

Wissenswertes zur Qualität von Rindfleisch

Dr. Margit Velik

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung
Abt. Rindermast und Produktqualität



Übersicht

I) Rind-Fleischqualität

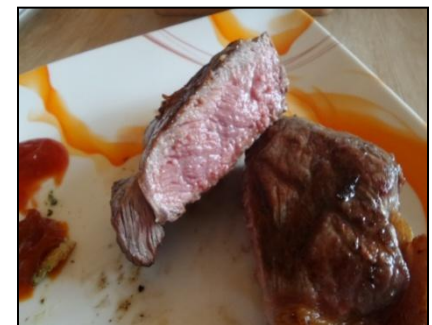
- Fleisch in der Ernährung
- Was ist Fleischqualität?
- Fleisch-, Schlachtkörper- und Prozess-Qualität
- Wodurch wird Fleischqualität beeinflusst?

II) Gumpensteiner Mastversuch

- Kalbin, Ochse, Stier – Ergebnisse
Fleischqualität

III) Nachmittag: Fleischlabor (R. Kitzer)

- Praktische Demonstration



Ist Fleisch für den Menschen ungesund ?

- Fleisch (rotes Fleisch) häufig schlechter Ruf
 - Auslöser von Fettleibigkeit, Herzkreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck, Atherosklerose, Darmkrebs...
 - Grund: Fettgehalt, Cholesterin, gesättigte und Trans-Fettsäuren



Mageres Fleisch enthält

- 21 % Eiweiß
- 1 % Mineralstoffe, Vitamine
- 2 % Fett
- < 1 % Kohlenhydrate
- 75 % Wasser

(Elmadfa et al. 2012/2013)

- (Rind-)Fleisch ist wichtige Quelle für
 - Energie
 - Hochwertiges Eiweiß (Aminosäuren)
 - Eisen, Zink, Vitamine B

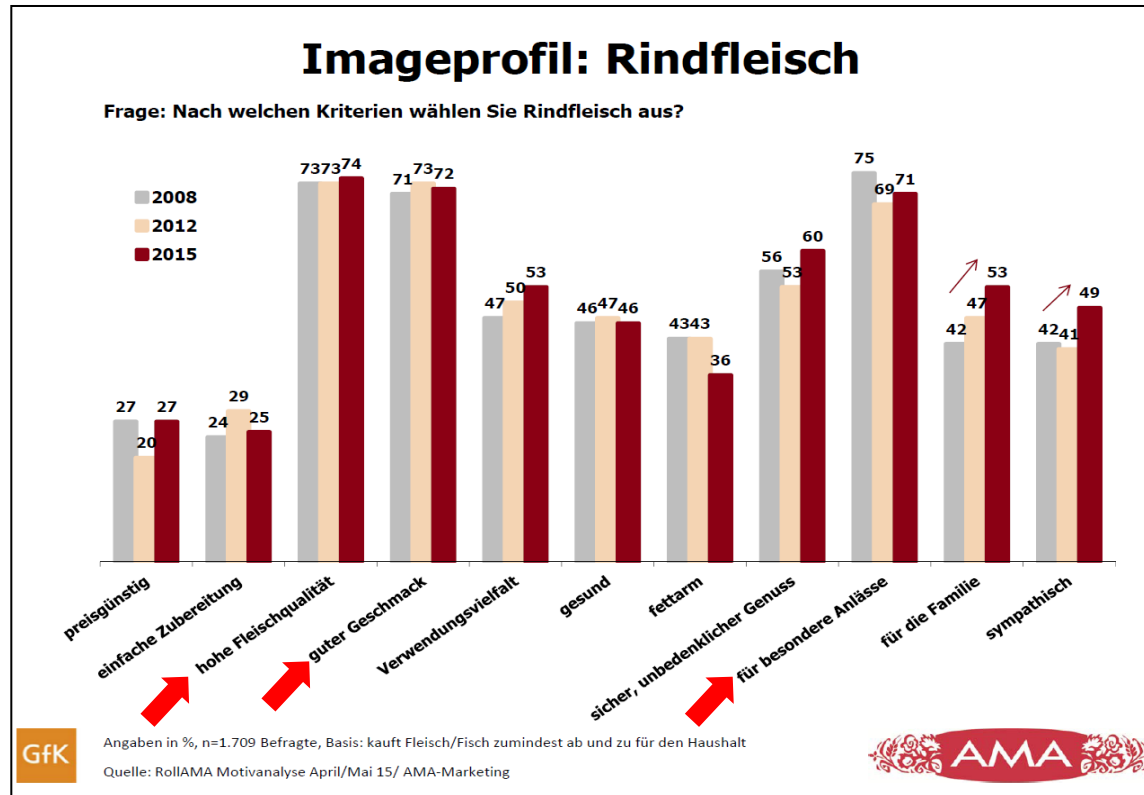
Wieviel Fleisch essen wir ?

