

# Fleisch-Marmorierung als Qualitätsmerkmal von Rindfleisch – Grundlegendes

**Dr. Margit Velik**

HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung

47. Viehwirtschaftliche Fachtagung

1. April 2020, 8952 Irdning-Donnersbachtal



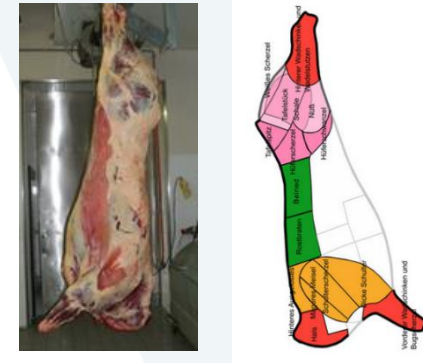
## Einleitung: Was ist Fleischqualität ?

### Schlachtkörperqualität

= Schlachtkörperzusammensetzung

- Muskelausprägung (EUROP-Fleischklasse)
- Fettansatz (Fettklasse)
- Gewebeanteil (Fleisch, Fett, Knochen)
- Teilstück-Anteile, ...

Quelle: vereinfacht nach  
Brandscheid et al. 2007



### Prozessqualität

= Art und Weise wie Fleisch produziert wird

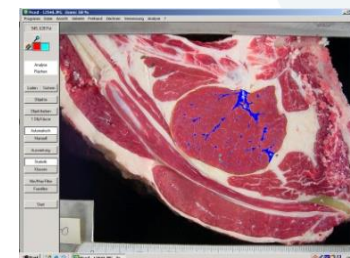
- Fütterung, Haltung (Weide, Alm), Schlachtung, Tierwohl ...



### Fleischqualität

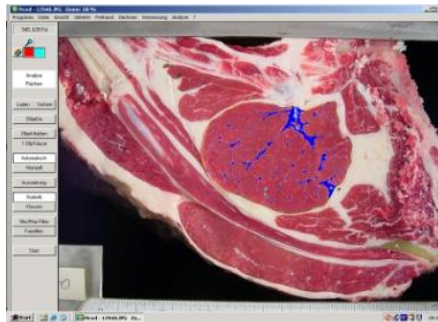
= innere Qualität von Fleisch

- Intramuskuläres Fett, Zartheit, Farbe, Inhaltsstoffe, Saftverluste, Haltbarkeit



## Einleitung: Intramuskuläres Fett (IMF)

- = im Fleisch eingelagertes Fett, Fleischmarmorierung, Marbling
- Eines von mehreren Fleischqualitätsmerkmalen



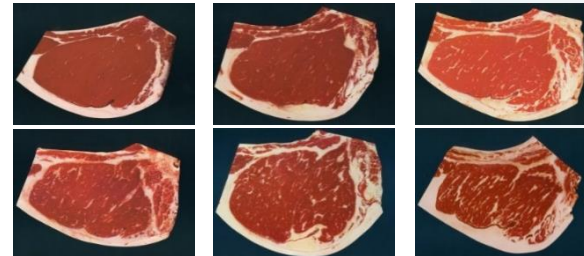
- Prinzipieller Zusammenhang: je höher IMF, desto höher Genusswert von Rindfleisch (Zartheit, Saftigkeit, Geschmack)
  - positive Korrelation nicht immer feststellbar  
(Quelle: Muir et al. 1998, Dufey und Chambaz 1999)
- Zuerst wird Auflagen- und Körperhöhlenfett gebildet, dann intermuskuläres Fett und zum Schluss **IMF**

## Einleitung: Bezahlung Schlachtkörper

- In Ö. und EU Bezahlung nach Rinderkategorie, Alter, Schlachtgewicht, Fleisch- und Fettklasse
  - von ÖFK durchgeführt



- International (USA, Australien, Japan etc.) komplexe Systeme der Klassifizierung
  - Fleischmarmorierung mitberücksichtigt



