

Belgrad 65

B-2

XI. Kongreß Europäischer Fleischforscher  
Belgrad 16. - 21. August 1965

Der Einfluß von Gewicht und Zubereitung  
auf die Qualität von Rindfleisch

E. Otto

Institut für Tierzuchtforschung Dummerstorf der  
Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften  
zu Berlin

Der Verbrauch von Fleisch nimmt allgemein zu. Unterschiedlich ist die Entwicklung hinsichtlich der Fleischarten.

In Frankreich betrug 1962/63 bei einem Gesamtfleischverbrauch von 78 kg der Verzehr von Rind- und Kalbfleisch 31 kg = 40 %, von Schweinefleisch 22 kg = 28 %. In der Bundesrepublik Deutschland waren es von 64 kg dagegen nur 21,4 kg = 30 % Rind- und Kalbfleisch und 31,9 kg = 50 % Schweinefleisch. Der höchste Anteil Rindfleisch wird zwar in Italien mit 50 % und dort auch der niedrigste Anteil an Schweinefleisch mit 27 % verzehrt, doch sind es absolut nur 30,4 kg und davon 14,6 kg Rind und 6,9 kg Schwein. In der Deutschen Demokratischen Republik betrug der Anteil 1964 bei einem Gesamtverbrauch von 58,0 kg an Rindfleisch 15,4 kg = 26 % und an Schweinefleisch 34,1 kg = 59 %. Damit war der Anteil an Rindfleisch noch niedriger als in der BRD.

Allgemein läßt sich feststellen, daß Rindfleisch und dabei besonders solches, das sich zum Braten, Grillen oder Backen eignet, zunehmend einen größeren Käuferkreis findet. Dieses zur schnellen Zubereitung geeignete magere, zarte Fleisch ist von jüngeren Tieren. Dabei zeichnen sich zwei Entwicklungslinien ab:

1. Das Schwergewicht der Erzeugung von Frischfleisch verlagert sich von Ochsen auf Jungbullen im Gewicht von 400 - 500 kg.
2. Der Bedarf an Kalbfleisch kann international nicht gedeckt werden.

Der Mangel an Kalbfleisch führt zu einem Ausverkauf selbst an später benötigten Zuchttieren. Die Schlachtungen von nüchternen Kälbern gehen allgemein stark zurück und auch die Kälberschlachtungen im Gewicht von 100 kg zeigen eine rückläufige Tendenz. Dagegen nimmt die Intensivmast von schwereren Kälbern zu, weil dadurch mehr Kalbfleisch erzeugt werden kann.

Die Fleischfarbe ist bei den Kälbern von sehr großer Bedeutung. Das geht auch aus einer Anordnung von 1956 und der TGL 87 von 1964 hervor, nach denen Kalbfleisch weiß bis hellrosa sein soll. Bekannt ist die Tatsache, daß das Fleisch von älteren Tieren dunkler und das von jüngeren Tieren heller ist. Für Kalbfleisch wurde die Forderung nach hellem Fleisch soweit getrieben, daß nicht von hellem sondern von "weißem Fleisch" oder von "silberweißem Fleisch" gesprochen wird. Das Hauptkriterium scheint damit die Fleischfarbe zu sein.

Die Meinungen über die Farbe des Kalbfleisches sind jedoch sehr geteilt. Das helle Fleisch wird bekanntlich durch den Eisenmangel in der Milch verursacht. Das helle Fleisch war früher das Zeichen von Milchmast = Qualitätsmast, von intensiver guter Mast, war also die Garantie für Qualitätsfleisch.

Da für die Rindfleischproduktion und besonders die Produktion von Ladenfleisch die Kälber der begrenzende Faktor sind, kann nur durch Mästung auf höhere Gewichte mehr Fleisch erzeugt werden.

Wird nun Fleisch schwerer älterer Tiere noch als Kalbfleisch angesehen? Bestehen zwischen den einzelnen Gewichtsklassen große Unterschiede? Bei diesen Fragen erschien es uns besonders wichtig, die Farbe des Fleisches nach der Zubereitung festzustellen. Es wurde deshalb die Helligkeit von Proben aus dem M. biceps femoris

und *M. long. dorsi* vor und nach dem Braten festgestellt.

Die Untersuchungen wurden etwa 24 Stunden nach der Schlachtung und die Messungen mit einem Remissionsphotometer durchgeführt.

Zur Verfügung standen reinrassige Tiere des Deutschen schwarzbunten Rindes, Kreuzungen dieser Rasse mit Jersey ( $R_1$ ) und Aberdeen Angus ( $F_1$ ).