	Rind und Kalb	Schwein	Schaf und Ziege	Geflügel	Sonstiges	Summe
Inlandsverbrauch						
Pro Kopf in kg	17,9	54,2	1,1	21,6	1,0	96,9
Selbstversorgungsgrad, %	141	101	74	68	78	108
Menschlicher Verzehr						
Pro Kopf in kg	12,0	38,2	0,8	12,8	0,7	64,8

(Statistik Austria 2017; Versorgungsbilanzen 2016)

- Fleischkonsum leicht fallend
 - 2011 waren es noch 65,6 kg pro Kopf
- Ø Österreicher verzehrt ca. 180 g Fleisch/Tag
 - Tatsächlich ca. 150 g *(AMA 2017)*
- Moderater Fleischkonsum ist gesund!

Welches Rindfleisch will der Konsument ?



- Konsument weiß, dass es bei Rindfleisch Qualitätsunterschiede gibt
- Bei Rindfleisch redet jeder über „Fleischqualität“

Was ist Fleischqualität ?

Fleischqualität = innere Qualität eines Produktes

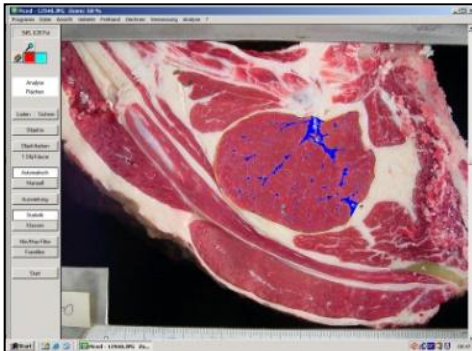
- *Genusswert* (Sensorik): z.B. Farbe, Zartheit, Saftigkeit
- *Nährwert* (Ernährungsphysiologie): z.B. Eiweiß, Fett, Fettsäuren
- *Gesundheitswert* (Hygiene): Rückstände
- *Eignungswert* (Verarbeitung): z.B. pH-Wert, Fettgehalt, Saftigkeit

(Hofmann 1995)

- Fleischqualität wird in Ö. derzeit routinemäßig nicht erhoben und bezahlt – indirekt über Fleisch- und Fettklasse
- Fleisch-Verkostung ist eine Möglichkeit die Fleischqualität zu beurteilen

Untersuchung der Fleischqualität

- Fleischqualität lässt sich nicht nur durch Verkostung „von außen“ beurteilen, sondern braucht Gerätschaften / Untersuchungen



Schlachtkörperqualität ≠ Fleischqualität

- Schlachtkörperqualität = Beschaffenheit und Ausformung des Schlachtkörpers
 - z.B. Teilstück- und Gewebeanteil, Muskelausprägung, Fettansatz
- Bezahlung richtet sich in Ö. nach Schlachtkörperqualität
 - EUROP-Fleischklasse, Fettklasse
- Zahlreiche österr. Qualitätsprogramme mit Kriterien
 - Rinder-Kategorie, Alter, Gewicht, Fleisch- und Fettklasse, Region, Fütterung, Haltung

AMA-Gütesiegel Jungstier



- Alter: jünger 20 Monate
- Handelsklasse: E, U, R
- Fettklasse: 2, 3
- Gewicht: 328,3 – 441 kg Schlachtgewicht kalt
- AMA-Gütesiegel Erzeugervertrag