- Wissenschaftliche Publikation von INRA (Frankreich): zusätzlich zu EUROP-System 5 Indikatoren in Schlachtkörperbewertung aufnehmen
  - Hinterviertelgewicht, verkaufsfähiger Fleischanteil
  - Rückenmuskelgröße Fleischfarbe, **Fleischmarmorierung**

*Quelle: Monteils et al. 2017*

## Einflussfaktoren Fleischmarmorierung – Allgemein

- **Tierspezifisch**

- Rasse/Genetik
- Geschlecht/Rinderkategorie

*Quellen:  
Augustini 1987  
Branscheid et al. 2007  
Dufey und Chambaz 1999*

- **Produktionsspezifisch**

- Fütterungsintensität, Ausmastgrad, kompensatorisches Wachstum
- Mastendgewicht, Schlachalter

- **Zusätzliche Faktoren aus koreanischer Übersichtsarbeit** *Quelle Park et al. 2018*

- **Managementfaktoren** (Absetzalter, Umwelt)
- **Fütterungsfaktoren** (Grundfutter-/Kraftfutteranteil, Energie- und Proteingehalt der Ration, Mastphasenfütterung, Vitaminversorgung A, D, C)

## Einflussfaktoren Fleischmarmorierung (1)

- **Rinderkategorie**
  - IMF: Kalb < Jungrind < Stier < Ochse < Kalbin
  - gut konditionierte Altkühe häufig hohe IMF-Gehalte
- **Genetik/Rasse**
  - Generell beeinflusst Genetik/Rasse fast alle Merkmale der Fleischqualität
  - nach *Park et al. (2018)*: Heritabilität ( $h^2$ , Erblichkeit)  
für Merkmal Marmorierung = 0,37 (0,30-0,57)
    - $h^2 = 0,37$  bedeutet: 37 % macht Genetik aus, 63 % die Umwelt
    - $h^2$  in Wagyu, Angus, Braham besonders hoch

## Einflussfaktoren Fleischmarmorierung (2)

- **Rasse/Genetik**
  - generell: spätreif weniger IMF als frühreif
  - milchbetont höheres IMF als fleischbetont
  - hohe Marmorierung: Wagyu, Angus, Grauvieh *Quelle: Frickh et al. 2003*
- **Mastendgewicht (Schlachtalter)**
  - Mastendgewicht  $\uparrow$  -> IMF  $\uparrow$
  - höheres Alter nicht automatisch mehr IMF *Quelle: Augustini und Temisan 1986*
- *Je nach Genetik/Rasse wird zu unterschiedlichem Zeitpunkt (Alter, Gewicht) optimale physiologische Schlachtreife erreicht*

## Einflussfaktoren Fleischmarmorierung (3)

- **Fütterungsintensität**
  - steigende Fütterungsintensität (d.h. höherer Energiegehalt, mehr Kraftfutter) -> IMF ↑
  - grünland- und weidebasierte Mast: Endmast (2-4 Monate) oft sinnvoll

**Geschlecht  
Kategorie**

**Rasse  
Genetik**



**Fütterung**

**Ausmast**

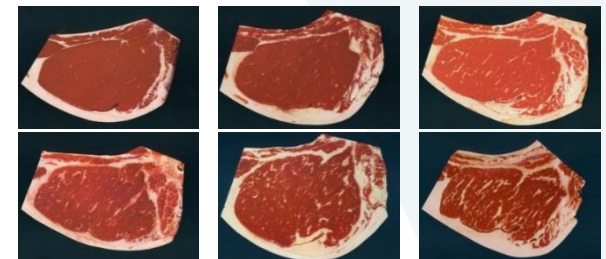
**Schlachtgewicht  
Alter**

**Faktoren aufeinander abstimmen!**



## Beurteilung Marmorierung / IMF-Gehalt

- Unterschiedliche Methoden zur **digitalen, objektiven Beurteilung**
  - Videobildanalyse
  - Röntgenstrahlung
  - Hyperspektrale Bildgebung
  - Ultraschall usw.
- Derzeit **kein handliches, digitales, preiswertes Gerät zur Marmorierungs-Beurteilung am Markt**
  - deutsche Fa. eplusv: Gerät "VBG 2000" (stationär, vollautomatisch, hochpreisig)
    - Einsatz in Schlachtlinie, Beurteilung der Schlachtkörperzusammensetzung
  - dänische Fa. Frontmatec: Prototyp „Hyperspektralkamera“
- **Bildkarten zur subjektiven Beurteilung**  
(USA, Australien, Japan etc.)



