

Fleisch-Marmorierung: Zusammenhänge mit Schlachtleistung und Fleischqualität beim Rind

Dr. Margit Velik

HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung

48. Viehwirtschaftliche Fachtagung

24. März 2021, 8952 Irdning-Donnersbachtal



Einleitung (1)

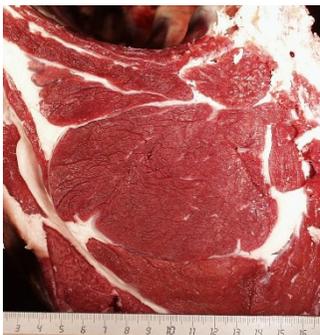
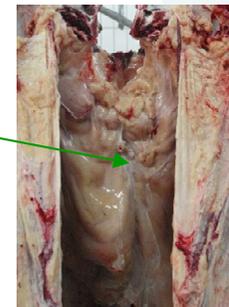
- Schlachtkörper sollen gut bemuskelt u. mäßig mit Fett abdeckt sein
 - Ziel Schlachtkörper-Klassifizierung:
Fleischklasse E, U, R; Fettklasse 2, 3, (4)
- Im **Wachstumsverlauf** (laut Lehrbuch)
 - Zu Beginn **Knochenwachstum**, dann **Muskelbildung**, zum Schluss **Fettbildung**
 - Bei Rassen mit hohem Muskelbildungs-Potenzial setzt Fettbildung später ein
 - 4 Fettdepots: Bauchhöhlenfett, intermuskuläre, subkutane, intramuskuläre Fett (IMF)



Quellen: Augustini 1987, Wegner et al. 1998, Warriss 2000, Pethick 2006

Einleitung (2)

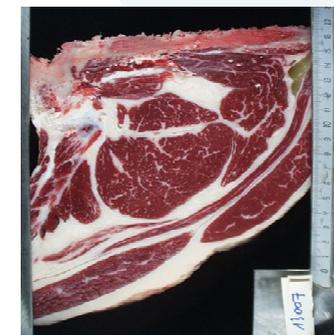
- Bildung von Fett und Fettdepots
 - (1) Bauchhöhlenfett (Nierenfett, ...)
 - (2) intermuskuläres Fett (zw. Muskeln)
 - (3) subkutanes Fett (Auflagenfett)
 - **(4) intramuskuläres Fett (IMF) = Marmorierung** (im Muskelfleisch eingelagert)
 - wichtig für Geschmack, Zartheit, Saftigkeit



Einleitung (3)

- **Fleischmarmorierung international große Bedeutung**
(USA, Australien, Japan, ...)
 - Konsumenten dort bevorzugen stärker marmoriertes Fleisch
- In **Österreich** u. **Europa** Fleischmarmorierung **nicht erhoben/bezahlt**
- Ö. Steakhäuser, Spitzengastronomie, Grillevents ... greifen zu gut marmoriertem Rindfleisch aus Übersee
 - Auch einzelne Markenfleischprogramme (www.cult.beef), Metzgereien u. Direktvermarktung werben mit Marmorierung

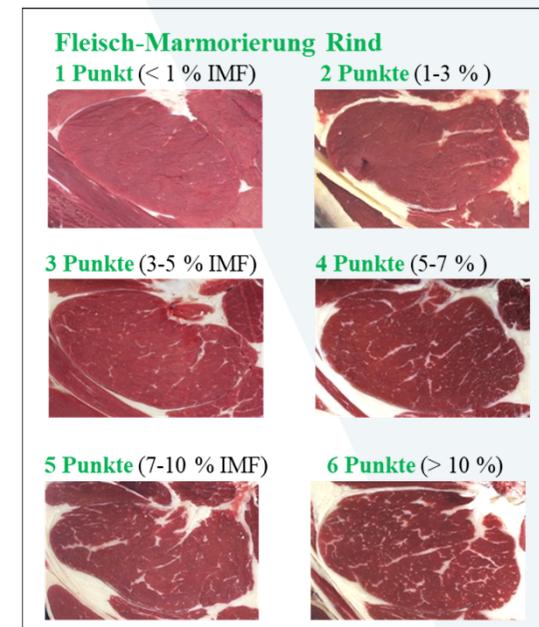
Fett in Ernährung häufig negativ, trotzdem Nachfrage nach gut marmoriertem Fleisch -> bei entsprechender Vermarktung -> **Mehrwert für Landwirt, Metzger, Fleischhandel, Gastronomie ...**