AMA Gütesiegel Zuschlag (18-20 Mon): + 25 Cent/kg Schlachtgewicht kalt

+ 25 Cent/kg Schlachtgewicht kalt

AMA Gütesiegel Zuschlag (jünger 18 Mon): + 32 Cent/kg Schlachtgewicht kalt

+ 32 Cent/kg Schlachtgewicht kalt

Cult Beef/ AMA-Gütesiegel Qualitätsmastkalbin



- Alter: jünger 22 Monate
- Handelsklasse: E, U, R
- Fettklasse: (2), 3, 4
- Gewicht: 250 – 352,8 kg Schlachtgewicht kalt
- AMA-Gütesiegel Erzeugervertrag
- bei alpenvorland-Rind: Einschränkung Produktionsgebiet südlich der Donau (Alpenvorland)

AMA-Gütesiegel-Jungstierpreis

Rinderbörse Markenbonus von

+ 10 Cent/ kg Schlachtgewicht kalt

(Quelle: www.rinderbörse.at, 04/2018)

Prozessqualität ≠ Fleischqualität

- Prozessqualität = Produktion
- = Art und Weise wie ein Lebensmittel erzeugt wird
 - Schlagworte: **Tierwohl**, **Weidehaltung**, **Alpung**, **betriebseigene Futtermittel**, **artgerechte Haltung**, **Regionalität**, **stressfreier Umgang**
- Bei landwirtschaftlichen Produkten für viele Konsumenten kaufentscheidend
- Produktionsverfahren wird häufig mit „**Fleischqualität**“ gleichgesetzt, ist aber nicht korrekt !!!



Wovon hängt die Fleischqualität ab ?



Tier

Tierart
Tierkategorie, Geschlecht
Rasse/Kreuzung, Genetik
Alter, Gewicht



Futter

Fütterungsintensität
Futtermittelart
Energie- und Nährstoffgehalt

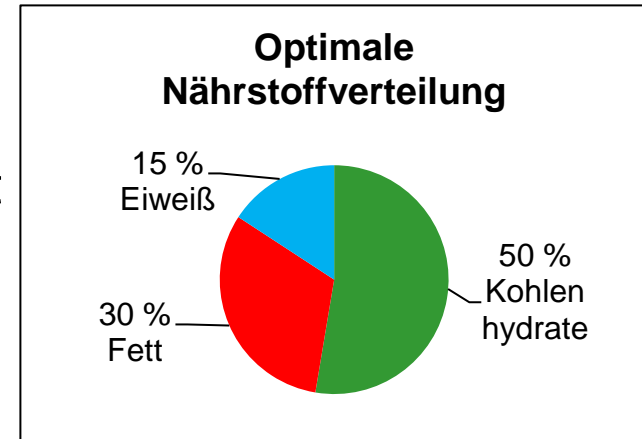


Umwelt Management

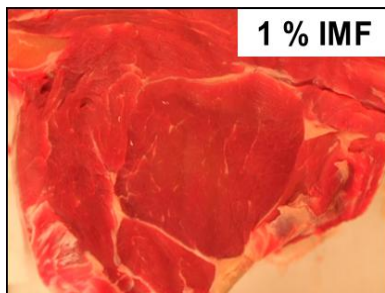
Haltungssystem
Transport
Stress rund um Schlachtung
Kühlung, Reifung
Teilstück, Fleisch-Zubereitung

Was hat Fett mit Fleischqualität zu tun ?

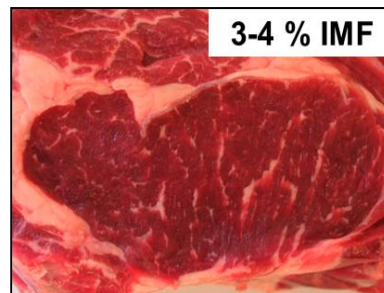
- Fett bei vielen Konsumenten unerwünscht, ABER
 - Fett ist wichtig für Geschmack, Saftigkeit und Zartheit
 - Fettabdeckung und Fetteinlagerung wichtig für Fleischqualität
 - Intramuskuläres Fett (vs. intermuskuläres, subkutanes Fett)



(DGE et al. 2016)



Kalb, (Jungrind)



Optimal Rindfleisch



Wagyu-Rind

Wieso ist Rindfleisch manchmal zäh ?

