI-Ochsen ermittelten Wert der vorliegenden Studie völlig übereinstimmt. AN-Ochsen liegen im Bereich der Eringermuni. Dieser Quotient als eine Masszahl für Fleischigkeit charakterisiert die Rassen CH, LI, BL und PI als ausgeprägte Fleischtypen, in der sie sich deutlich von den andern abheben. Die Relation zwischen Stotzenlänge oder Schlachtkörperlänge und dem jeweiligen Gewicht ergibt eine Masszahl für die Kompaktheit (Keane und Allen, 1998) des Schlachtkörpers, die das überlegene Körperprofil von Fleischrinderrassen noch deutlicher hervorhebt. Dies trifft insbesondere für BL-Ochsen und unabhängig des verwendeten Schlachtkriteriums zu.

Schlachtkörperwert

Bei gleicher Fleischigkeitsklasse und gleichem Ausmastgrad, das heisst bei gleicher Handelsklasse, unterliegt die Fleischausbeute einer gewissen Streuung. Zum Beispiel erzielten in der *FG3-Serie* CH, LI, BL und PI-Ochsen alle die Maximalnote für Fleischigkeit und wurden in die Fettgewebeklasse 3 eingestuft.

Bedingt durch einen unterschiedlichen Knochenbau unterschieden sie sich aber in der Ausbeute des Nierstückes.

Bei beiden Schlachtzeitpunkten wiesen SI-Ochsen ein signifikant tieferes Schlachtgewicht als CH-Ochsen auf, mit entsprechend leichteren Roastbeef- und Filetgewichten. Hingegen traten keine signifikanten Unterschiede in der relativen Zusammensetzung des Nierstückes auf.

Heterogenität der Piemonteser

Obwohl die PI in der *IMF-Serie* gegenüber der *FG3-Serie* schwerer und älter geschlachtet wurden, wurde die Fleischigkeit schlechter benotet, die subkutane Fettdicke fiel dünner aus und das Verhältnis Breite/Länge des Stotzens verschlechterte sich. Dies belegt, dass wir es in den beiden Mastserien mit unterschiedlichen Tierarten zu tun hatten. Diese Heterogenität scheint für Piemonteser rassentypisch zu sein, zeigten doch die bei gleichem Ausmastgrad ermittelten Daten bei PI die

grösste Variationsbreite (Ergebnisse nicht gezeigt).

Schlussfolgerungen

■ Innerhalb einer subjektiv beurteilten Fleischigkeitsklasse kann nicht von vornherein auf gleiche Fleischausbeute geschlossen werden. PI und BL-Ochsen sind in dieser Hinsicht den CH und LI überlegen.

■ Die Vermarktung von stärker marmoriertem Fleisch erfordert bei diesem Produktionstyp Änderungen im ganzen Fleischsektor und eine Anpassung der Konsumentenpreise.

■ Der Schlachtkörperwert ist bei gleicher Fleischigkeit und gleichem Ausmastgrad eng an den Knochenbau gekoppelt. Ein feiner Knochenbau zieht eine höhere Fleischausbeute nach sich.

■ Die ausserordentliche Schlachtkörperqualität gewisser Fleischrinderrassen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Probleme mit zu gross werdenden Fleischstücken auftreten können, z.B. bei den Edelstücken Roastbeef, Filet und Huft.

Literatur

■ ABZ (Ausbildungszentrum für die Schweizer Fleischwirtschaft), 1997. Die Benennung der Fleischstücke und ihre Verwendung. Spiez, Suisse, 2-20.

■ Chavaz J., 1988. Die Mastleistung der Muni. *Schriften der Schweizerischen Vereinigung für Tierzucht* **69**: 39-50.

■ Dufey P.-A., CHAMBAZ A., 1999. Einfluss von Produktionsfaktoren auf die Rindfleischqualität. *Agrarforschung* **6** (9): 345-348.

■ Dufey P.-A., Chambaz A., Morel I., Chassot A., 2002. Mastleistung von Ochsen sechs verschiedener Fleischrassen. *Agrarforschung* **9** (6): I-VIII.

■ Keane M. G., Allen P., 1998. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. *Livest. Prod. Sci.* **56**, 203-214.

■ Smith, G. C., 1988. Possible impacts of changes on USDA grade standards and labelling. In: Designing Foods, Animal Product Options in the Marketplace. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., USA, 332-344.

RÉSUMÉ

Qualité bouchère de bœufs de six races à viande

Les qualités bouchères de 138 bœufs de six races à viande, Angus (AN), Simmental (SI), Charolais (CH), Limousin (LI), Blonde d'Aquitaine (BL) et Piémontais (PI), ont été comparées. Les animaux étaient abattus au même état d'engraissement (classe de tissus gras 3, CH-TAX; couverture régulière) pour un groupe et pour l'autre, avec 3 à 4% de graisse intramusculaire dans le muscle *longissimus dorsi*, teneurs estimées par ultrasonographie.

Tous les indicateurs de charnure soulignent la prédominance des races CH, LI, PI et surtout BL. Les CH ont l'ossature la plus forte et les PI la plus fine, ce critère se répercutant sur les résultats de la découpe. Au même état d'engraissement, les BL et surtout les PI obtiennent proportionnellement les meilleurs rendements en viande. A même teneur en graisse intramusculaire pour les races AN, SI, CH, LI, les LI ont les meilleurs rendements et les AN les moins bons. Pour obtenir une viande plus persillée, un abattage plus tardif que celui pratiqué avec la classe de tissus gras 3 s'impose, mais demeure non réaliste pour les races BL et PI. Le gain en persillé s'accompagne d'une diminution des indicateurs de rendements, due notamment à la part plus faible du pistolet et à la plus forte proportion de tissus adipeux.

SUMMARY

Carcass quality of steers of six beef breeds

Carcass quality was investigated in 138 steers of the six beef breeds Angus (AN), Simmental (SI), Charolais (CH), Limousin (LI), Blonde d'Aquitaine (BL) and Piedmontese (PI). In one group, steers were slaughtered at the same finishing degree defined by the fat grading class 3 (CH-TAX; optimally fattened), and in the other group, upon attaining an intramuscular fat content of 3 to 4% in the *longissimus dorsi* muscle which was measured ultrasonically.

All meat yield characteristics are dominated by CH, LI, PI and mainly BL underlining their muscle growth capacity. CH steers are characterised by a big-boned frame while PI steers have the finest bone structure which strongly influenced the results of carcass cuts and corresponding yield ratios. At the same finishing degree, BL and particularly PI steers reached the best lean ratio. Among the breeds AN, SI, CH and LI slaughtered at the same intramuscular fat content, LI steers had the highest and AN steers the lowest meat yield. To obtain a higher marbling degree of meat, slaughtering should be delayed beyond fat grade 3. However, this proves unfeasible with BL and PI breeds. An increase in marbling degree goes along with a decrease in yield parameters primarily due to a smaller pistola and higher adipose tissue ratio.

Key words: steer fattening, beef breed, carcass quality, intramuscular fat, slaughter criterion.