Viehwirtschaftliche Fachtagung 2020

- Tier- und produktionsspezifische Einflussgrößen auf **Marmorierung** (Geschlecht, Kategorie, Rasse, Fütterung, Endmast, Schlachalter, Mastendgewicht ...)
- Marmorierungsklassen von Ristic (1987)** (6-teilig) und **Marmorierungsfotos von Frickh et al. (2003)**

Pkte	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: FRICKH et al. 2003*

Tiere, Material und Methoden (1)

- **ZIEL: Ableiten und Darstellen von Zusammenhängen zwischen IMF-Gehalt Schlachtkörper- und Fleischqualität**
- **14 österreichische Rindermastversuche (Stier, Ochse, Kalbin)**
 - BVW Wieselburg, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, landwirtschaftliche Fachschulen
 - Ca. 800 Einzeltierdatensätze
 - 63 % Stier, 20 % Kalbin, 17 % Ochse
 - Praxisübliche Mastrationen und Schlachtzeitpunkte (keine Versuche mit serieller Schlachtung im Wachstumsverlauf)
 - FV und FV-Kreuzungen; einige Wagyu-Kreuzungen, Angus, heimische Rassen (Pinzgauer, Grauvieh)
 - Daten zur Schlachtleistung und Fleischqualität
 - IMF chemisch (Soxhlet) bzw. mit NIRS am Rostbraten (*M. longissimus*) bestimmt

Tiere, Material und Methoden (2)

- **ZIEL: Ableiten und Darstellen von Zusammenhängen zwischen IMF-Gehalt Schlachtkörper- und Fleischqualität**
- **Auswertungen**
 - (1) Kovarianzanalyse (**11 Versuche** mit 500 Datensätze): **Effekte der Schlachtleistung auf IMF**
 - (2) **Korrelationen** (Pearson, Spearman), **Streudiagramme** (14 Versuche mit 800 Datensätzen): **Zusammenhang Fleischqualität (Zartheit, Saftigkeit) und IMF**

Fragestellung (1)

- Welchen Effekt haben Rinderkategorie, Rasse, Schlachalter, Mastengewicht u. Schlachtkörper-Fetteinlagerung auf den IMF-Gehalt v. österreichischem Rindfleisch?



Datengrundlage 11 Mastversuche (Kovarianzanalyse)

Merkmal	Einheit	Stier		Ochse		Kalbin	
		Mittelwert	δ	Mittelwert	δ	Mittelwert	δ
Anzahl Tiere		314		73		128	
Mast- und Schlachtleistung							
Schlachtalter	Tage	534	49	636	68	508	58
Lebendgewicht (LG)	kg	675	31	635	29	539	19
Schlachtkörpergewicht (SKG)(warm)	kg	391	21	348	22	300	20
Ausschlachtung (warm)	%	58,0	2,0	55,5	2,0	56,1	2,1
Tageszunahme	g	1284	128	1069	102	1132	92
Nettotageszunahme	g	742	71	592	59	607	64
EUROP-Fleischklasse	Pkte 1-5 (5=E)	3,81	0,54	3,33	0,52	3,67	0,44
Fettgewebeklasse	Pkte 1-5 (5=fett)	2,34	0,41	2,80	0,56	2,97	0,57
pH-Wert 48h p.m.		5,60	0,20	5,56	0,14	5,61	0,12
Nierenfett	% v. SKG	2,38	1,10	3,97	1,64	3,84	1,29
Inhaltsstoffe							
IMF-Gehalt (Soxhlet/NIRS)	mg/g FM	19	9	34	14	30	13