- Haupt-Einflussfaktoren
 - Geschlecht (Stier zäher als Ochse, Kalbin)
 - Schlachalter
 - Ältere Tiere haben zäheres Fleisch
 - Bindegewebeanteil, Muskelfaserstruktur ↑
 - Fettabdeckung, Fetteinlagerung, intramuskuläres Fett (IMF)
 - Weniger Fett und IMF häufig zäheres, weniger saftiges Fleisch
 - Fleischreifung
 - Reifung macht Fleisch zarter
 - Rindfleisch 14 Tage Reifung !!
 - Zubereitung in der Küche

Haben ältere Rinder schlechtere Fleischqualität?

- Mit Alter werden Muskelfasern gröber und mehr Bindegewebe
 - Bei Stieren stärker ausgeprägt als bei Kalbinnen und Ochsen
- Aber mit zunehmendem Alter nimmt auch Fetteinlagerung / IMF zu
- Generell gilt für Rindfleisch bei höherem Schlachttalter
 - Dunkler, intensiver rot
 - Typischer Rindfleisch-Geschmack
 - Mehr intramuskuläres Fett (IMF)
 - Zäher



Fleischreifung !!

Haben Stiere eine schlechtere Fleischqualität ?

- Stier gute Mast- und Schlachtleistung
 - in Ö. werden vor allem Stiere gemästet (knapp ½ der Rinder-Schlachtungen sind Stiere)
 - Kalbinnen und Ochsen schlechtere Mast- und Schlachtleistung → bessere Fleischqualität

Kategorie	Fleischigkeit	Auflagefett	Marmorierung	Zartheit
Stier	+++	+++	-	-
Ochse	++	++	++	++
Kalbin	+	+	+++	+++
Kuh	+	+	+++	-

+++ ausgezeichnet, ++ gut, + zufriedenstellend, - unbefriedigend,
(Branscheid et al. 2007)

- Unterschiede im Wachstumsverlauf, Fleisch- und Fettansatz
- Stier gröbere Muskelfasern und mehr Bindegewebe
- Stier braucht für gute Fleischqualität intensive Mast (Alter ↓)

Welche Rasse hat die beste Fleischqualität (I)?

- Lässt sich nicht generell beantworten, aber wichtig für Fleischqualität ist aufeinander abzustimmen:



- **Spätreif, großrahmig** (Charolais, WBB)
 - Intensive Mast auf hohes Schlachtgewicht (später Fettansatz)
- **Frühreif, mittel/kleinrahmig** (Angus, Limousin)
 - Extensive bis mittelintensive Mast auf niedrigeres Schlachtgewicht (früher Fettansatz)
- **Milchbetont** (Fleckvieh)
 - Schlechte Mast- u. Schlachtleistung; Kreuzung mit Fleischrassen

- **BEACHTEN:** Jede Rasse hat früh-/spätreifere, klein-/großrahmigere Linien

Welche Rasse hat die beste Fleischqualität (II)?

- Generell gilt: kleinrahmige / frühreife Rassen setzen früher und mehr Fett an → bessere Fleischqualität
 - Kleinrahmige / frühreife Rassen: extensive Mast, sonst zu starke Verfettung !
- Großrahmige, spätreife Rassen: intensive Fütterung für gute Fleischqualität

Rasse	Fleischigkeit	Auflagenfett	Marmorierung	Zartheit
Großrahmig, Spätreif (Charolais, WBB)	+++	+++	±	-
Klein/Mittelrahmig, Frühreif (Angus, Limousin)	++	±	++	++/+++
Kleinrahmig, Spätreif (Hochland, Galloway)	-	±	++	++

+++ ausgezeichnet, ++ gut, + zufriedenstellend, - unbefriedigend
(Branscheid et al. 2007)

Wieso ist Stress schlecht für Fleischqualität ?

- Stress rund um die Schlachtung kann zu DFD-Fleisch führen
 - Schlachtkörper-pH-Wert bleibt zu hoch
 - Fleisch ist dunkel, zäh, trocken, fader Geschmack, geringe Haltbarkeit, gutes Wasserbindungsvermögen
- URSACHE: Glykogenreserven im Muskel wegen erhöhter Aktivität bereits vor der Schlachtung verbraucht
 - Stress beim Tierverladen und Tiertransport
 - Lange Transportdauer und lange Nüchterung
 - Rangordnungskämpfe während Transport bzw. vor Schlachtung
- Beurteilung DFD-Fleisch: pH-Wert_{24 Stunden post mortem} ≥ 6

Wieso muss Rindfleisch reifen (abhängen) ?