## Beurteilungsschema IMF – Ristic 1987

Quelle: Ristic 1987

Punkte	Ausprägung	Beschreibung	IMF, %
1	keine sichtbare	blaues Fleisch	< 1
2	schwache	Existenz einiger sichtbarer Marmorierungspunkte	1-3
3	mittelmäßig	gut sichtbar eingelagertes Fett	3-5
4	stark	bereits dickere Fettfaszien	5-7
5	sehr stark	zahlreiche Fetteinlagerungen	7-10
6	zu stark	abnorme übermäßige Fetteinlagerung, Fettinfiltration	> 10

regelmäßige Fett-Verteilung erwünscht; Größe, Feinheit, Dicke von Fett(-faszien) berücksichtigen!



## Marmorierungskarten – Frickh et al. 2003

### Fleisch-Marmorierung Rind

**1 Punkt** (< 1 % IMF)



**2 Punkte** (1-3 % )



**3 Punkte** (3-5 % IMF)



**4 Punkte** (5-7 % )



**5 Punkte** (7-10 % IMF)



**6 Punkte** (> 10 % )



Pkt	Ausprägung	Beschreibung	IMF, %
1	keine sichtbare	blaues Fleisch	< 1
2	schwache	Existenz einiger sichtbarer Marmorierungspunkte	1-3
3	mittelmäßig	gut sichtbar eingelagertes Fett	3-5
4	stark	bereits dickere Fettfaszien	5-7
5	sehr stark	zahlreiche Fetteinlagerungen	7-10
6	zu stark	abnorme übermäßige Fetteinlagerung, Fettinfiltration	> 10

Quelle: Ristic 1987

Quelle: FRICKH et al. 2003\*

## Laufendes Forschungsprojekt zur Fleischmarmorierung

- Ziele
  - (1) Ableiten von Zusammenhängen zwischen Marmorierung / IMF-Gehalt und
    - Schlachtkörpermerkmalen
    - Fleischqualitätsmerkmalen
  - (2) Praktischer Einsatz von Marmorierungskarten (Frickh et al. 2003)
- Literaturrecherche
- Auswertungen anhand von 18 österreichischen Mastversuchen



 HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für  
Nachhaltigkeit und Tourismus

### Fleisch-Marmorierung als Qualitätskriterium bei Rindfleisch

**WT\_Marbling-Rindfleisch**

Projektleitung: Dr. Margit Velik  
Projektlaufzeit: 2019 – 2021  
Personalaufwand: ca. 2.100 Personenstunden