Ergebnis – IMF und Schlachtleistung

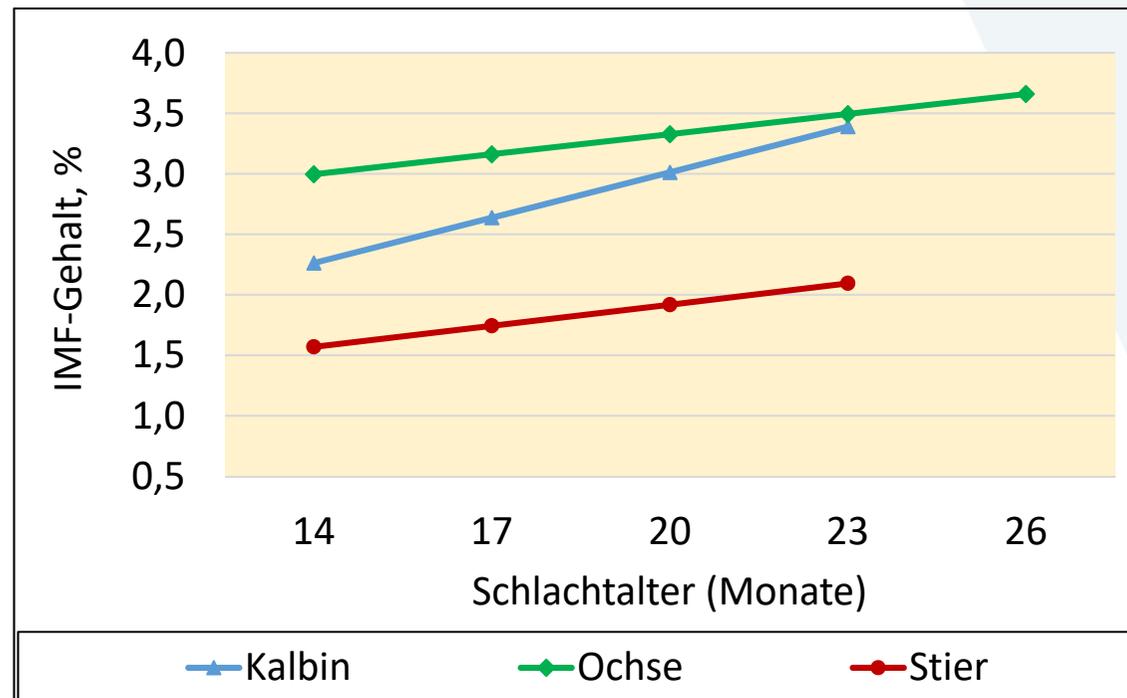
- **Signifikanten Effekt auf IMF-Gehalt** laut Modell ($R^2=58\%$)
 - **Versuch** (11 Versuche)
 - **Rinderkategorie** (Stier, Ochse, Kalbin)
 - niedrigster IMF bei Stier
 - **Schlachalter**
 - **Fettklasse**
 - **Nierenfettanteil**
- Nicht möglich, Einfluss der **Fütterung/Energieversorgung** zu beurteilen (Versuche zu unterschiedlich) -> Fütterung teilweise im „Versuch“ berücksichtigt

Kein Effekt laut Modell:

- **Rasse** (FV vs. FVxLI, FVxCH)
- **Zunahmen**
- **Fleischklasse**

Ergebnis – IMF und Schlachttalter (1)

- **Schlachttalter** signifikanter Effekt auf IMF-Gehalt
 - Einfluss in Literatur mehrfach belegt (*Wegner et al. 1998, Branscheid et al. 2007, Park et al. 2018*)