- Muskel/Fleisch wird bei Schlachtung nach Eintritt der Totenstarre zäh
- Fleischreifung ist notwendig für gute Fleischqualität (Zartheit)
- Reifung ist ein biochemischer, muskellinterer Vorgang
 - Abhängig von Muskelstruktur und Bindegewebeanteil
 - Je nach Tierart unterschiedlich lang
 - Geflügel < Schwein < Lamm/Kitz < Kalb < Rind
 - Rindfleisch: Kalb < Jungrind < Kalbin < Ochse < Stier
 - Alter und Fettgehalt haben auch Einfluss auf Reifedauer

Wieso ist Fleischkühlung nötig (I)?

- Wieso?
 - Begrenzung des Keimwachstums
 - Geringe Gewichtsverluste
 - Erhaltung und Förderung der Fleischqualität
- Cold- und Rigor shortening: zu rasche Kühlung bzw. zu warme Lagerung von schlachtfrischem Fleisch → Muskelfasern verkürzen sich → Fleisch ist zäh, hoher Tropfsaftverlust
 - Kälteverkürzung (schnelle Schlachtkörperkühlung für Transport, wenig Fettgewebe, wenig fleischige Milchrinder)
 - Rigorverkürzung (hohe Schlachtgewichte, hohe Fleischigkeit, gefülltes Kühlhaus, Warmentbeinen, langsame Kühlung)

Wieso ist Fleischkühlung nötig (II)?

- Sollwert Schlachtkörper bei Eintritt der Totenstarre (8 -24 h p.m.): 14 - 20 °C
- Zahlen zur Fleischkühlung/Kühlraumtemperatur
 - Bis 10 h p.m. > 10°C
 - um Fleischverkürzung / Fleischzähigkeit zu vermeiden
 - Danach 0-2°C, max. 90-85 % Luftfeuchte
 - Kerntemperatur Fleisch ≤ 7°C nach max. 36 h
 - Lagerfähigkeit Frischfleisch Rind (optimale Lagerung)
 - Viertel, Hälften: 3-4 Wochen (Kalb 1-3 Wochen)
 - Vakuumverpackt: max. 6 Wo

Beeinflusst die Fütterung die Fleischqualität ?

- Ja, aber es ist zu unterscheiden, ob Fleischqualitäts-Unterschiede wegen

Fütterung

Futtermittel (Weide,
Maissilage, etc.)
Kraftfuttermenge,
Energiegehalt
etc.

Wachstums-Verlauf und Körper-Zusammensetzung bedingt durch Fütterung

Zunahmen
Schlachtalter, -gewicht
Fettansatz

- BEACHTEN:
 - Welche Fütterungssysteme (Intensität) werden miteinander verglichen
- DAHER: in Praxis und Versuchen teils Einfluss der Fütterung auf Fleischqualität und teils nicht

Haben Weiderinder bessere Fleischqualität ?

Weidefleisch teilweise

- **dunkler**, aber kein direkter Weideeffekt
 - wegen höherem Schlachtagter, geringere Fetteinlagerung
- **gelberes Fett** (vom Konsumenten großteils unerwünscht)
 - Karotingehalt im Weidefutter
- **weniger** intramuskuläres Fett (**IMF**)
 - Saftigkeit, Zartheit, Geschmack teilweise ↓
- **weniger zart**
 - ältere Tiere und geringerer IMF, Fleischreifung hat größten Einfluss
- **weniger saftig**
 - geringerer IMF
- **anderer Geschmack**
 - grasig, milchig, fischig, süß, ranzig
- **günstigeres Fettsäuremuster** (Omega-3)

Übersicht

I) Rind-Fleischqualität

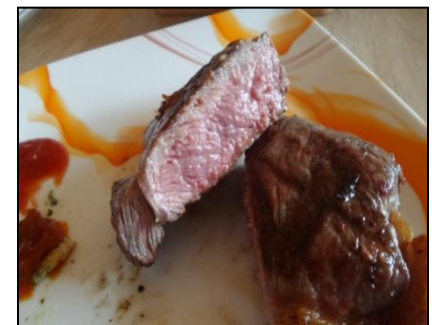
- Fleisch in der Ernährung
- Was ist Fleischqualität?
- Fleisch-, Schlachtkörper- und Prozess-Qualität
- Wodurch wird Fleischqualität beeinflusst?