## Ergebnis: Bildkarten und Konsumentenbeurteilung (1)

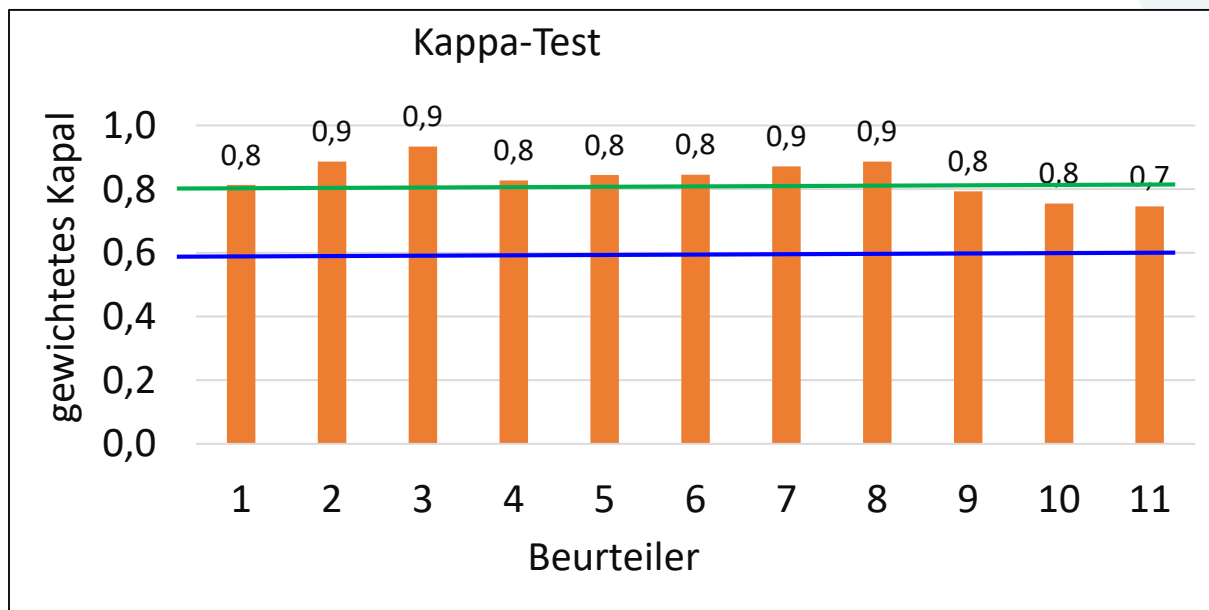
- Beurteilung Marmorierung von 35 Fleischproben-Fotos
  - von 11 Instituts-Mitarbeitern anhand Bildkarten und Ristic-Tabelle
  - davor 30 Min. Einschulung
  - Referenzwerte = Analysewerte



## Ergebnis: Bildkarten und Konsumentenbeurteilung (2)

- Ergebnis

- Grad der Übereinstimmung hoch: laut Kappa-Test zw. 0,75 und 0,93



- Interpretation

- > 0,8 sehr gute Übereinstimmung
- > 0,6 gute Übereinstimmung

- Eventuell für Klasse 2 und 6 noch aussagekräftigere Bildkarten wählen

## Ergebnis: Zusammenhang IMF und Fettklasse (1)

- Auswertung 18 Mastversuche
- **Korrelationen (r)**  $0,3$  = schwacher,  $r = 0,5$  moderater,  $r = 0,8$  enger Zusammenhang (*Quelle: Held 2010*)

- **Korrelationen IMF und Fettklasse**

- $r = 0,2$  bis  $0,7$
- in keinem Versuch  $r \geq 0,8$
- bei 5 der 18 Mastversuche  $r \geq 0,5$
- bei 5 Versuchen  $0,3 > r < 0,5$
- bei 8 Versuchen  $r < 0,3$