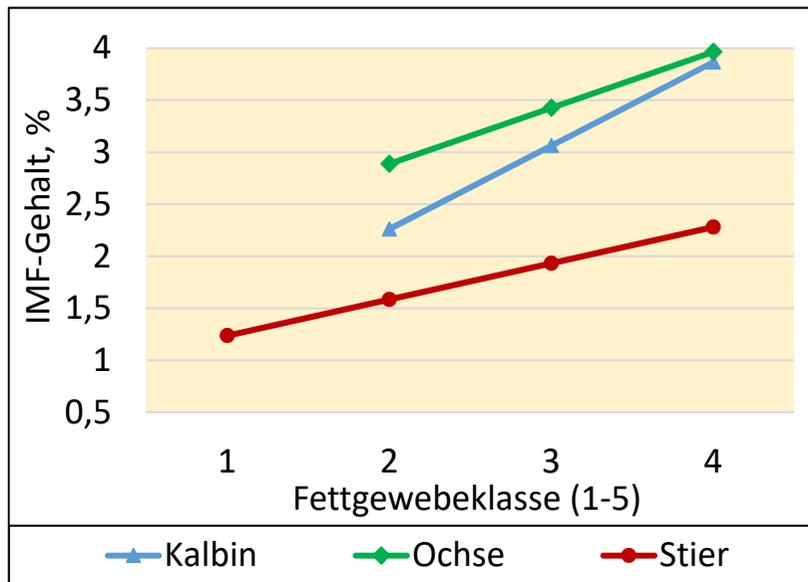
Ergebnis – IMF und Schlachalter (2)

- **Hohes Schlachalter alleine führt nicht zu guter Marmorierung**
 - 11 Mastversuche bei „praxisüblicher Fütterung“
- **Schlachalter in Verbindung mit Mastendgewicht setzen**
 - **Mastendgewicht** in Auswertung keinen signifikanten Effekt; ABER wenn statt Schlachalter im Modell, dann signifikant (ähnlicher Kurvenverlauf)

Augustini u. Temisan (1986): Verfettungs-Einflüsse stärker von Mastintensität als von Schlachalter beeinflusst

Ergebnis – IMF und Fettklasse

- **Fettklasse** signifikanter Zusammenhang mit IMF-Gehalt

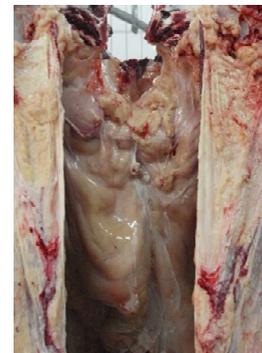
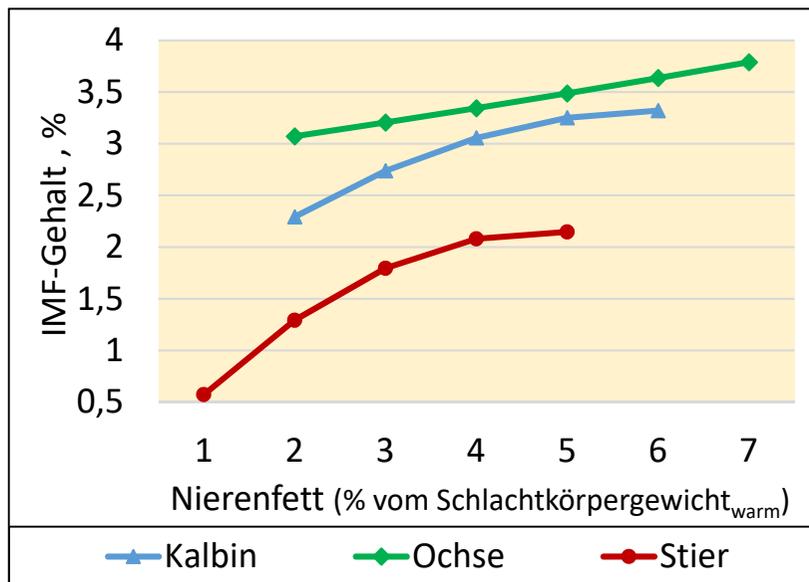


Korrelationskoeffizienten (r) = 0,18 ($P < 0,001$) (Einzelversuche 0,20 – 0,74)

- Wenig Literatur, da Fettgewebeklasse nur in Europa angewendet: *Sanaa (1998)* und *Indurain (2009)* $r=0,31$ bzw. 0,29

Ergebnis – IMF und Nierenfett (1)

- **Nierenfett nicht routinemäßig** am Schlachthof **erhoben**
- Nierenfettanteil signifikanter Zusammenhang mit IMF-Gehalt



Korrelationskoeffizienten (r) = 0,50 ($P < 0,001$) (Einzelversuche 0,18 – 0,77)