II) Gumpensteiner Mastversuch

- Kalbin, Ochse, Stier – Ergebnisse
Fleischqualität

III) Nachmittag: Fleischlabor (R. Kitzer)

- Praktische Demonstration

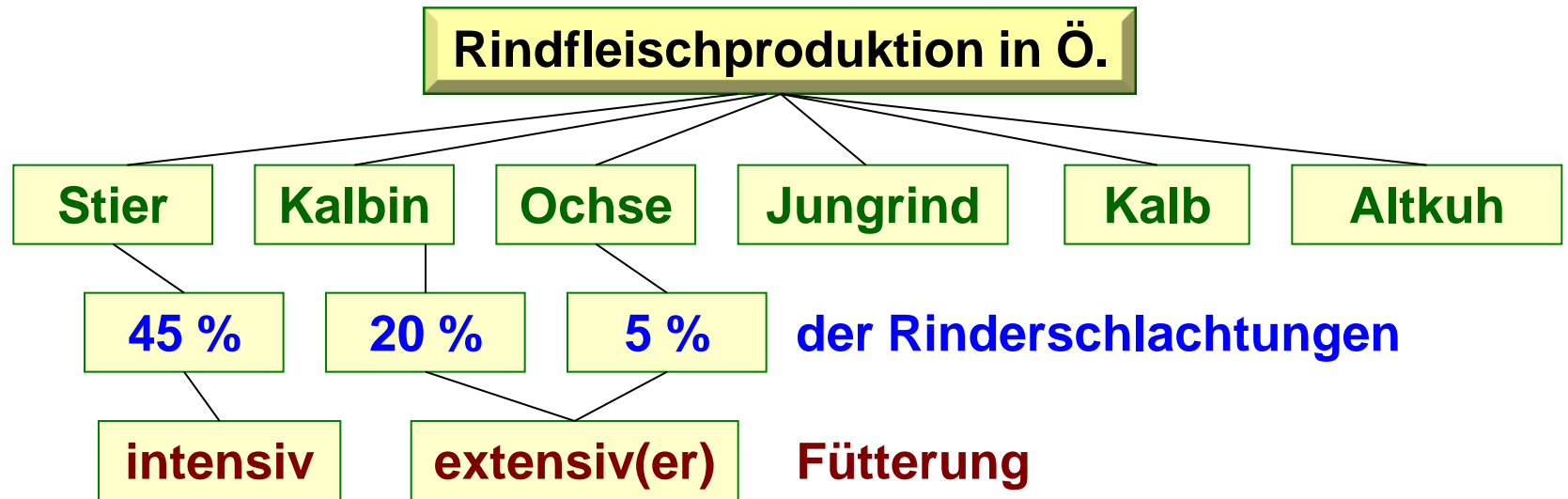




Erklärung

Fleischqualität anhand eines Mastversuches mit Kalbin, Ochse und Stier

Einleitung



- intensive Fütterung: Maissilage, Krafffutter
- extensive Fütterung: Heu, Grassilage, Weide, weniger Krafffutter
- Mehrere Markenfleischprogramme in Ö.
 - z.B. AMA Gütesiegelstier, Qualitätsmastkalbin, ALMO Ochse
 - bei Kriterien-Einhaltung höherer Verkaufserlös

- Rindermastversuch an **LFS Obersiebenbrunn (NÖ)**

	Kalbin	Ochse	Stier
Rasse	Fleckvieh		
Haltung	Tieflaufstall, 0,5 ha extensive Weide	Laufstall mit eingestreutem Auslauf	
Grundfutter	70 - 90 % MS 10 - 30 % Heu		MS
Krafftutter	2 kg /Tag (andere Mischung als Stiere)		3 kg /Tag (2 Mischungen)
Schlachtung	560 kg	660 kg	740 kg



Rindfleisch ist nicht gleich Rindfleisch



Tier

Rinder-Kategorie

Rasse/Kreuzung

Geschlecht

Alter, Gewicht



Futter

Futtermittelart

Mastintensität

Energie- und Nährstoffgehalt



Umwelt Management

Haltungssystem

Transport

Stress rund um Schlachtung

Kühlung, **Reifung**

Fleisch-Zubereitung, **Teilstück**

Einflussfaktoren im Versuch

Mastleistung – Versuch

- Bei wissenschaftlicher Bewertung der Fleischqualität müssen Mast- und Schlachtleistung mitberücksichtigt werden