Anzahl und genotypische Konstruktionen  
des Untersuchungsmaterials

	100 kg	200 kg	300 kg	400 kg	
DSR ♂	28	15	12	67	122
$R_1$ ♂	-	18	5	6	29
$F_1$ ♂	-	10	5	23	38
$F_1$ ♀	-	6	8	13	27
Summe	28	49	30	109	216

Die Auswertung erfolgte getrennt für die reinrassigen Tiere und insgesamt für alle männlichen Tiere.

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die 122 schwarzbunten Tiere für das rohe und gebratene Fleisch des *M. biceps femoris* zusammengestellt. (Je höher der Wert für die Helligkeit Y ist, umso heller ist bekanntlich das Fleisch.)

Helligkeit M. biceps femoris DSR

kg	n	roh	gebraten
100	28	138	380
200	15	124	345
300	12	96	294
400	67	110	300

Offensichtlich besteht ein Trend in der Richtung, daß das Fleisch der Tiere mit höherem Gewicht dunkler wird. Dabei ist der Abfall je 100 kg nicht sehr groß, denn insgesamt beträgt er für die 300 kg Gewichts-differenz nur 20 %. Der Unterschied zwischen rohem und gebratenem Fleisch bleibt in etwa bestehen. Herausfallen die Tiere mit 300 kg. Doch dürfte da die geringe Zahl der Tiere nicht ohne Bedeutung sein. Die statistische Verrechnung (Varianzanalyse) ergibt beim rohen M. biceps femoris der 100 und 200 kg reinrassigen Tiere keine, bei allen anderen Werten ausreichende und hohe Signifikanzen für die Unterschiede in den Gewichtsklassen.

Signifikanztabelle M. biceps femoris

Gewichtsklasse kg	Rasse	n	F-Test	
			roh	gebraten
100 : 200	DSR	43	-	-
100 : 200	D + Krzg.	71	++	+++
100 : 200 : 300	DSR	55	++	+++
100 : 200 : 300	D + Krzg.	92	+++	+++
100 : 200 : 300 : 400	DSR	122	+++	+++
100 : 200 : 300 : 400	D + Krzg.	186	+++	+++

Beim M. long. dorsi ist es ähnlich. Auch hier fallen die 300 kg-Tiere heraus. Der Abfall beträgt insgesamt 17 % beim rohen bzw. 9 % beim gebratenen Fleisch.

Helligkeit M. long. dorsi DSR

kg	n	roh	gebraten
100	28	126	333
200	15	115	329
300	12	98	271
400	67	105	302

Ganz anders sind die Ergebnisse der statistischen Bearbeitung beim M. long. dorsi wie die Signifikanztabelle zeigt.

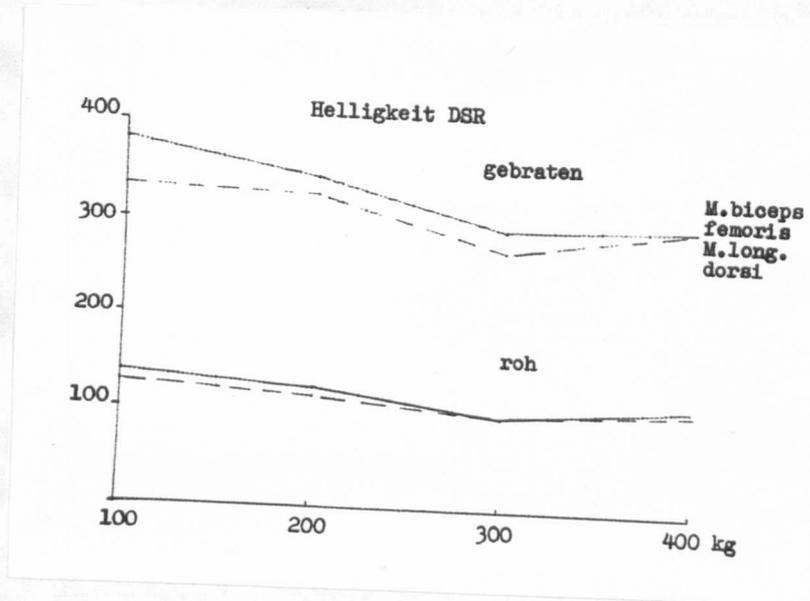
Signifikanztabelle M. long. dorsi

Gewichtsklasse kg	Rasse	n	F-Test	
			roh	gebraten
100 : 200	DSR	43	--	-
100 : 200	D + Krzg.	71	+	-
100 : 200 : 300	DSR	55	-	++
100 : 200 : 300	D + Krzg.	92	++	+
100 : 200 : 300 : 400	DSR	122	+	+++
100 : 200 : 300 : 400	D + Krzg.	186	+++	+++

Offensichtlich wirken sich die äußeren Faktoren beim M. long. dorsi stärker als beim M. biceps femoris aus. Das sind besonders die Einflüsse der Jahre und Jahreszeiten, aber auch der Fettgehalt.