- Keine Literatur gefunden, die IMF und Nierenfett in Beziehung setzt

Exkurs: Fetteinlagerung und Marmorierung

- **Wenige, teilweise widersprüchliche Studien zur Fettbildung bei Mastrinder**
- Australischer Review von *Pethick et al. 2006* (andere Rassen und Mastverfahren als in Österreich)
 - (1) Rassen/Genotypen mit hohem Muskelwachstum/Bemuskelung bilden weniger IMF
 - (2) Im Schlachtgewichtsbereich 200 – 400/450 kg: linearer Anstieg des IMF
 - (3) Marmorierung hängt mit anderen Fettdepots zusammen -> kaum möglich durch Fütterung nur Marmorierung zu erhöhen
 - (4) IMF-Einlagerung stagniert bei Erreichen des rassetypischen Endgewichts („mature weight“ „mature body size“)

Fragestellung (2)

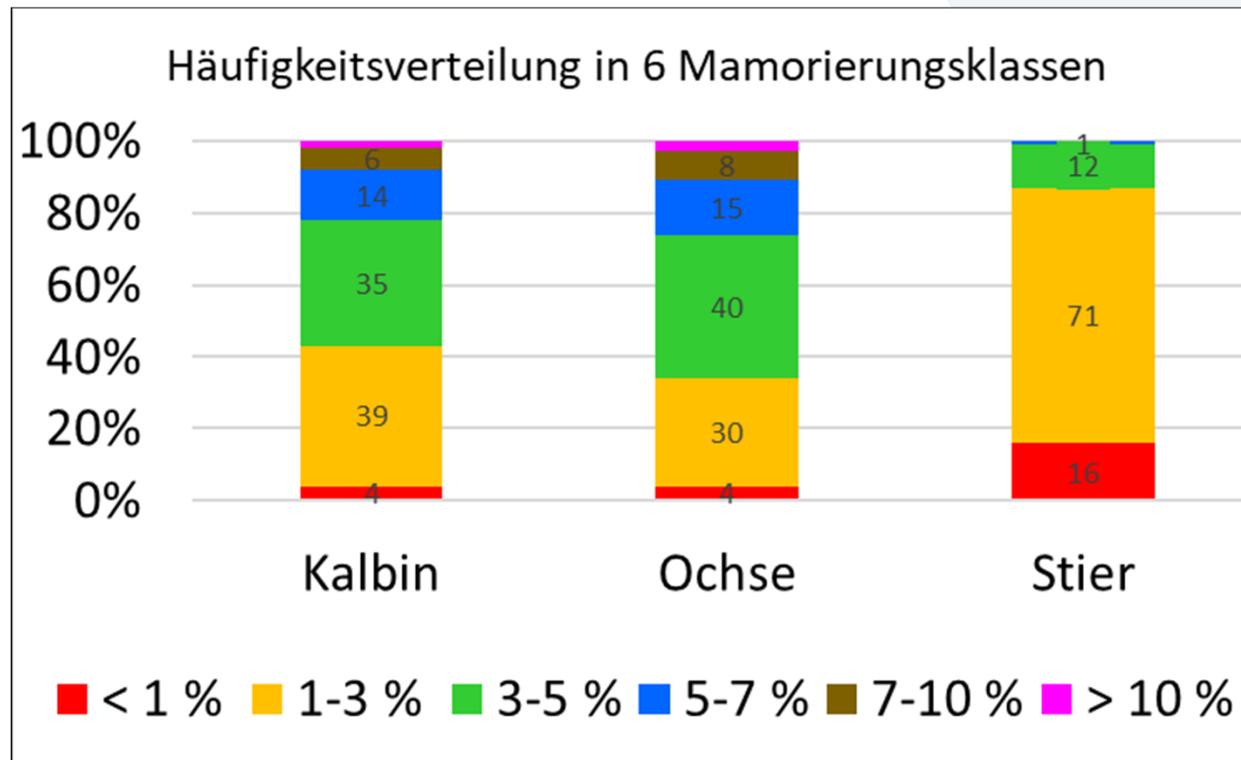
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen IMF-Gehalt und Zartheit bzw. Saftigkeit bei österreichischem Rindfleisch?



- 14 Versuche mit unterschiedlichen Versuchsdesigns (auch Wagyu-Kreuzungen, Grauvieh-Ochsen, Angus ...)



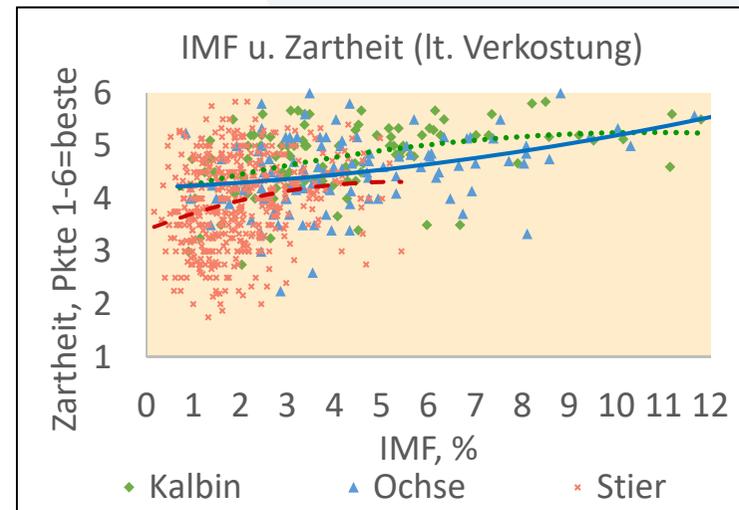
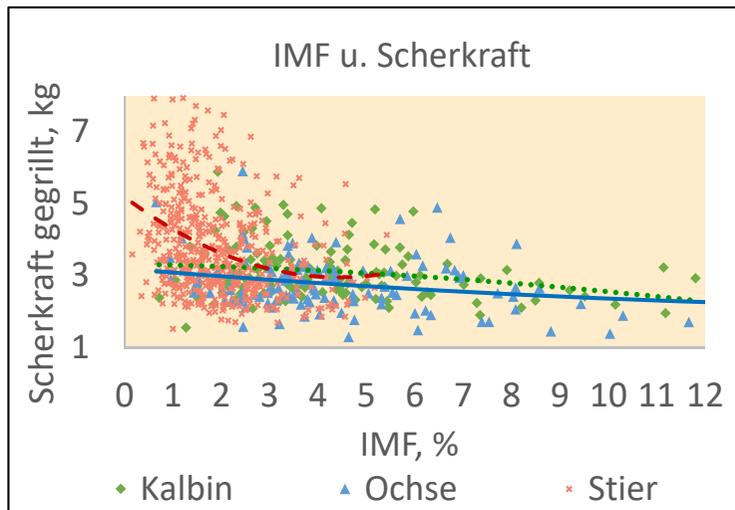
Ergebnis – IMF österreichisches Rindfleisch



Quelle: Velik 2020

Datengrundlage **14 Mastversuche**: 161 Kalbinnen, 136 Ochsen, 510 Stiere
IMF-Gehalt nach Soxhlet bzw. NIRS bestimmt; im Englischen (Rostbraten)
Österreichischen Rindfleisch hat $\bar{\emptyset}$ **2 - 4 % intramuskuläres Fett (IMF)**

Ergebnis – IMF und Scherkraft/Zartheit



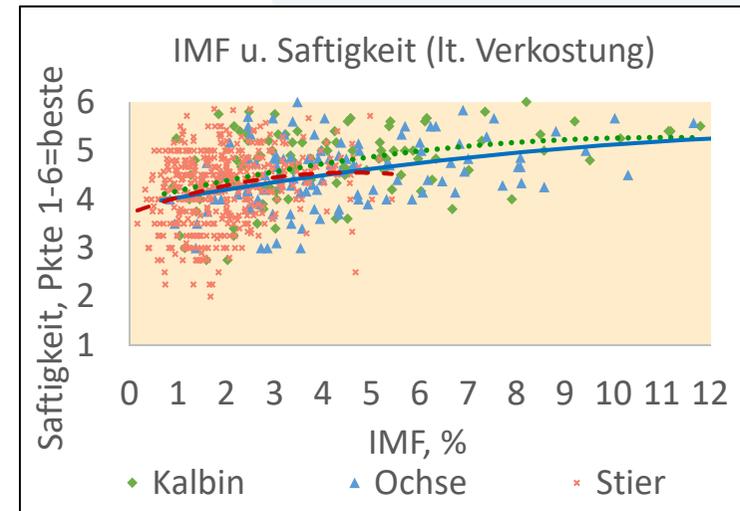
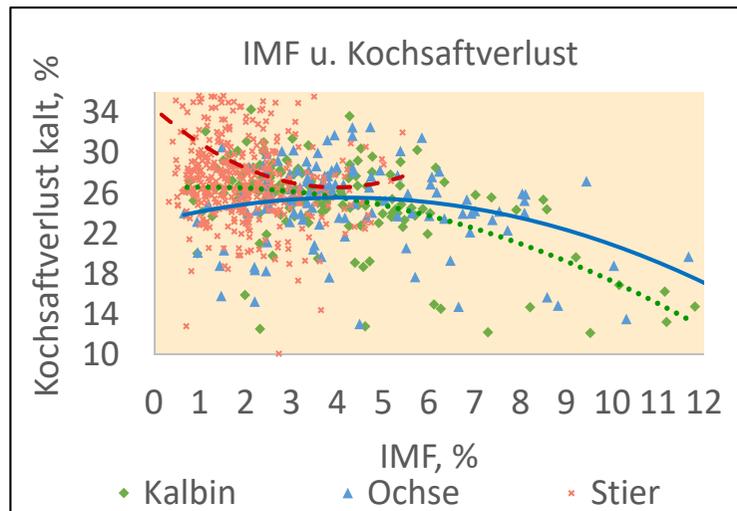
Korrelationskoeffizient

IMF und Scherkraft: -0,23 (Kalbin), -0,24 (Ochse), -0,32 (Stier) ($P < 0,05$)

IMF und Zartheit: 0,41 (Kalbin), 0,33 (Ochse), 0,24 (Stier) ($P < 0,05$)

Weitere Einflussgrößen auf die Fleischzartheit: Fleischreifung, Bindegewebeanteil, Muskelfasern,

Ergebnis – IMF und Safthaltevermögen/Saftigkeit



- **ABER: IMF und Grillsaftverlust kein Zusammenhang** erkennbar

Korrelationskoeffizient

IMF und Kochsaft: -0,50 (Kalbin), -0,26 (Ochse), -0,22 (Stier) ($P < 0,05$)

IMF und Saftigkeit: 0,37 (Kalbin), 0,38 (Ochse), 0,23 (Stier) ($P < 0,001$)

Fazit (1)

- **Österreichischen Rindfleisch** hat \varnothing 2 - 4 % IMF im Rostbraten
- **Auswertung österreichischer Rindermastversuche**
 - **Einflussgrößen auf IMF:** Versuch, Rinderkategorie, Schlachtalter
 - *Mastengewicht, Fütterungsintensität*
 - **Zusammenhang** zwischen **IMF** und **Fettklasse** bzw. IMF und **Nierenfett** besteht
 - Einzeltier: teilweise kein Zusammenhang feststellbar
 - **Marmorierung am Rostbraten** (Absetzen Vorder-, Hinterviertel) wäre leicht mittels Karten beurteilbar



Fazit (2)

- Zwischen **IMF** und **Genusswert (Zartheit, Saftigkeit)** von österreichischem Rindfleisch **loser Zusammenhang**
- Für **ausgezeichnete Fleischqualität** **neben Marmorierung** weitere Faktoren mitverantwortlich
 - Rinderkategorie
 - Schlachtagter, Mastendgewicht
 - Fütterung(sintensität), Endmast
 - perimortale Schlachttierbehandlung
 - Fleischreifung
 - Zubereitung in der Küche
 -



Danke für's
Zuhören!



Dr. Margit Velik
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
margit.velik@raumberg-gumpenstein.at