	Kalbin	Ochse	Stier
Alter Zukauf, d	4,9 ^a	3,7 ^b	3,7 ^b
Gewicht Zukauf, kg	190 ^a	157 ^b	156 ^b
Mastendgewicht, kg	561 ^c	656 ^b	744 ^a
Schlachalter, Mon.	15,7 ^b	15,5 ^b	17,1 ^a
Tageszunahmen, g	1.130 ^b	1.400 ^a	1.450 ^a

a,b unterschiedliche Hochbuchstaben bedeuten sign. Unterschiede

Schlachtleistung – Versuch

	Kalbin	Ochse	Stier
Schlachtkörpergewicht, kg	294 ^c	338 ^b	408 ^a
Ausschlachtung, %	53 ^b	52 ^b	55 ^a
Fleischigkeit (1=P, 5=E)	3,5	3,3	3,6
Fettklasse (1=mager, 5 fett)	2,7 ^a	2,7 ^a	2,2 ^b

Fleischverkostung und Scherkraft

	Kalbin	Ochse	Stier	Bewertung ³
Verkostung ¹				
Saftigkeit	4,1 ^b	4,5 ^a	3,7 ^c	↑ ist besser; zumindest 3 auf Skala von 1-6
Geschmack	4,7 ^a	4,8 ^a	4,1 ^b	
Zartheit	4,4 ^b	4,8 ^a	3,4 ^c	
Scherkraft _{gegrillt} ² , kg	3,7 ^b	3,2 ^b	4,5 ^a	↓ ist besser; < 3,8 gut; < 3,2 ausgezeichnet
Scherkraft _{gekocht} ² , kg	3,1 ^{ab}	3,0 ^b	3,4 ^a	

¹Skala Verkostung 1 - 6 (6 = beste)

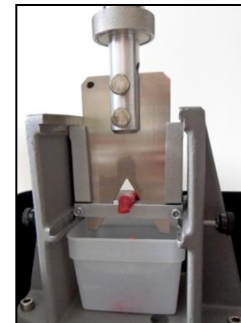
²Scherkraft (Zartheit) niedriger ist besser

Scherkraft_{gegrillt}: ø 7 und 14 Tage Reifung

Scherkraft_{gekocht}: 14 Tage Reifung

³Kennzahlen nach *Frickh et al. (2001)*

Scherkraft



Farbe und Saftverluste

	Kalbin	Ochse	Stier	Bewertung ³
Helligkeit (L) Fleisch (1 dunkel, 100 hell)	40 ^b	41 ^a	38 ^b	34-40
Rotton (a) Fleisch (1 hell, 60 dunkel)	16 ^a	15 ^b	15 ^{ab}	≥ 10
Helligkeit (L) Fett	74 ^b	77 ^a	76 ^a	
Gelbton (b) Fett (1 hell, 60 dunkel)	16 ^a	13 ^b	13 ^b	
Kochsaftverlust, %	29	27	28	
Grillsaftverlust _{kalt} , %	22 ^{ab}	21 ^b	23 ^a	≤ 22

³Kennzahlen nach *Frickh et al. (2001)*

Fleischinhaltsstoffe

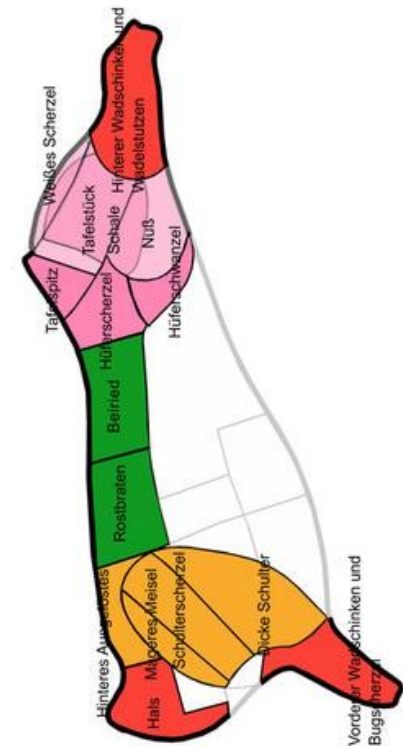
pro kg Frischfleisch	Kalbin	Ochse	Stier	Bewertung ³
Wasser, %	73,5 ^a	73,4 ^a	74,7 ^b	
Eiweiß, %	22,4	22,4	22,3	
Eisen, mg	24 ^a	20 ^b	24 ^a	
Zink, mg	42 ^b	38 ^c	49 ^a	
Intramuskul. Fett (IMF), %	2,9 ^a	3,3 ^a	2,2 ^b	2,5-4,5