Wenn man die folgende graphische Darstellung betrachtet, so könnte nun allerdings eher angenommen werden, daß nicht die 300 kg Tiere herausfallen, sondern die 400 kg Tiere etwas zu hoch liegen. Das betrifft sowohl den

M. biceps femoris als auch den M. long. dorsi und sowohl roh als auch gebraten.



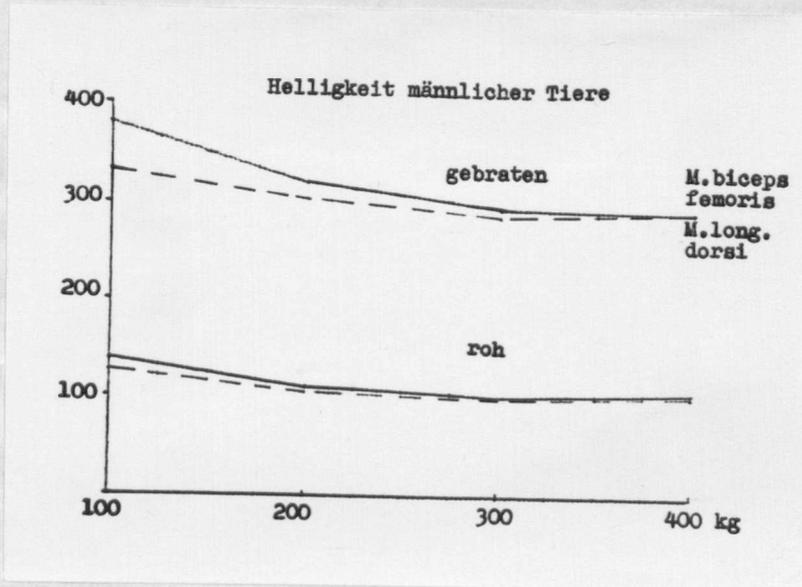
In der folgenden Tabelle werden die weiblichen Tiere allein dargestellt.

Helligkeit der weiblichen Tiere

kg	n	M. biceps femoris		M. long. dorsi	
		roh	gebraten	roh	gebraten
200	6	97	349	100	321
300	8	91	273	99	257
400	13	90	290	124	293

Gebraten ist immer das Fleisch der 200 kg-Tiere am hellsten, aber roh sogar einmal bei 400 kg. Sonst sind wohl kaum Unterschiede zu finden.

Werden alle männlichen Tiere zusammengefaßt, so ergibt die graphische Darstellung eine sehr gute Ausgeglichenheit.



Bei aller Einschränkung, die sicherlich notwendig ist, ergibt sich für beide Muskeln doch eine weitgehende Parallelität, so daß der Trend als zutreffend angenommen werden kann. Danach nimmt die Helligkeit von 100 zu 200 kg stärker ab, etwa 20 % beim rohen und 15 % beim gebratenen Fleisch, um dann ziemlich konstant zu bleiben.

Bei beiden Muskeln wurde von Doppelproben der Bratverlust bei 2 Minuten Grillzeit nach 5 Minuten Erkalten festgestellt. Der Bratverlust wird im Gegensatz zur Farbe als ein zusammenfassender Qualitätsfaktor betrachtet.

Bratverlust % DSR

kg	n	M. biceps femoris	M. long. dorsi
100	28	35,0	40,0
200	15	26,7	31,4
300	12	25,0	31,4
400	70	23,5	28,3

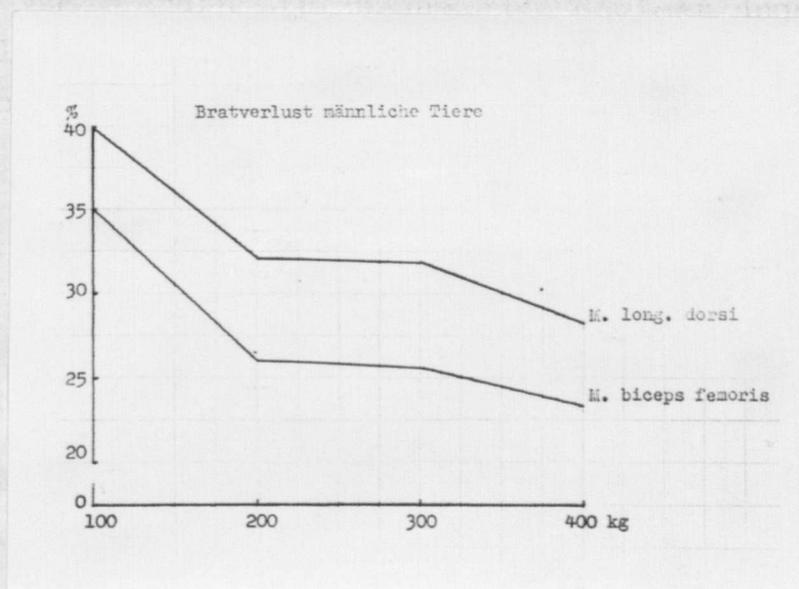
Der Bratverlust wird mit steigendem Gewicht kleiner. Die Abnahme beträgt insgesamt beim M. biceps femoris 33 % und M. long. dorsi 29 %. Zwischen 100 und 200 kg sind es beim M. biceps femoris aber nur 20 % und M. long. dorsi 25 %. In diesem Gewichtsabschnitt ist die Abnahme also beim M. long. dorsi absolut und relativ wesentlich größer als beim M. biceps femoris.

Nach der Verrechnung ergibt sich, daß außer der Differenz zwischen 100 und 200 kg beim M. biceps femoris alle Unterschiede sehr signifikant sind.

Signifikanztabelle Bratverlust

Gewichtsklasse kg	Rasse	n	F-Test	
			M.long. dorsi	M.biceps femoris
100 : 200	DSR	43	+++	-
100 : 200	D + Krzg.	71	+++	+++
100 : 200 : 300	DSR	55	+++	+++
100 : 200 : 300	D + Krzg.	93	+++	+++
100 : 200 : 300 : 400	DSR	122	+++	+++
100 : 200 : 300 : 400	D + Krzg.	189	+++	+++

Die graphische Darstellung des Bratverlustes von allen männlichen Tieren zeigt noch deutlicher, daß die Abnahme nicht kontinuierlich erfolgt.



Zusammenfassung:

Der Verzehr von Rindfleisch zeigt eine steigende Tendenz. Großer Beliebtheit erfreut sich das magere, zarte, leicht verdauliche Kalbfleisch. Von den Qualitätsfaktoren ist die Farbe besonders wichtig. Von Proben aus dem M. biceps femoris und M. long. dorsi wurde der Bratverlust festgestellt und die Helligkeit vor und nach dem Braten ermittelt. Der Bratverlust wird mit zunehmendem Gewicht um etwa 30 % kleiner. Die stärkste Abnahme liegt mit 20 bzw. 25 % zwischen 100 und 200 kg. Sowohl das rohe als auch das gebratene Fleisch werden mit zunehmendem Gewicht dunkler. Die Helligkeitsabnahme beträgt von 100 zu 200 kg beim rohen Fleisch etwa 20 %, beim gebratenen Fleisch etwa 15 %, um dann weitgehend konstant zu bleiben.

### Резюме

Очевидно, что потребление говядины резко увеличивается. Проявляют большой интерес к худой, нежной и легко усваиваемой телятине. Из качественных факторов цвет особенно важен. Определено потерь при жарении и яркость до жарения и после того (с пробами из *m. biceps femoris*, *m. long. dorsi*.) С увеличением живого веса потерь при жарении снижается на 30 %. Между 100 и 200 кг живого веса объём снижения достигает 20 и 25 %. С увеличением живого веса сырое и также жаренное мясо потемнеет. От 100 до 200 кг уменьшение яркости у сырого мяса - около 20 %, у жаренного мяса около 15 % и потом будет постоянно.

There is a rising tendency in beef consume. Veal, being lean, tender and easily digestible, enjoys great popularity. Out of all quality factors colour is especially important. Measurements were taken in *m. biceps femoris* and *m. long. dorsi* in order to find the loss of roasting and lightness before and after roasting. With increasing liveweight the loss of roasting will decline to 30 % of initial loss. Between 100 and 200 kg of liveweight there is a pronounced decrease of 20 % and of 25 % respectively. Not only the raw meat but also the roasted meat will be darker with increasing liveweight. The decrease of lightness between 100 and 200 kg of liveweight is 20 % in raw meat and 15 % in roasted meat and lightness will be constant with higher liveweights.