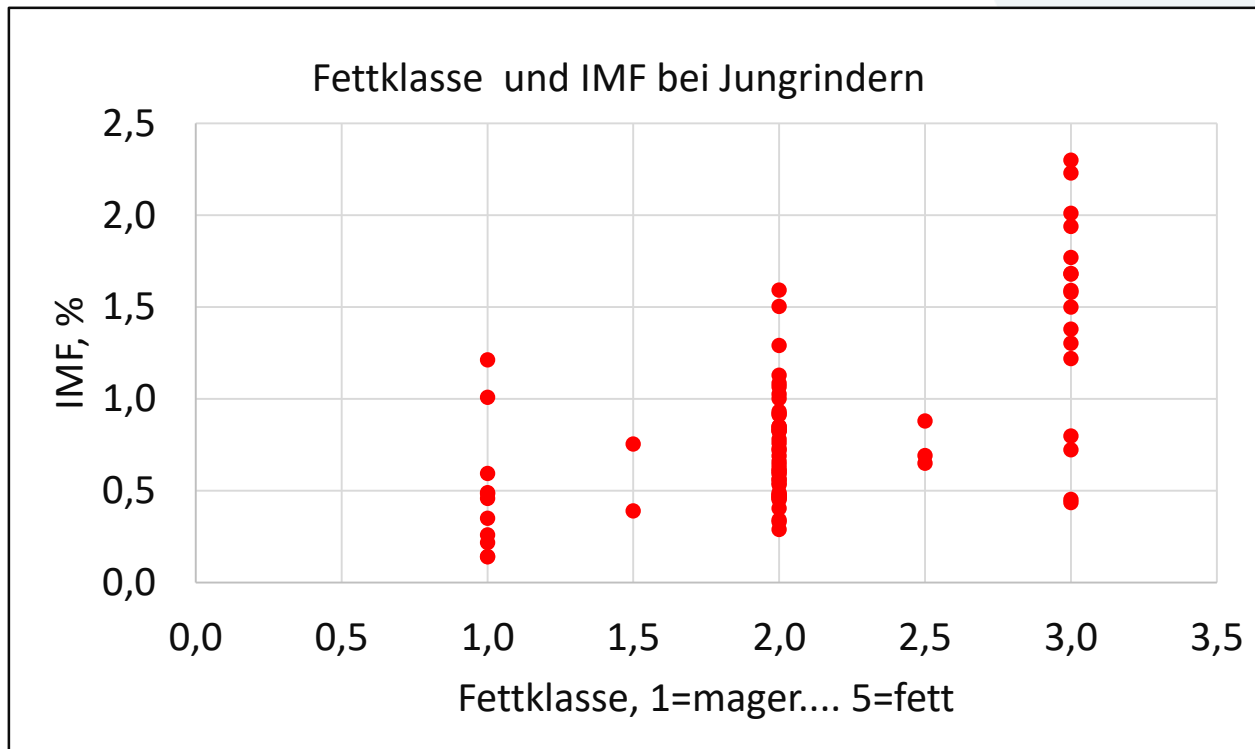


- **Korrelationen IMF und Nierenfettanteil**

- geringfügig höher als für IMF und Fettklasse, bei 8 Versuchen  $r \geq 0,5$

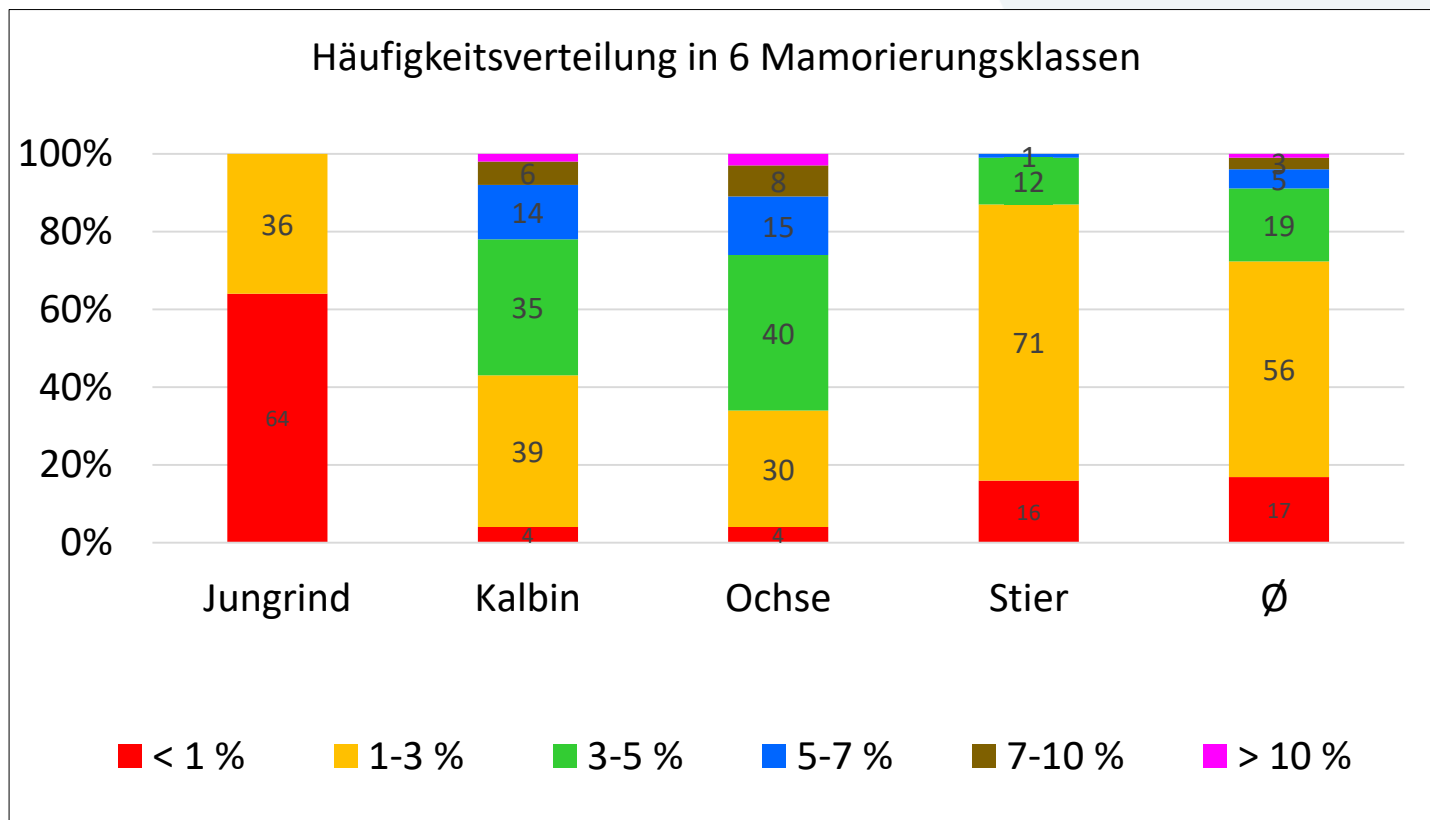
## Ergebnis: Zusammenhang IMF und Fettklasse (2)

- Auswertung: 90 Jungrinder aus 2 Mutterkuh-Versuchen (Rassen: FVxLI, LI)





## Ergebnis: IMF österreichisches Rindfleisch



Datengrundlage: 90 Jungrinder, 161 Kalbinnen, 136 Ochsen, 510 Stiere

IMF-Gehalt nach Soxhlet bzw. NIRS bestimmt; im Englischen (Rostbraten, Beiried)

## Zusammenfassung (1)

- **Generell gilt: höherer IMF im Fleisch = besserer Genusswert** (Zartheit, Saftigkeit, Geschmack)
- Fleischmarmorierung in EU im Gegensatz zu anderen Ländern **nicht in Schlachtkörper-Beurteilung** und -Bezahlung berücksichtigt
- **Tier- und produktionsspezifische Einflussfaktoren** auf die Fleisch-Marmorierung
- Von Ristic (1987) und Frickh et al. (2003) wurden **IMF-Klassen** mit dazugehörigen **Beispielfotos** veröffentlicht



## Zusammenfassung (2)

- **Österreichisches Rindfleisch (Stier, Ochse, Kalbin)**  
im  $\varnothing$  2- 4 % IMF
  - Jungrindfleisch häufig unter 1 %
  - über 4,5 % IMF mit herkömmlicher Fütterung,  
Rasse kaum/nicht erreicht
  - Korrelationen (r) zwischen IMF-Gehalt und Fettklasse in  
einzelnen Mastversuchen zwischen 0,2 und 0,7
  
- Bei nächster **Viehwirtschaftlichen Fachtagung 2021**  
werden detaillierte Ergebnisse des Marmorierungs-  
Projektes vorgestellt



Danke für's  
Zuhören!