Fleischqualität und Reifung

Rostbraten

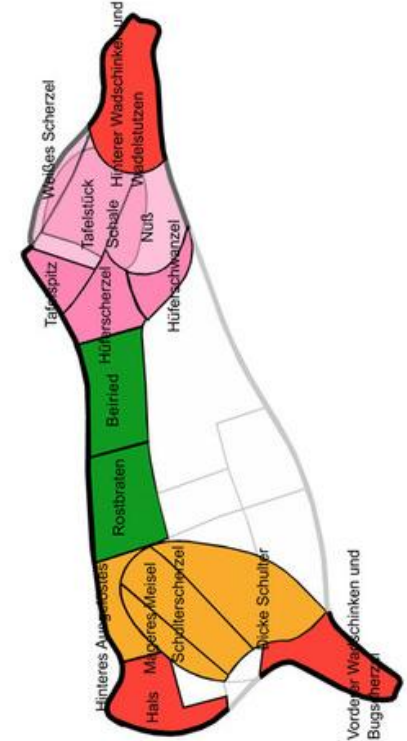
	Fleischreifung	
	7 Tage	14 Tage
Helligkeit (L) Fleisch	39 ^b	40 ^a
Rotton (a) Fleisch	14 ^b	16 ^a
Helligkeit (L) Fett	74 ^b	77 ^a
Gelbton (b) Fett	14	14
Grillsaftverlust _{kalt} , %	21 ^b	23 ^a
Scherkraft _{gegrillt} , kg	4,3 ^a	3,3 ^b



Fleischqualität und Teilstück

	Teilstück		
	Rostbraten	Beiried	Weißes Scherzel
Helligkeit (L) Fleisch	39 ^b	40 ^a	
Helligkeit (L) Fett	77 ^a	71 ^b	
Kochsaftverlust, %	19 ^b	23 ^a	
Scherkraft _{gekocht} , kg	3,1	3,3	
Eiweiß, %	22,5 ^a	22,4 ^{ab}	22,2 ^b
IMF, %	3,0 ^b	3,8 ^a	1,6 ^c
Eisen, mg/kg	23 ^b	26 ^a	21 ^b
Zink, mg/kg	48 ^a	40 ^b	41 ^b

Rostbraten und Beiried: gleiches Teilstück, gleicher Muskel



Take Home Message (I)

- Fleisch ist in Maßen ein wertvolles Lebensmittel in unserer Ernährung
- Fleischqualität \neq Schlachtkörperqualität
- Fleischqualität \neq Prozessqualität („viel Tierwohl“ ergibt nicht automatisch gute Produktqualität)
- Rindfleisch wird in unterschiedlichen Produktionssystemen erzeugt
 - Fleischqualität wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst (Tier – Fütterung – Umwelt)
 - Landwirt muss Geschlecht/Rasse, Fütterungsintensität und Mastendgewicht aufeinander abstimmen
 - Perimortale Schlachttier- und Schlachtkörperbehandlung beachten

Take Home Message (II)

- Stier ist in Zunahmen und Schlachtleistung überlegen, Kalbin und Ochse in Fleischqualität
- Zunehmende Schlachtkörper-Fetteinlagerung wirkt sich (meist) positiv auf Fleischqualität aus
- Ochsen bei intensiver Fütterung Top-Fleischqualität
- Ochsen- und Kalbinnenmast
 - extensiv: Vermarktung über Prozessqualität (und Produktqualität)
 - intensiv: Vermarktung über Produktqualität
 - Direktvermarktung
 - Premium-Markenfleischprogramme (mit Berücksichtigung von intramuskul. Fett und weiterer Fleischqualitäts-Merkmale)



Vielen Dank!



margit.velik@raumberg-gumpenstein.at
www.raumberg-gumpenstein.at