

## Beziehung zwischen dem Alter von Rindern und Ochsen aus einem Weidemastverfahren und Merkmalen der Fleischtextur (Zartheit)

M.R.L. Scheeder<sup>1</sup>, E. Meili<sup>2</sup>, M. Bezençon<sup>1</sup>, J. Spring<sup>3</sup> und M. Kreuzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährungsbiologie, CH-8092 Zürich

<sup>2</sup>Forschungsinstitut für biologischen Landbau, CH-5070 Frick

<sup>3</sup>Linus Silvestri AG, CH-9450 Lüchingen

### Einleitung

Die Zartheit ist eines der wichtigsten Merkmale für den Genusswert von Fleisch und speziell für Labelfleischprogramme, aufgrund der Erkennbarkeit der Produkte, sicherlich von entscheidender Bedeutung für den wiederholten Kaufentscheid der Konsumierenden (Koochmaraie und Geesink, 2006). Als strukturelle Komponenten liegen der Zartheit bzw. ihrer gegenteiligen Ausprägung, der Zähigkeit, die Skleroproteine des Bindegewebes, der Myofibrillen und des Zellskelettes zugrunde. Auf diese Komponenten wirken vielfältige Faktoren ein, wobei für die Myofibrillen und die Proteine des Zellskelettes die Vorgänge im Muskel nach der Schlachtung, wie Sarkomerenverkürzung und Eintritt der Totenstarre sowie im weiteren Verlauf der Lagerung und Reifung die enzymatische Fragmentierung entscheidend sind. Im Unterschied dazu verändert sich die durch das Bindegewebe verursachte Hintergrundzähigkeit durch die Fleischreifung kaum. Hingegen bestimmen Alter und Geschlecht der Tiere sowie die anatomische Lage bzw. Funktion der verschiedenen Muskeln Gehalt und Festigkeit des Kollagens, das wesentlichste Strukturprotein im Bindegewebe. Es ist bekannt, dass sich die Löslichkeit des Kollagens mit zunehmendem Alter verringert und es wurde gezeigt, dass die Zartheit besonders in Muskeln mit hohem Bindegewebsgehalt bei Rindern mit zunehmendem Alter abnimmt (Shorthose und Harris, 1990). In extensiven Weidemastverfahren, die sich aufgrund der tierfreundliche Produktionsweise und der vorteilhaften Zusammensetzung des Fettes im Fleisch für Markenprogramme besonders eignen, können die Tiere andererseits durch die geringe Mastintensität vergleichsweise alt werden. Ziel der vorliegenden Untersuchung war daher zu prüfen, inwieweit sich das Alter von Rindern und Ochsen, die auf der Basis von Gras und Grasconserven extensiv ausgemästet wurden, auf die Eigenschaften des Bindegewebes und die Textur von zwei Muskeln, die sich im Kollagengehalt unterscheiden, auswirkt.

### Material und Methoden

In die Untersuchung wurden die *M. longissimus dorsi* (LD, Entrecôte) und *M. pectoralis profundus* (PP, Brustkern) von 88 Tieren (39 Ochsen, 49 Rinder) einbezogen, die unter dem Label Bio Weide-Beef gemästet und an zwei Schlachttagen geschlachtet wurden. Das Alter der Tiere beim

Schlachten konnte über die Tierverkehrsdatenbank ermittelt werden und variierte von 15.9 bis 29.8 Monaten bei einem Mittelwert von 23.9 Monaten. Bei 34 der Tiere waren schon ein oder zwei Schneidezähne (Schaufeln) durchgebrochen (ein für die Schlachtkörperkategorisierung relevantes Merkmal des physiologischen Alters der Tiere). Der LD wurde über vier Wochen gereift. Für die Texturanalysen wurde dann eine 2.5 cm dicke Scheibe unter Vakuum in Siegelrandbeuteln eingeschweisst und im Wasserbad bei 72 °C eine Stunde lang gegart. Der PP wurde nach 4 und 12 Tagen Reifungszeit eine Stunde lang unverpackt in Salzwasser gekocht, wie es dem üblichen Verwendungszweck für Siedfleisch entspricht. Die Texturmessungen erfolgten mit einem TA-XT2 Texture Analyser (Stable Micro Systems, Surrey, UK) in Anlehnung an die Methoden nach Warner-Bratzler (WB) und Volodkevich (VOL), wobei für den PP nur die Messungen von 78 Tieren verwertbar waren. An einer repräsentativen Unterstichprobe von 30 Tieren wurden im PP Kollagengehalt und -löslichkeit im gefriergetrockneten Fleisch nach Erhitzung in 0.85 %iger Kochsalzlösung auf 77 °C über 65 min bestimmt. Für die statistische Auswertung wurden zwei Modelle angewendet, eines mit dem Geschlecht als fixen Effekt und dem Alter in Monaten als Co-Variable, das zweite mit Geschlecht und dem Merkmal Schaufeln (vorhanden oder nicht) als fixe Effekte.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Alterseffekte auf die als Mass für die Zartheit gemessenen Texturmerkmale waren insgesamt sehr gering und entgegen den Erwartungen im LD deutlicher als im bindegewebsreicheren PP (Tab. 1). Nach dem statistischen Model, welches das Alter in Monaten als Einflussfaktor auf die Textur berücksichtigt, zeigten sich im LD zwar signifikante Alterseffekte ( $p < 5\%$ ), betrachtet man jedoch die Beziehung zwischen Alter und Texturmerkmalen, so zeigt sich kaum eine relevante Abhängigkeit (Abb. 1). Auch die Schaufeln liessen in dieser Untersuchung keinerlei Rückschluss auf die Zartheit des Fleisches zu.

Ebenso zeigten der Bindegewebsgehalt (Kollagen) und interessanterweise auch die Löslichkeit des Kollagens keine signifikante Beziehung zum Alter der Tiere. Diese Beobachtung stimmt mit den Ergebnissen einer anderen Untersuchung überein, die für Muni und Ochsen bis zu einem Alter von 16 Monaten eine deutliche Abnahme, im Altersbereich von 16 – 24 Monate dann aber ebenfalls keine wesentliche Veränderung der Löslichkeit des Kollagens mehr zeigte (Boccard et al., 1979).

Demgegenüber zeigte sich in einigen Texturmerkmalen ein Geschlechtseinfluss mit einer etwas zarteren Textur für das Fleisch der weiblichen Tiere, wie dies zu erwarten war, wenngleich die Löslichkeit des Kollagens etwas niedriger als bei den Ochsen lag.

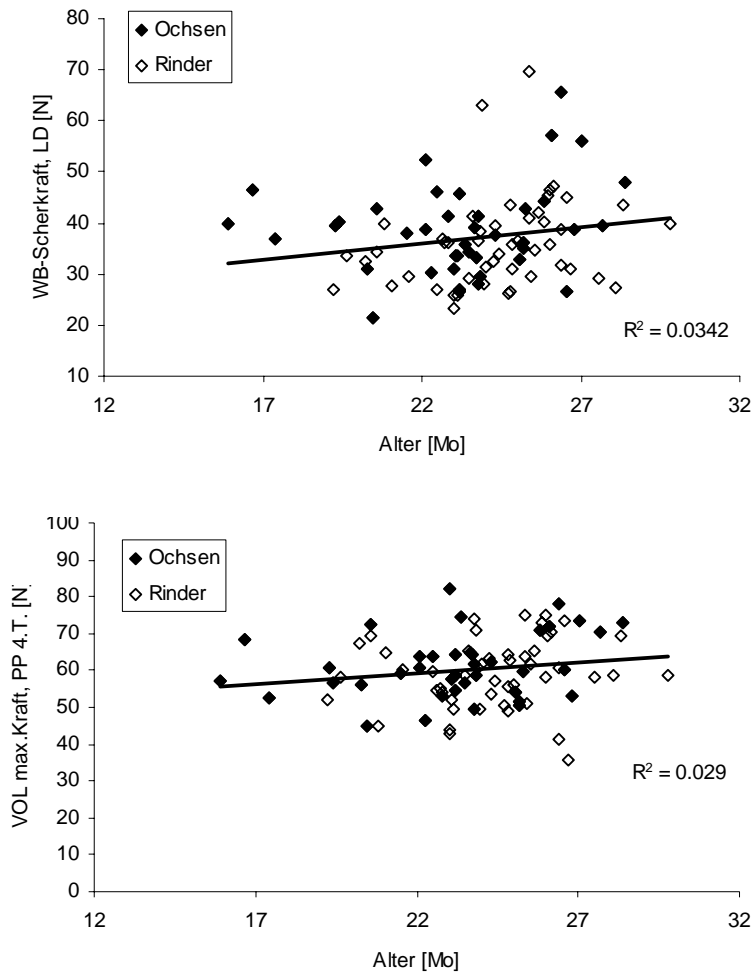
Tab. 1: Texturmerkmale des vier Wochen lang gereiften *M. longissimus dorsi* (LD; Entrecôte) und des vier bzw. 12 Tage lang gereiften *M. pectoralis profundus* (PP; Brustkern) von Ochsen und Rindern aus der Weidemast

	Ochsen	Rinder	p-Werte der Effekte von	
			Geschlecht	Alter
LD, n	39	49		
WB-Scherkraft [N]	39.2	35.5	0.06	0.03
PP, n	36	42		
VOL-max. Kraft [N],	61.0	58.5	0.23	0.12
VOL-max. Kraft [N],	52.6	50.4	0.17	0.07
Kollagengehalt [mg/g]	3.9	3.6	0.24	0.97
Kollagenlöslichkeit [%]	8.3	6.6	0.02	0.55

	Schaufeln		p-Werte der Effekte von		
	ohne	mit	Geschlecht	Schaufeln	G. × S.
LD, n	55	33			
WB-Scherkraft [N]	36.3	39.1	0.11	0.18	0.98
PP, n	49	29			
VOL-max. Kraft [N],	59.4	60.0	0.48	0.78	0.64
VOL-max. Kraft [N],	50.7	53.0	0.22	0.15	0.73
Kollagengehalt [mg/g]	3.8	3.6	0.32	0.59	0.38
Kollagenlöslichkeit [%]	7.8	7.1	0.02	0.30	0.88

Aus den vorliegenden Ergebnissen kann geschlossen werden, dass der Alterseffekt – in dem untersuchten Altersbereich von ca. 16 bis 30 Monaten – auf die untersuchten Texturmerkmale des Fleisches sowohl der Grössenordnung nach als auch hinsichtlich der Enge der Abhängigkeit vom Alter eher von akademischem Interesse als von praktischer Relevanz ist. Da sich kein stetig linearer Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Fleischtextur und dem Alter zeigt und es auch nicht die ältesten Tiere waren, deren Fleisch die zähste Textur aufwies, kann sogar angenommen werden, dass auch bei einem Alter der Tiere, welches das in diese Untersuchung einbezogene Maximalalter noch um einige Monate übersteigen würde, keine grundlegenden Problem mit der Zartheit auftreten würden. Auch die Hypothese, dass von älteren Tieren in erster Linie zähes Siedfleisch dadurch zu erwarten ist, dass diese Teilstücke reich in Bindegewebe sind und das kollagene Bindegewebe mit zunehmendem Alter fester vernetzt und damit weniger löslich wird, kann für den untersuchten Altersbereich nicht bestätigt werden. In Übereinstimmung mit der Arbeit von Boccard et al. (1979) war nämlich die Löslichkeit des Kollagens in dem untersuchten Altersbereich nicht vermindert. Da Siedfleisch ausserdem in aller Regel vergleichsweise lange und bei hohen Temperaturen in Wasser gekocht wird, ist anzunehmen, dass die bindegewebsbedingte Komponente der Fleischtextur in zubereitetem Siedfleisch nur eine untergeordnete Rolle spielt.



Interessanterweise zeigte sich im LD ein etwaiger Alters-effekt etwas deutlicher als im PP, wenn auch immer noch in vernachlässigbarem Ausmass.

### Fazit

Aus den vorliegenden Ergebnissen lässt sich keine relevante Verschlechterung der Zartheit von Rindfleisch mit zunehmendem Alter der Tiere ableiten. Eine Altersbeschränkung erscheint daher im Hinblick auf die Fleischzartheit nicht notwendig. Auch ein Verzicht auf Alping ist demnach nicht mit einer abnehmenden Zartheit durch Erhöhung des Alters zu rechtfertigen, wenngleich ein etwaiger Effekt der Alping auf die Fleischqualität zu

untersuchen bleibt. Ursachen für vereinzelte Beschwerden über zähes Fleisch von Weidemast-rindern sind daher wohl woanders als beim Alter der Tiere zu suchen.

### Literatur

- Boccard, R.L., Naude, R.T., Cronje, D.E., Smit, M.C., Venter, H.J., Rossouw, E.J. (1979): The influence of age, sex and breed of cattle on their muscle characteristics. *Meat Sci.* **3**: 261-280
- Koohmaraie, M., Geesink, G.H. (2006): Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. *Meat Sci.* **74**: 34-43
- Shorthose, W.R., Harris, P.V. (1990): Effect of animal age on the tenderness of selected beef muscles. *J. Food Sci.* **55**: 1-8

# **Futterbewertung im Umbruch?**

**Tagungsbericht**

**9. Mai 2007**

Herausgeber:

M. Kreuzer, C. Wenk und T. Lanzini

Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften  
Ernährung-Produkte-Umwelt  
ETH Zürich

Band 29  
Schriftenreihe aus dem  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Ernährung-Produkte-Umwelt  
ETH Zürich  
ISBN 978-3-906466-29-9

Adresse: Institut für Nutztierwissenschaften  
Ernährung-Produkte-Umwelt  
ETH-Zentrum  
CH-8092 Zürich

Mai 2007