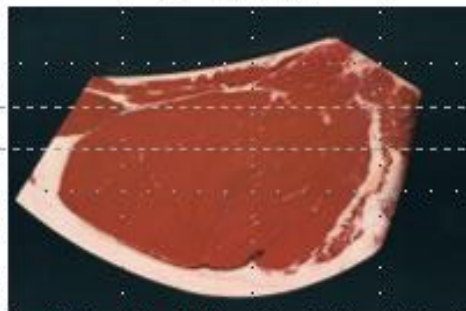
**Dr. Margit Velik**  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein  
[margit.velik@raumberg-gumpenstein.at](mailto:margit.velik@raumberg-gumpenstein.at)



Quelle Fotos: USDA 8843 (1981): Official USDA marbling photograph2. (gescannt: Velik)

Quelle IMF-Gehalte: 1998 - Beef Research Report – IOWA State University, A.S. Leaflet R 1529, (Wilson, D.E., Rouse, g.H., Grelner, S.)

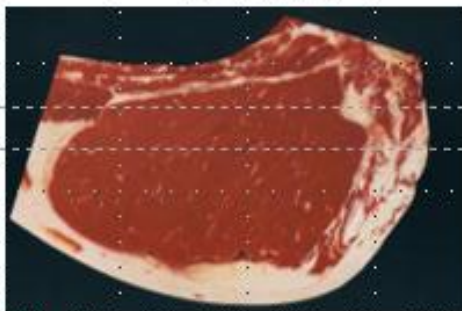
2,3 – 3,9% IMF



\*1,3 – 1,6 % IMF

Slight (Slt)

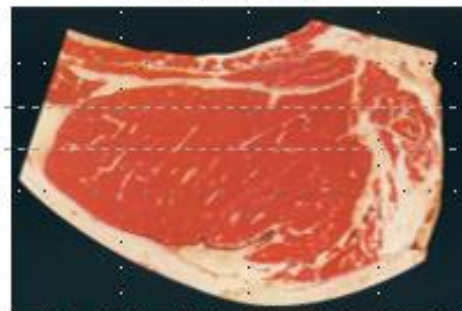
4,0 – 5,7% IMF



\*1,5 – 3,0% IMF

Small (Sm)

5,8 – 7,6% IMF



\*6,9 – 8,2 % IMF

Modest (Mdt)

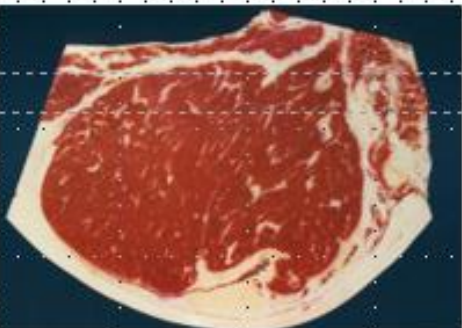
7,7 – 9,7% IMF



\*8,4 – 10,9 % IMF

Moderate (Mdt)

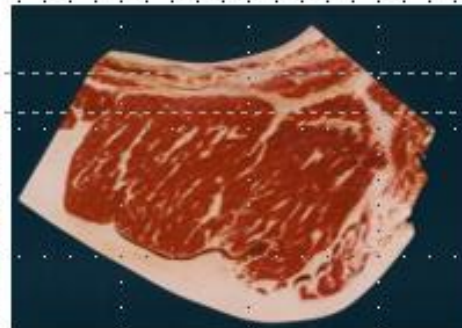
9,9 – 12,1% IMF



\*10, – 14,3 % IMF

Slightly Abundant (SlA)

> 12,3% IMF



\*18,4 – 22,0 % IMF

Moderately Abundant (MdtA)

\*ILaut PicEd Cora (Fa. Jomesa), (Kitzer 2013)

Zusammengestellt: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung