



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

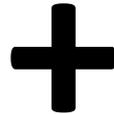
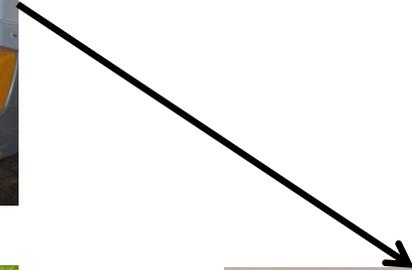
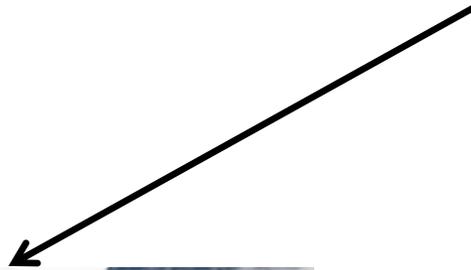
HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Leistung und Fleischqualität von Jungrindern durch Genetik, Fütterung und Management optimieren

Dipl.-Ing. Georg Terler

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung

Überblick



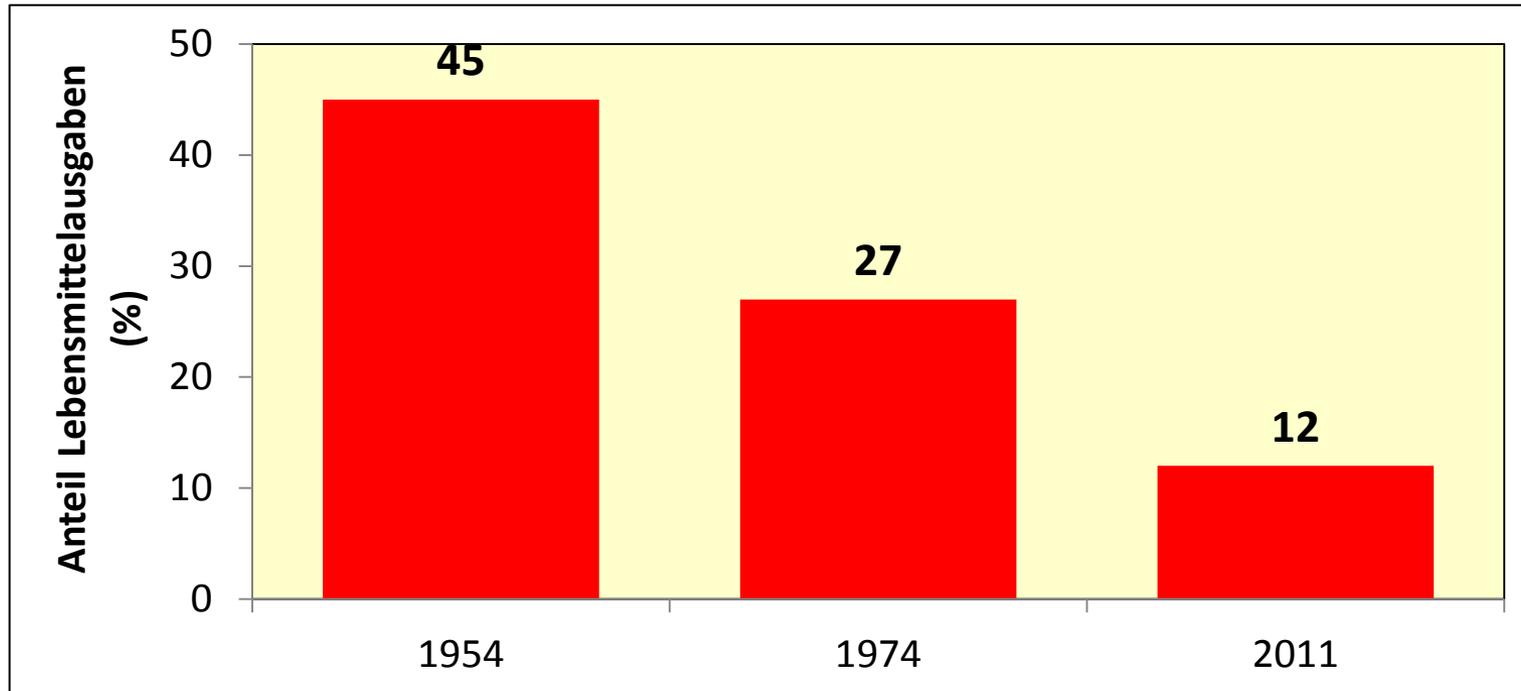
Überblick

- **Motive für den Einkauf von Lebensmitteln/Fleisch in der Konsumentenschaft**
- **Merkmale für Mast/Schlachtleistung und Fleischqualität**
- **Einflussfaktoren der Mast/Schlachtleistung und Fleischqualität**
 - Genetik (Rasse, Kreuzungen)
 - Fütterung (Weidehaltung, KF-Einsatz)
 - Management (Absetztermin, Reifedauer von Fleisch)
- **Herausforderungen für die Rindfleischproduktion**

Bedeutung von Fleischqualität in der Konsumentenschaft

Stellenwert von Lebensmitteln

Anteil der Ausgaben für Lebensmittel an gesamten Haushaltsausgaben in Österreich



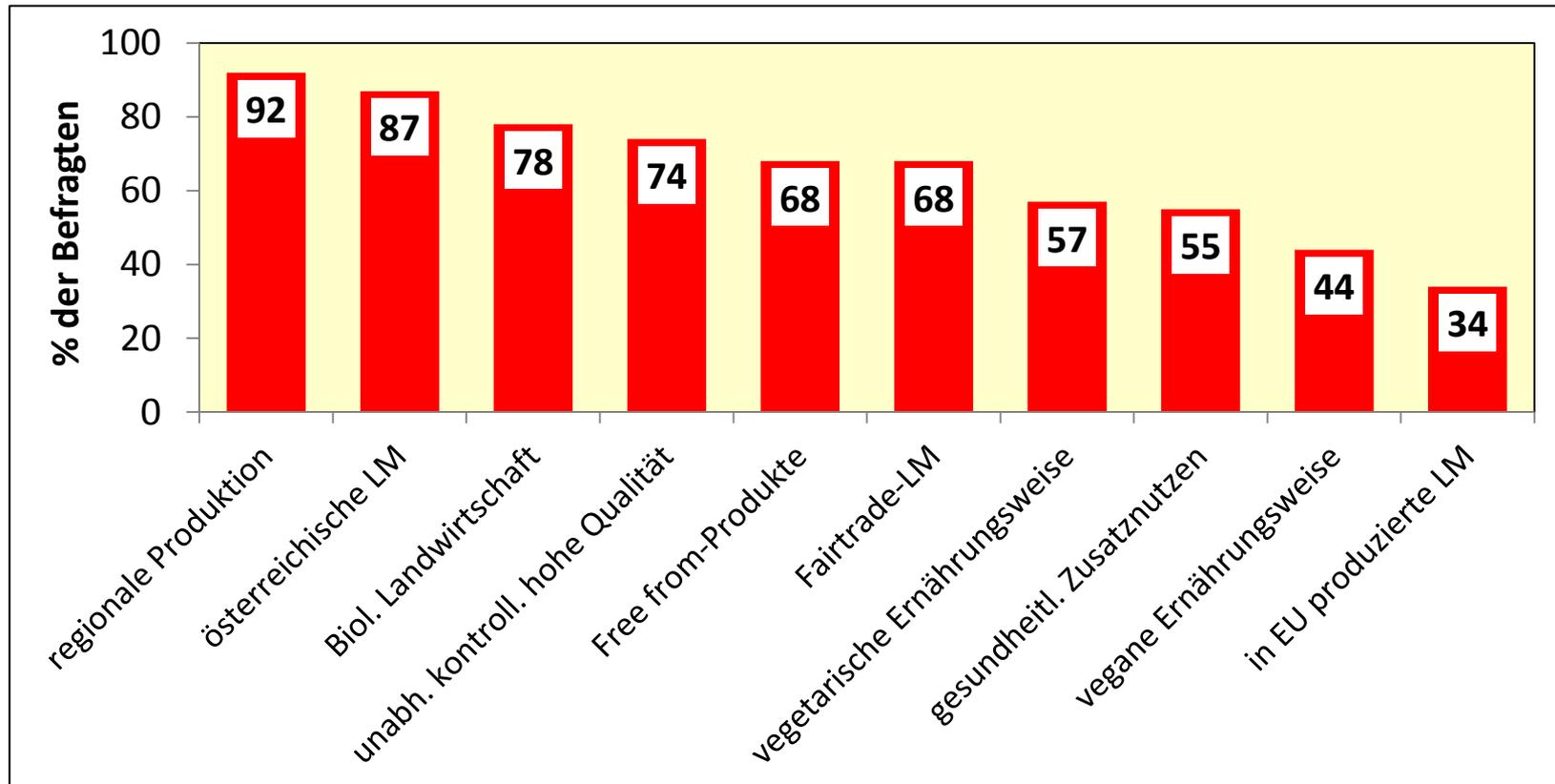
Quelle: Statistik Austria, 2011 und

http://www.wienerzeitung.at/nachrichten/oesterreich/politik/443060_Lebensmittel-werden-teurer-aber-Ausgabenanteil-sinkt.html

Bedeutung der Lebensmittelqualität in Österreich

Umfrage zu zukünftiger Bedeutung von Lebensmitteln

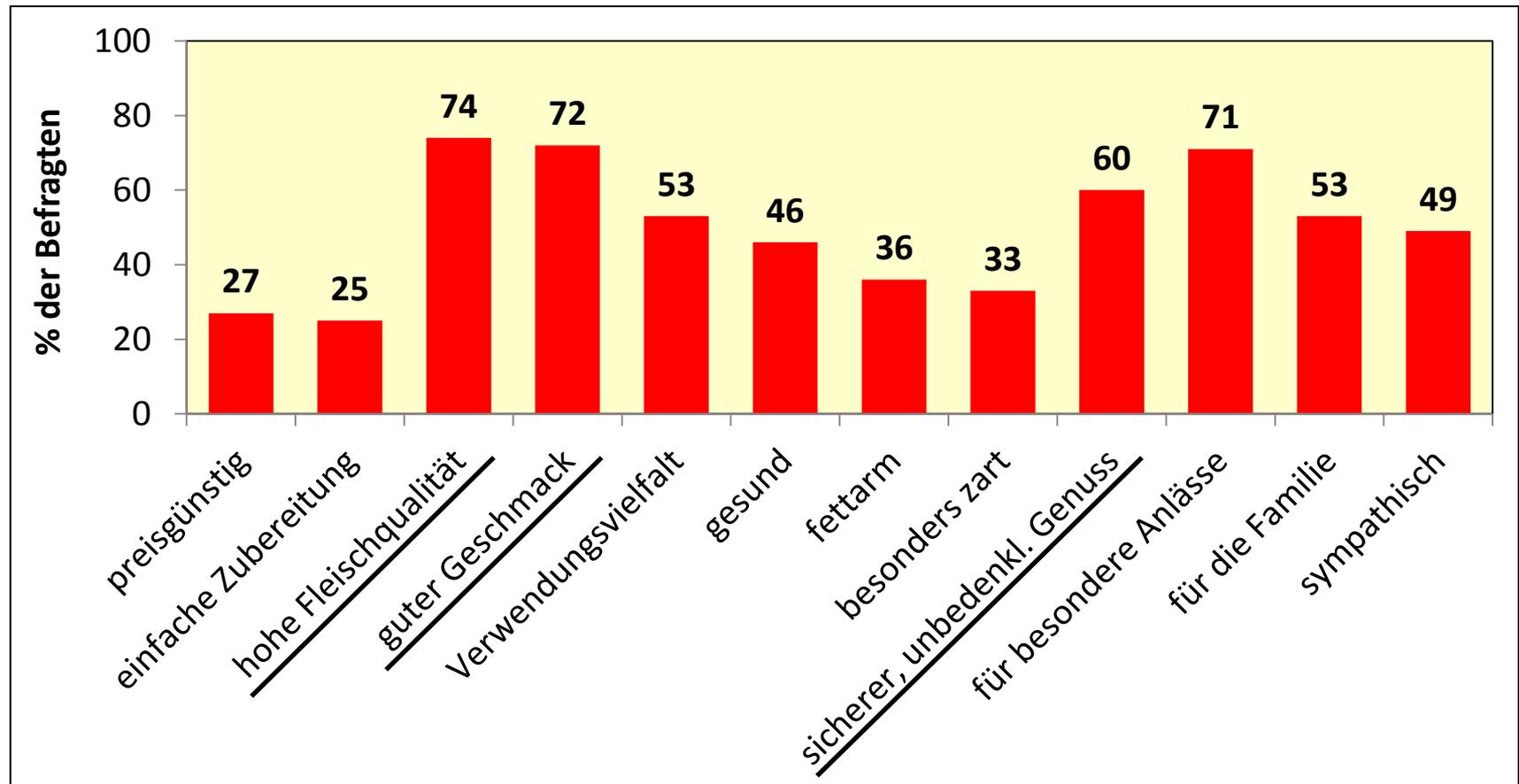
(Summe aus wird an Bedeutung gewinnen und wird eher an Bedeutung gewinnen)



Quelle: AMA, 2015a

Kaufmotive für Rindfleisch in Österreich

Umfrage der AMA im Jahr 2015



Quelle: AMA, 2015b

Motive für Kaufentscheidung von Rindfleisch international

Beef quality attributes: A systematic review of consumer perspectives (Henchion et al. 2017, Meat Science)

- Rangierung von 22 Kaufmotiven (auf Basis von 24 Umfragen)

1	Herkunft	8	Frische	15	Umweltaspekte
2	Preis	9	Naturnahe Prod.	16	Aussehen
3	Marken	10	Zartheit	17	Rückverfolgbarkeit und Saftigkeit
4	Sichtbares Fett	11	Gesunde Ernährung	18	Produktionsprozess
5	Geschmack	12	Fleischfarbe	19	Kaufort
6	Tierwohl	13	Verbraucherfreundl.	20	Verpackung
7	Produktionssystem/ Fütterung	14	Sicherheit	21	Rasse

Motive für Kaufentscheidung von Rindfleisch international

Beef quality attributes: A systematic review of consumer perspectives (Henchion et al. 2017, Meat Science)

- Sensorische Qualität von Fleisch entscheidet, ob Konsumenten Produkt wieder kaufen
- In Zukunft sollte Fokus auf Fleischgeschmack gelegt werden
- Von sichtbaren Eigenschaften von Fleisch wird häufig auf Produktionseigenschaften geschlossen
 - Sichtbares Fett als Indikator für gesunde Ernährung
 - Marken als Indikator Sicherheit
- Tierwohl wird an Bedeutung gewinnen

Bedeutung der Fleischqualität am Schlachthof

Beurteilung der Fleischqualität am Schlachthof:

- Deutschland/Österreich:

- Keine Merkmale zur Beurteilung der sensorischen Fleischqualität erhoben
- Fettklasse lässt keine oder nur ungenaue Aussage über Fleischqualität zu

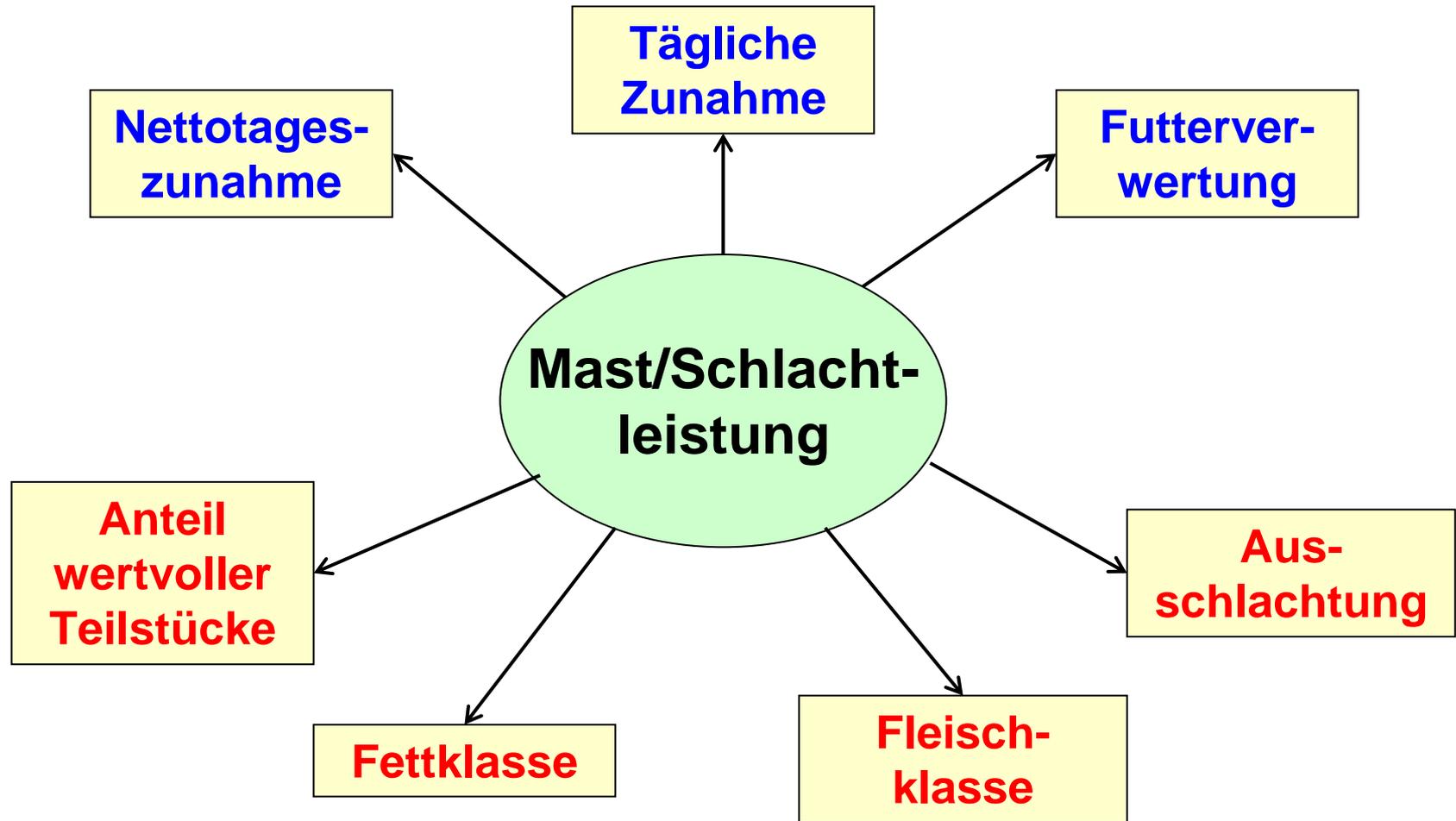
- USA:

- Alter der Tiere und Marmorierung des Fleisches als Qualitätskriterien (USDA, 1997)
- Marmorierung des Fleisches hat direkten Einfluss auf Zartheit und Geschmack



Merkmale und Einflussfaktoren der Mast/Schlachtleistung und Fleischqualität

Was ist Mast/Schlachtleistung?



Was ist Fleischqualität?

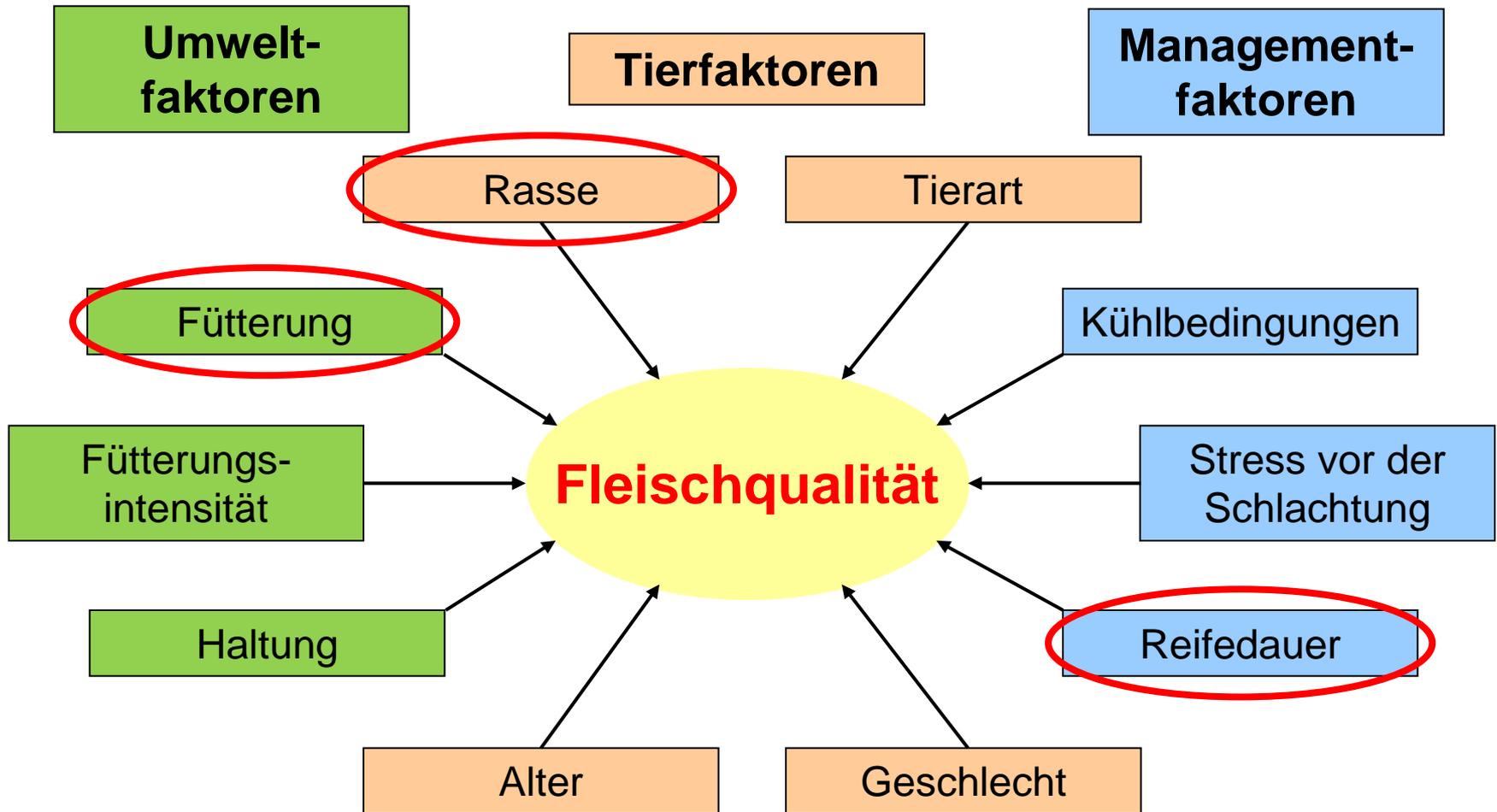
Fleischqualität ist die Summe aller relevanten
sensorischen, **ernährungsphysiologischen**, **hygienisch-**
toxikologischen und **verarbeitungstechnischen**
Eigenschaften des Fleisches“

Quelle: Hoffmann 1973

Was ist Fleischqualität?



Einflussfaktoren der Mast/Schlachtleistung und Fleischqualität

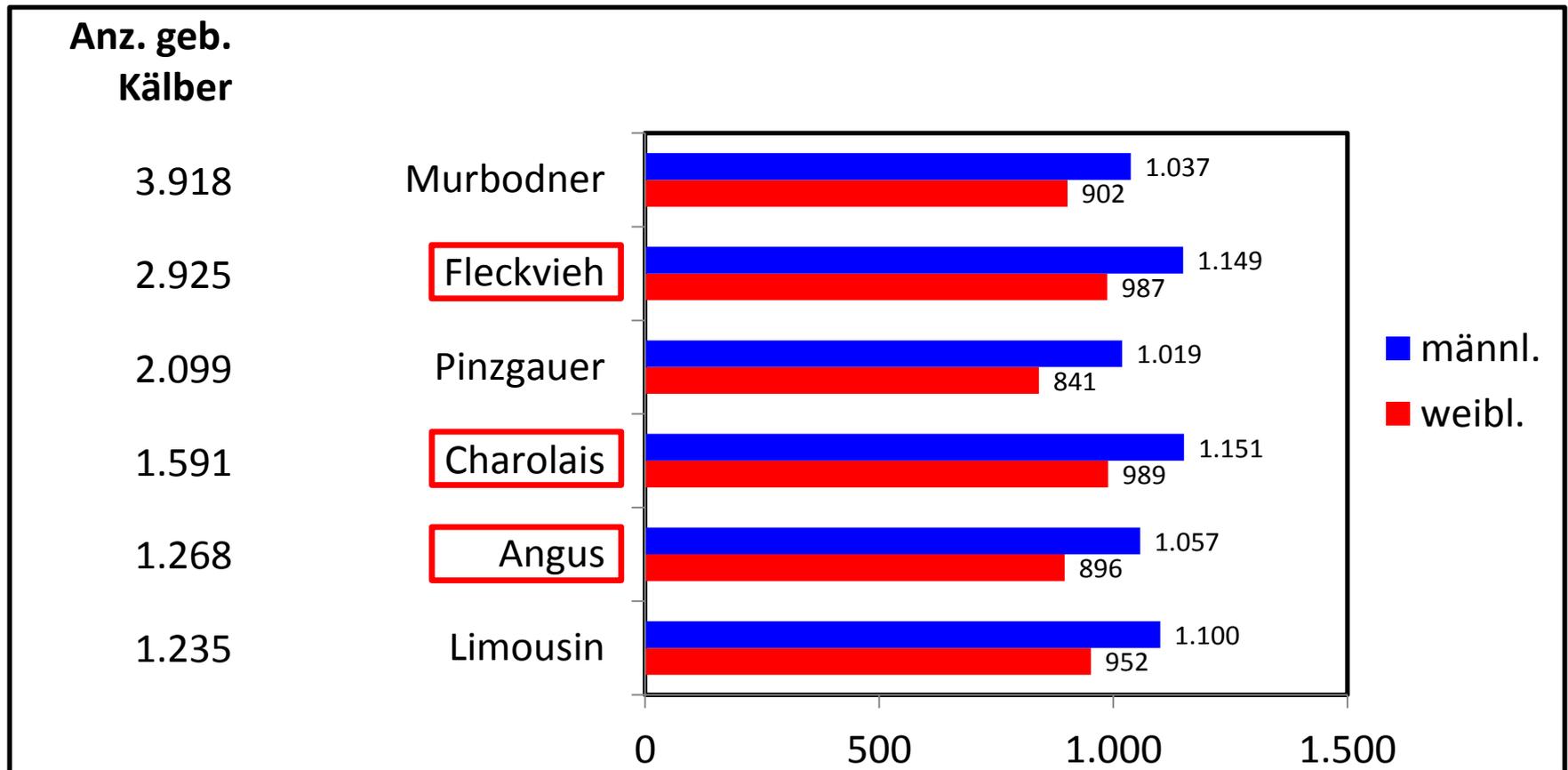


Genetik



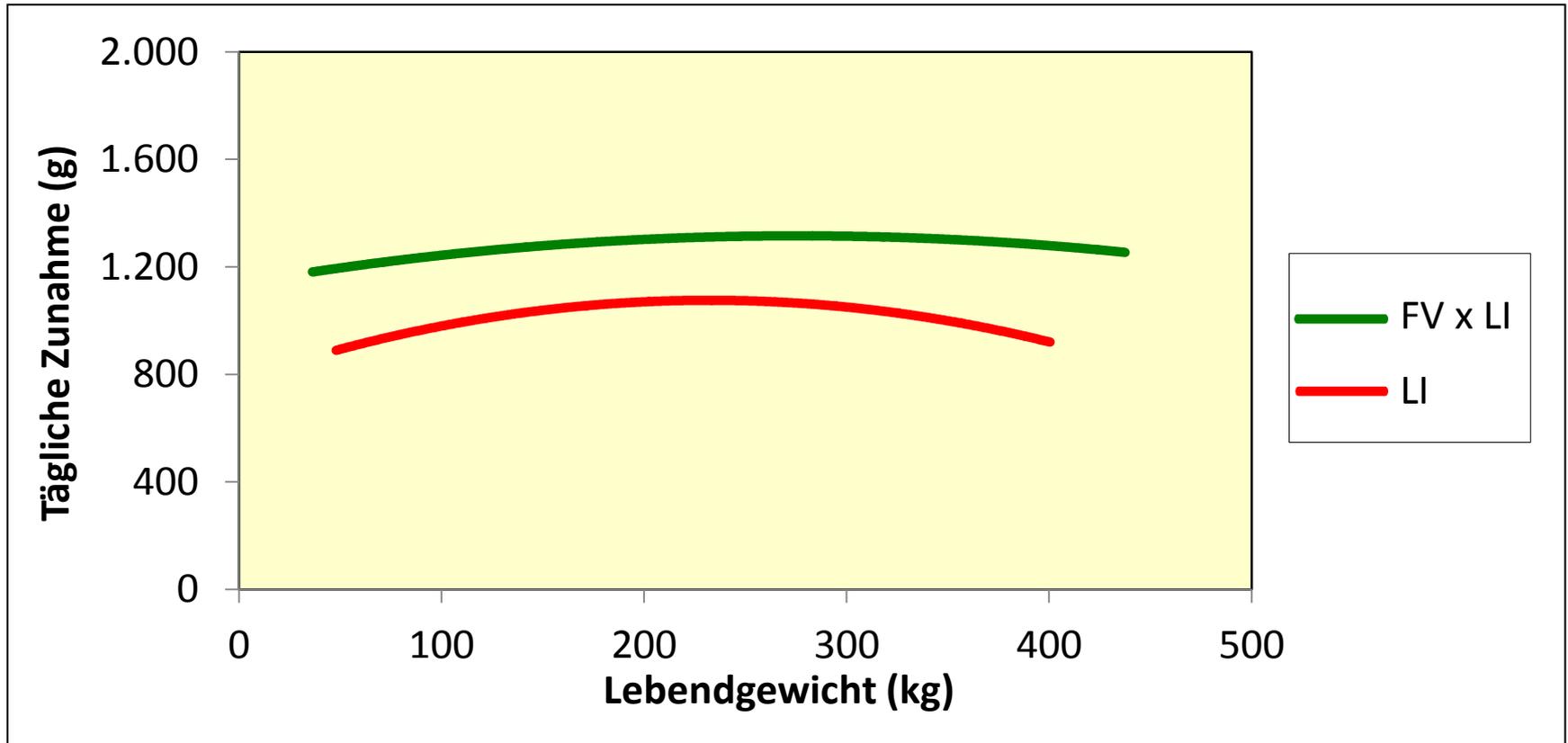
Ø Tageszunahmen von Fleischrinderrassen in Österreich

Ergebnisse der österreichischen Fleischleistungsprüfung 2016
(Ø Tageszunahmen bis zum 365. Lebenstag) (ZAR 2017)

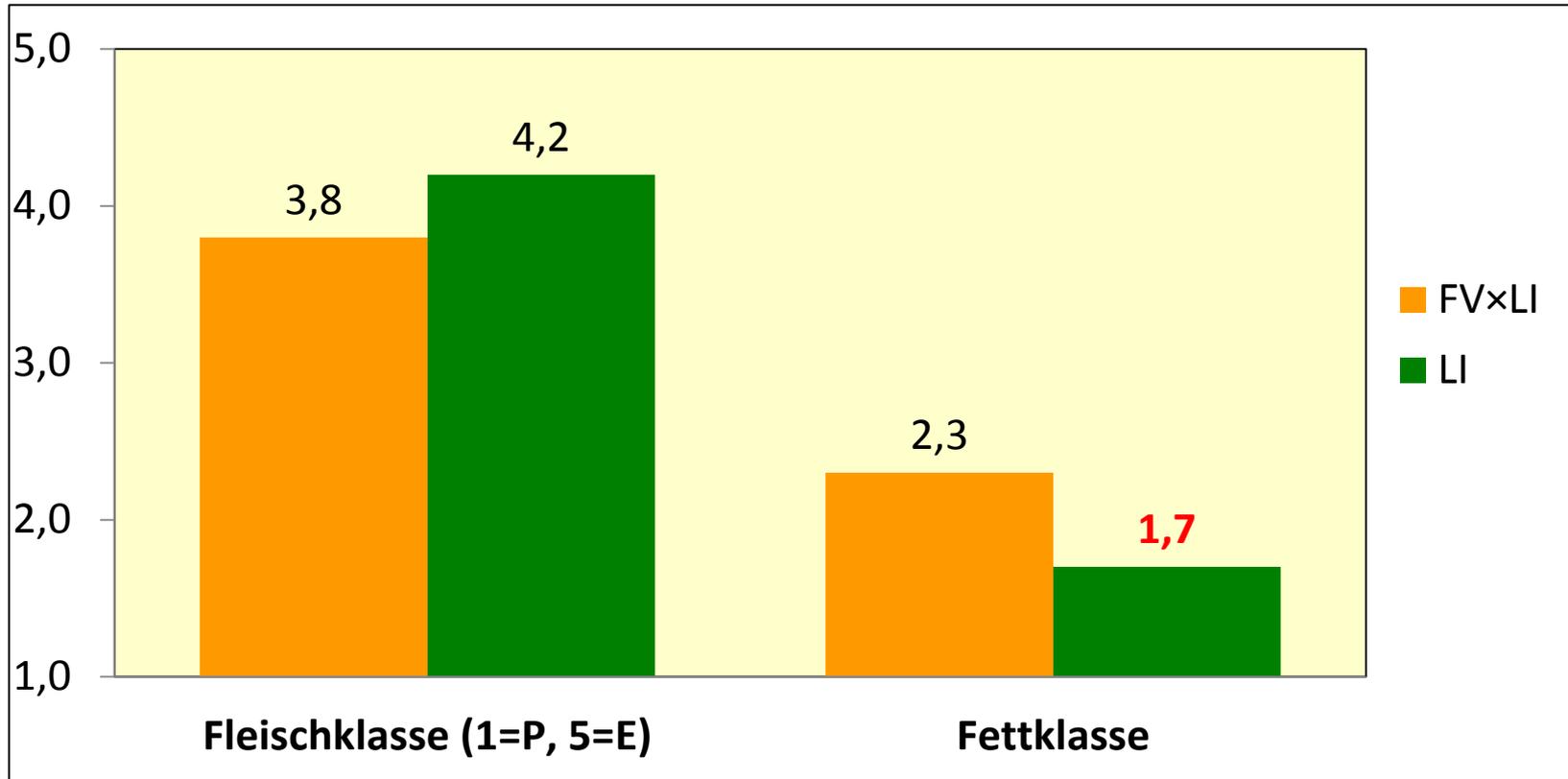


FV×LI- und LI-Jungrinder ohne KF

Versuch mit FV×LI- und LI-Jungrindern ohne Kraftfutter-Einsatz
(Terler et al. 2014)



FV×LI- und LI-Jungrinder ohne KF

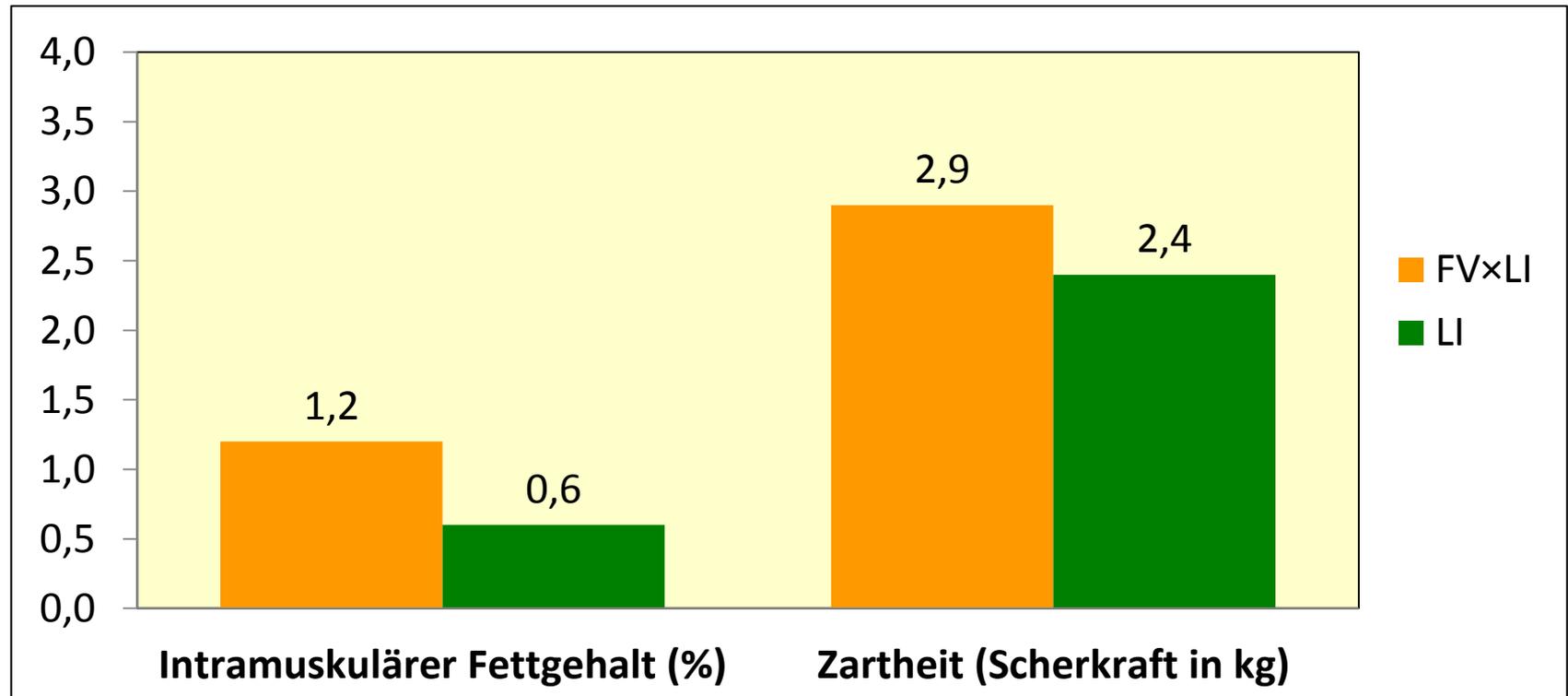


3 von 10 LI-Jungrindern ohne KF-Zufütterung zu mager!

=> KF-Zufütterung in den letzten 1-2 Monaten vor der Schlachtung empfohlen

FV×LI- und LI-Jungrinder ohne KF

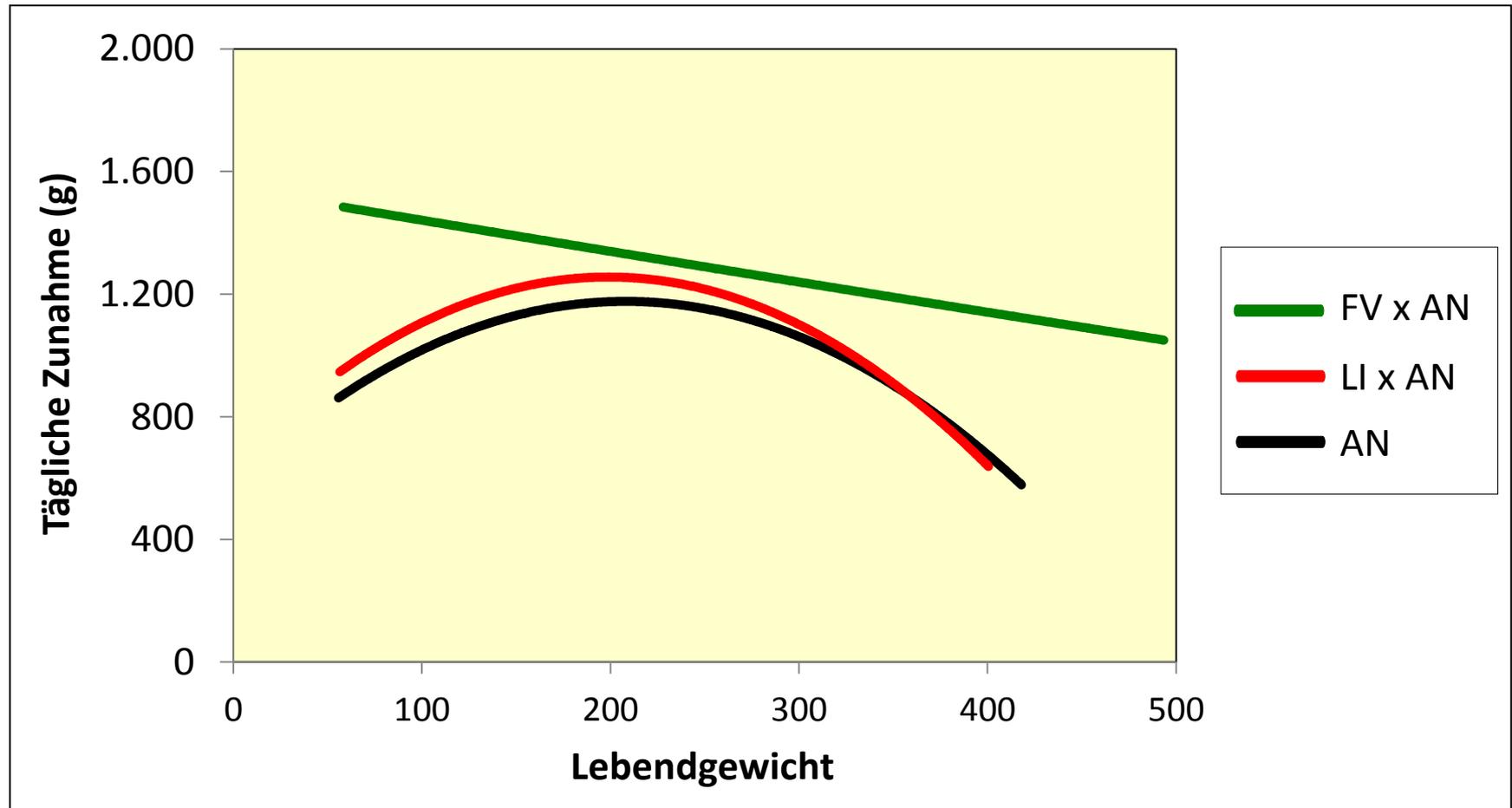
Intramuskulärer Fettgehalt (Marmorierung) und Zartheit des Rostbratens



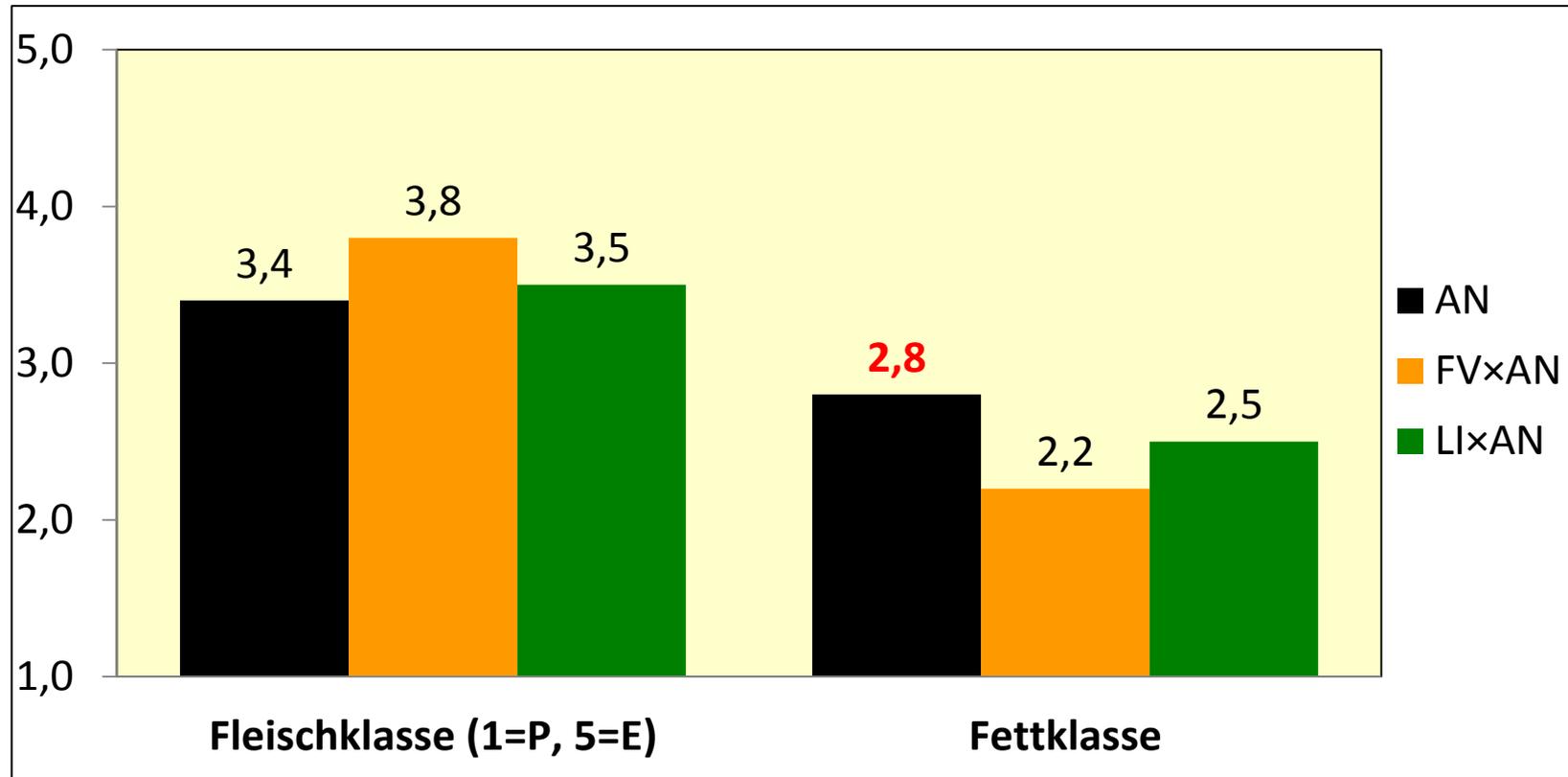
Fleisch von LI-Jungrindern ist fettarm und sehr zart!

AN-, FV×AN- und LI×AN-Jungrinder ohne KF

Versuch mit FV×AN-, LI×AN- und AN-Jungrindern ohne KF-Einsatz



AN-, FV×AN- und LI×AN-Jungrinder ohne KF



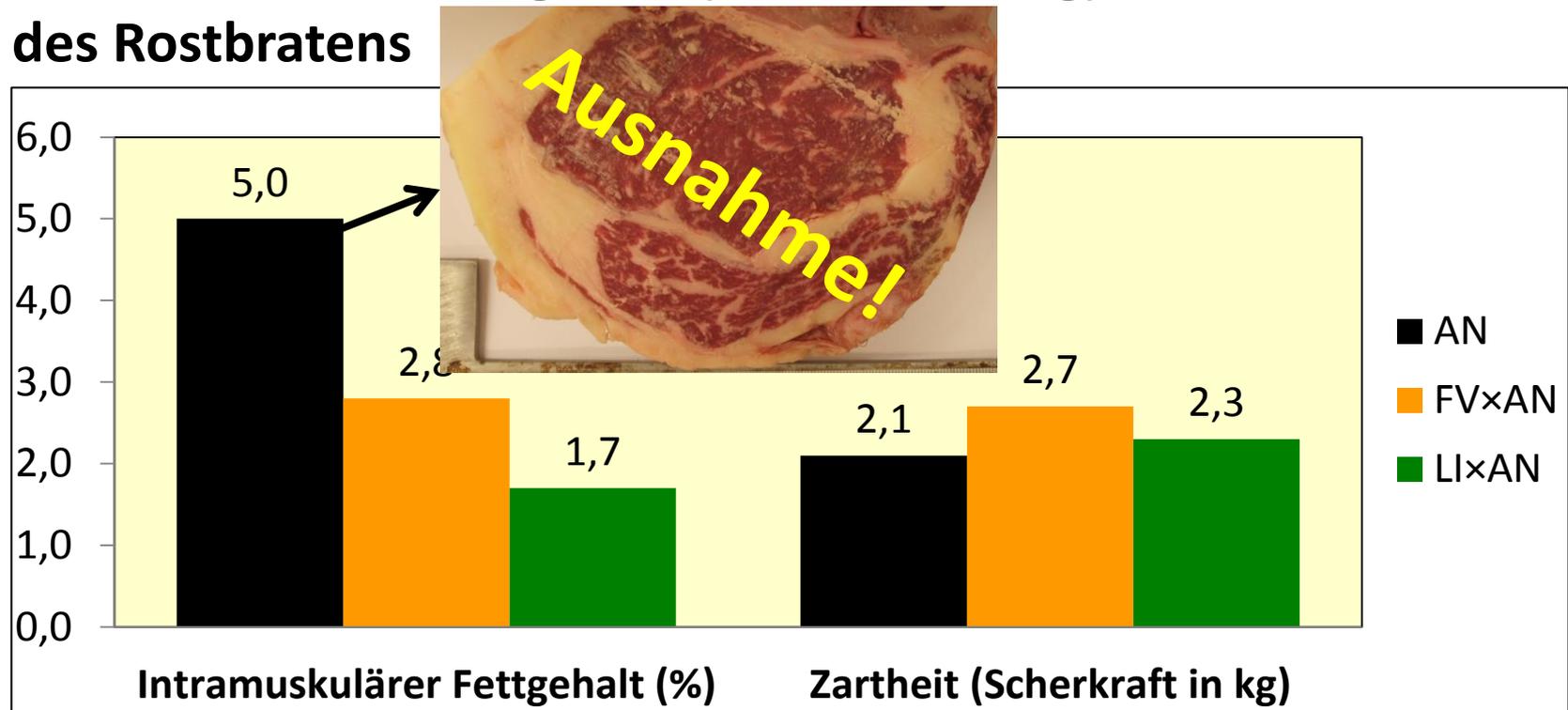
AN führt zu höherer Verfettung der Schlachtkörper => bei Jungrindern Vorteil!

⇒ Verfettung kann jedoch bei ausgewachsenen Rindern zum Problem werden

(Achtung: nur vorläufige Ergebnisse; bis jetzt wurden erst wenige Jungrinder untersucht)

AN-, FV×AN- und LI×AN-Jungrinder ohne KF

Intramuskulärer Fettgehalt (Marmorierung) und Zartheit des Rostbratens



AN-Fleisch weist eine vergleichsweise hohe Marmorierung auf!

⇒ wirkt sich positiv auf die Zartheit des Fleisches aus (v.a. im Vergleich zu FV)

(Achtung: nur vorläufige Ergebnisse; bis jetzt wurden erst wenige Jungrinder untersucht)

LI und AN in der Rindermast

Mast- und Schlachtleistung von Bullen und Färsen verschiedener Rassen (Link et al. 2007)

	Deutsch Angus	Fleckvieh	Limousin	DA×FV
Schlachtgewicht, kg	532	578	509	548
Tageszunahmen, g	998	1.106	906	1.176
Schlachtausbeute, %	55,3	54,2	60,0	54,2
Fleischklasse (1=P, 5=E)	2,9	3,1	3,4	2,8
Fettklasse	3,3	2,8	2,4	3,1

LI und AN in der Rindermast

Fleischqualität von Ochsen verschiedener Fleischrinderrassen

(Dufey et al. 2006a, 2006b)

	Angus	Fleckvieh	Limousin	Charolais
Intramuskulärer Fettgehalt, %	2,6	2,3	1,3	1,8
Zartheit, Punkte ¹	4,6	4,0	4,8	4,6
Saftigkeit, Punkte ¹	4,6	4,6	4,9	4,9
Geschmack, Punkte ¹	4,6	4,2	4,4	4,4

¹ Bewertung: 1 = wenig ausgeprägt, ... , 6 = sehr ausgeprägt

LI und AN in der Rindermast

Eigenschaften von verschiedenen Rassen in der Rindermast

Fleckvieh: hohe Tageszunahmen
eher geringe Fleischqualität

Angus: mittlere Tageszunahmen
hoher Fettgehalt
hohe Fleischqualität (besonders Geschmack)

Limousin: mittlere Tageszunahmen
sehr gute Ausschlichtung und Fleischigkeit
geringer Fettgehalt
hohe Fleischqualität

Fütterung

Weidemast vs. Stallmast

Tageszunahmen von Fleckvieh×Charolais-Färsen auf der Weide bzw. im Stall (Velik et al. 2013a)

	Weide	Stall
Ration	Mai-Okt. Kurzrasenweide ab Nov. wie Stallgruppe	70 % Grassilage 30 % Heu + 2 kg Kraftfutter
Lebendgewicht nach Weideperiode, kg	438	462
Mastendgewicht, kg	550	548
Tageszunahmen gesamt, g	993	1.026
Tageszunahmen, Mai-Okt, g	767	936
Tageszunahmen, ab Nov, g	1.190	1.075

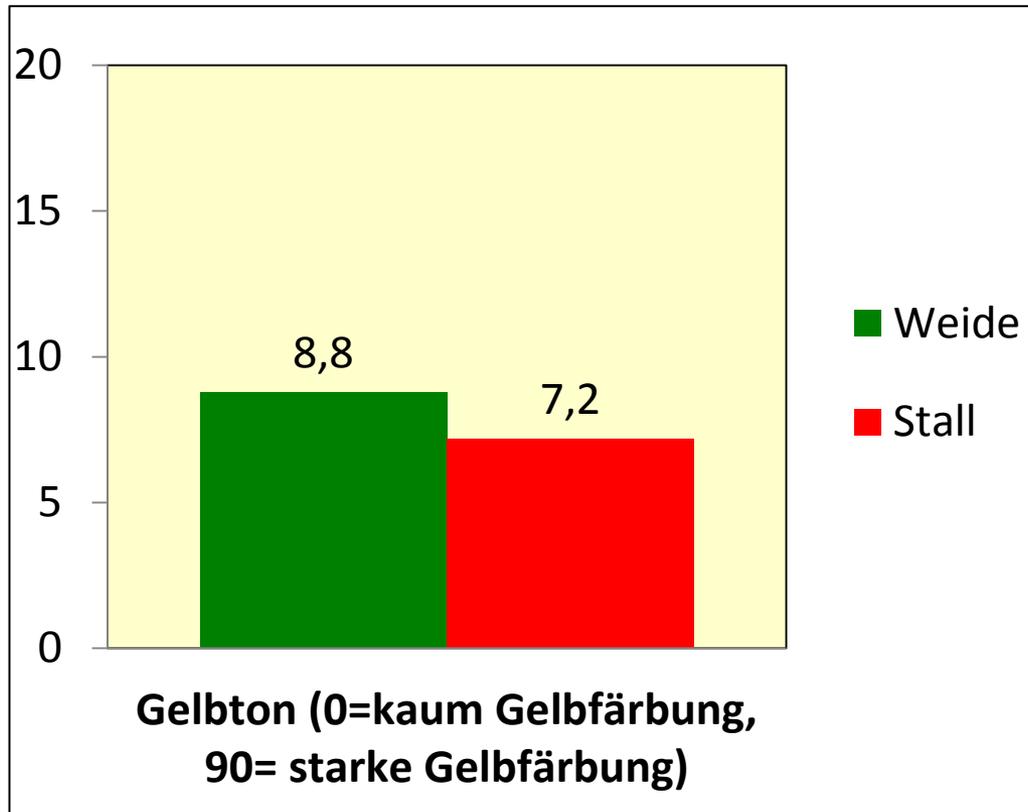
Weidemast vs. Stallmast

Schlachtleistung bei Mast von Fleckvieh×Charolais-Färsen auf der Weide bzw. im Stall (Velik et al. 2013b)

	Weide	Stall
Schlachtausbeute, %	55,0	55,3
Fleischklasse (1=P, 5=E)	3,9	4,1
Fettklasse (1=mager, 5=fett)	2,8	3,3

Weidemast vs. Stallmast

Fettfarbe bei Mast von Fleckvieh×Charolais-Färsen auf der Weide bzw. im Stall (Velik et al. 2013b)



Weide

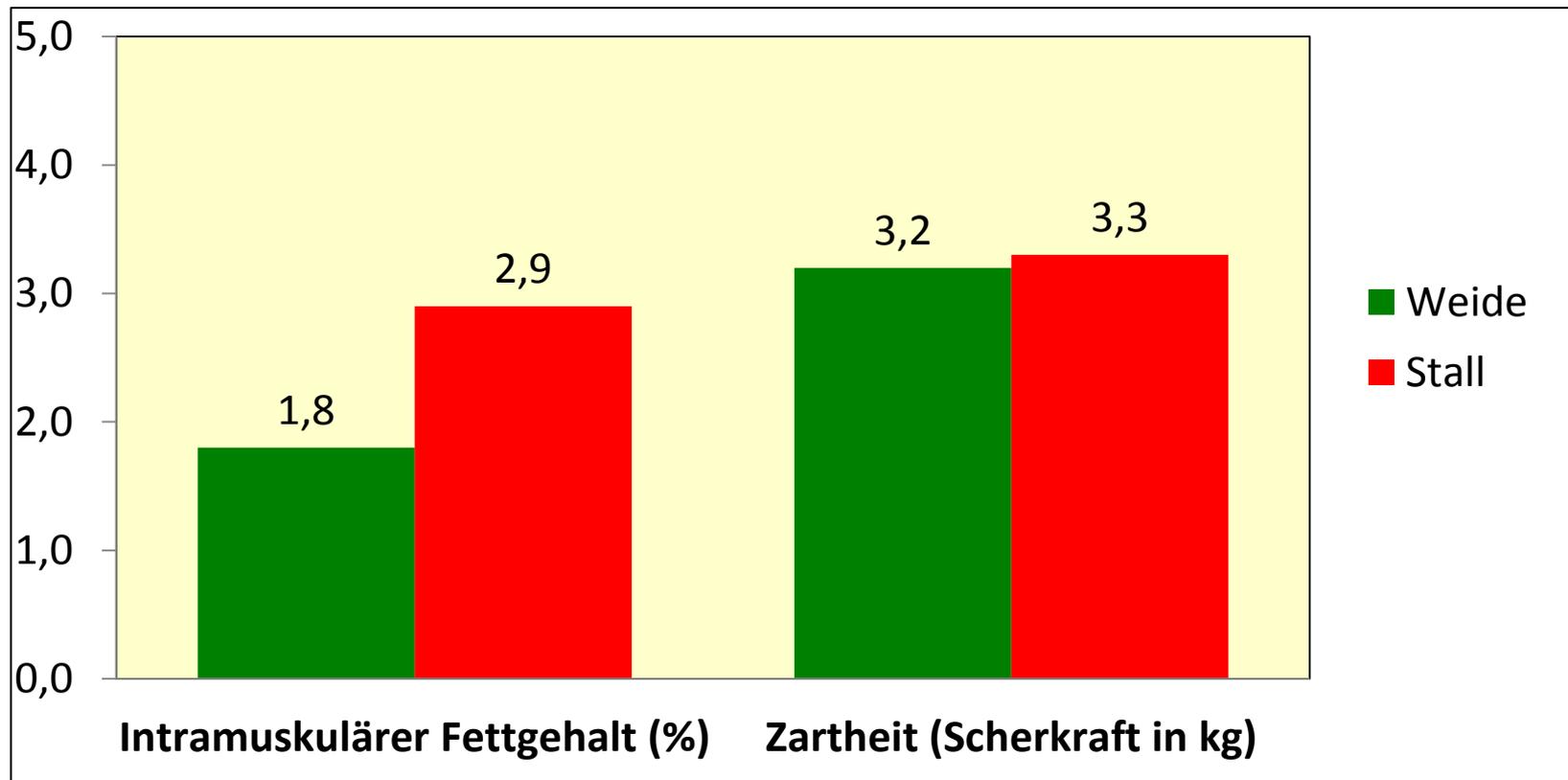


Stall



Weidemast vs. Stallmast

Fleischqualität bei Mast von Fleckvieh×Charolais-Färsen auf der Weide bzw. im Stall (Velik et al. 2013b)



Weidemast vs. Stallmast

- Zur Zartheit von Weidefleisch gibt es unterschiedliche Ergebnisse
 - Razminowicz et al. (2006): Fleisch von Weide-Tieren weist deutlich bessere Zartheit auf
 - Velik et al. (2013a, 2013b): Kein Unterschied zwischen Weide- und Stallfütterung
 - auch Rasse, Alter bei der Schlachtung, Reifedauer, ... beeinflussen Fleischqualität
 - grundsätzlich begünstigt langsames Wachstum die Fleischqualität (feinere Faserung)
- Positiver Einfluss einer intensiven Ausmast nach der Weideperiode
 - intensive Fütterung (1-3 kg Kraftfutter) in den letzten 2 (-3) Monaten vor der Schlachtung
 - bessere Fettabdeckung des Schlachtkörpers
 - erhöht intramuskulären Fettgehalt und verbessert Zartheit
 - bei fetteren Rassen (z.B. Angus) ist aber darauf zu achten, dass die Tiere nicht zu fett werden

Fettsäuremuster

Wirkungen von Fettsäuren im menschlichen Körper

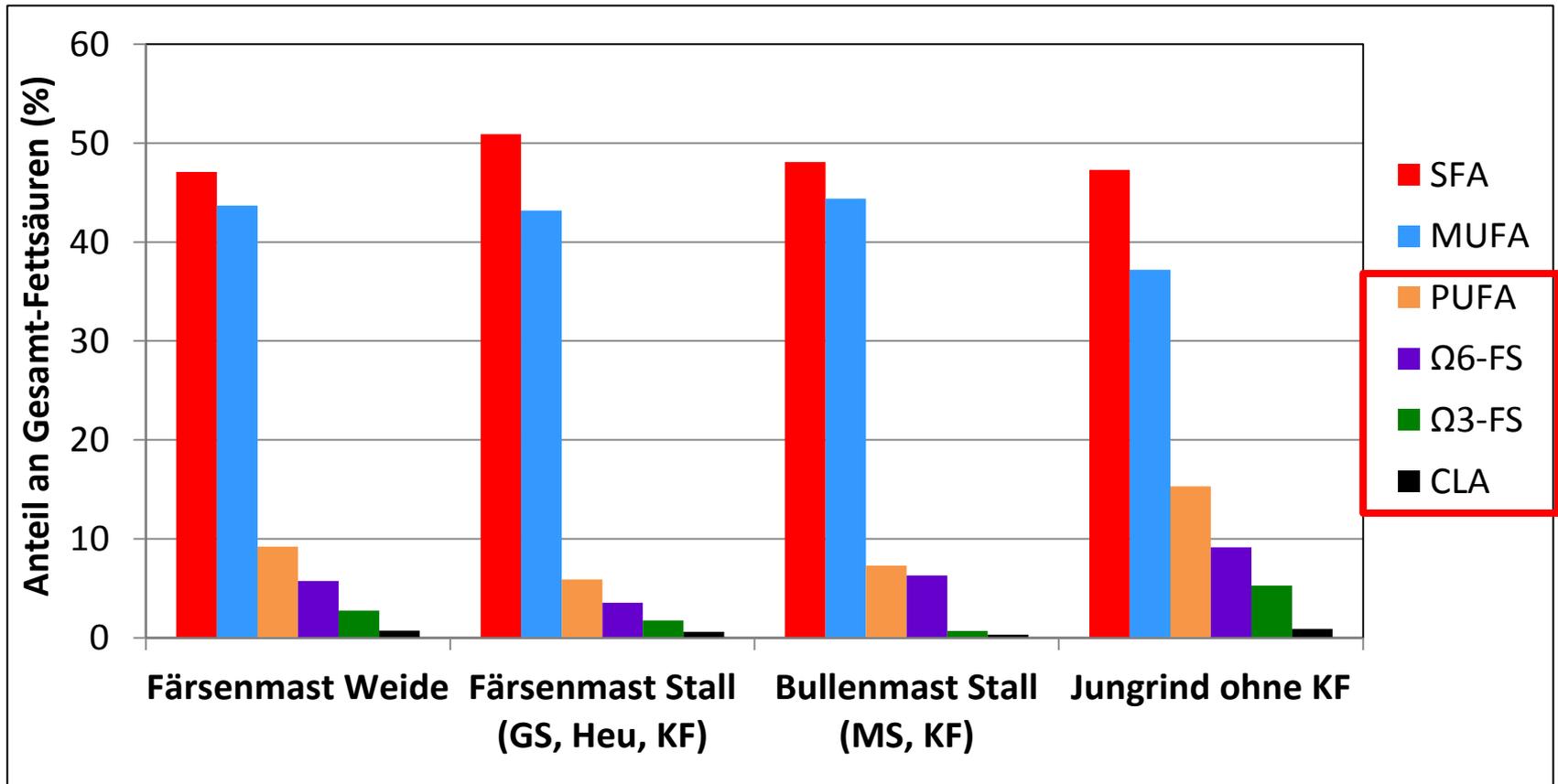
- gesättigte Fettsäuren
 - können ungünstig auf Blutfettwerte wirken und Cholesterinwerte erhöhen
 - können Übergewicht, Diabetes und Herzinfarkt verursachen
- ungesättigte Fettsäuren
 - manche sind essentiell (können nicht vom Körper aufgebaut werden)
 - Aufnahme ungesättigter anstelle gesättigter Fettsäuren wirkt sich positiv auf den Cholesterinspiegel aus
- Ω3-Fettsäuren (gehören zu ungesättigten Fettsäuren)
 - sind essentiell für die Zellbildung und das Wachstum
 - senken Cholesterinspiegel im Blut
 - wirken sich günstig auf Herzfunktion und Blutdruck aus
 - reduzieren Herzinfarkt-Risiko
 - positive Wirkungen bei Haut- und Nervenkrankheiten, Krebserkrankungen

(Quellen: www.gesundheit.gv.at, Ferreri 2013)

Fettsäuremuster

Fettsäuremuster bei verschiedenen Fütterungsverfahren

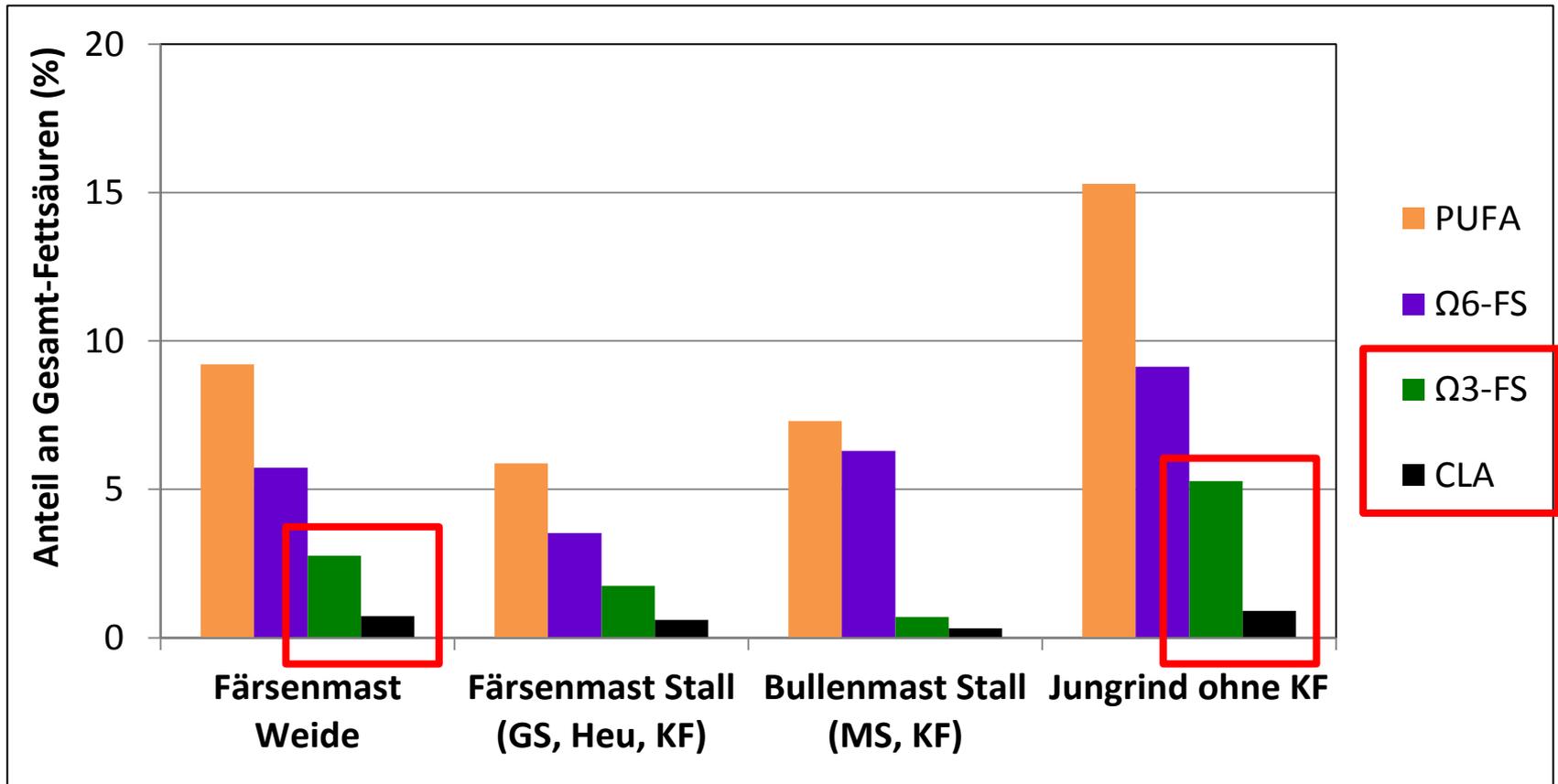
(Velik et al. 2013, Terler et al. 2014 und Velik et al. 2015)



Fettsäuremuster

Fettsäuremuster bei verschiedenen Fütterungsverfahren

(Velik et al. 2013, Terler et al. 2014 und Velik et al. 2015)



Fleischqualität von Weide vs. Stall

Fettsäuren-Gehalt von Fleisch bei verschiedenen Fütterungsverfahren (Velik et al. 2013b und Velik et al. 2015)

	Färsen Weide	Färsen Stall	Bulle Stall
IMF, g/kg FM	18	29	22
Ω 3-FS, % der FS	2,8	1,8	0,7
Ω 3-FS, g/kg FM	0,43	0,44	0,15
Relation, % (Stier = 100)	287	293	100

- Fleisch von Weidefärsen bzw. grundfutterbasiert gemästeten Stallfärsen **enthält fast 3 mal so viele Ω 3-Fettsäuren** wie jenes von intensiv gemästeten Bullen
- Grundfutterbasierte Fütterung führt zu höheren Gehalten an Ω 3-Fettsäuren im Fleisch

Selenergänzung bei Mutterkühen

Neue Studie aus den USA zu Ergänzung von organischem und anorganischem Selen (Muegge et al. 2017)

- Zufütterung von 3 mg org./anorg. Selen pro Tag an Mutterkühe 80 Tage vor und 108 Tage nach der Kalbung
- Keine Zufütterung von Selen an die Jungrinder (Ochsen)
- Jungrinder fraßen bei Zufütterung von org. Selen an die Kühe mehr und erreichten früher das Absetzgewicht als bei Zufütterung von anorg. Selen (aber keine signifikanten Unterschiede in den täglichen Zunahmen)
- geringere Ausschachtung der Jungrinder bei Verfütterung von org./anorg. Selen an die Mutterkühe

Absetztermin

Auswirkung unters. Absetztermine

Versuch an HBLFA Raumberg- Gumpenstein mit Fleckvieh-Mutterkühen (Häusler et al. 2013)

- Erzeugung von FV×LI-Jungrindern in der 1. Laktation und FV×CH-Jungrindern in der 2. Laktation (Ochsen und Kalbinnen)
- Absetztermine: 180 bzw. 270 Tage
- anschließend Ausmast bis 500 kg (Kalbinnen) bzw. 580 kg (Ochsen)
- Fütterung
 - Mutterkühe: Heu (40 %) und Grassilage (60 %), kein Kraftfutter
 - Jungtiere Säugeperiode: Milch, Heu ad lib., 1,5 kg FM/Tag Energiekraftfutter
 - Jungtiere Ausmast: 0,5 kg Heu, Maissilage ad lib., Kraftfutter zum Ausgleich des Bedarfs (Energie- und Proteinkraftfutter)

Auswirkung unters. Absetztermine

Mast- und Schlachtleistung der Jungrinder von Kühen in 2. oder höherer Laktation (Häusler et al. 2013)

	180 Tage	270 Tage	P-Wert
Absetzgewicht, kg	292	417	<0,001
Schlachalter, Tage	368	376	
Tägliche Zunahme ges. Mast, g	1.337	1.314	0,627
Milchaufnahme Säugeperiode, kg FM	2.229	3.235	<0,001
Grundfutteraufnahme Ausmast, kg TM	778	455	
Krafftutteraufnahme Ausmast, kg TM	681	394	
Gesamtfutteraufnahme Ausmast, kg TM	1.477	858	<0,001
Futterverwertung Ausmast, kg TM/kg TZ	5,81	6,34	0,103

- Keine signifikanten Unterschiede in Ausschlagung, Fleisch- und Fettklasse

Auswirkung unters. Absetztermine

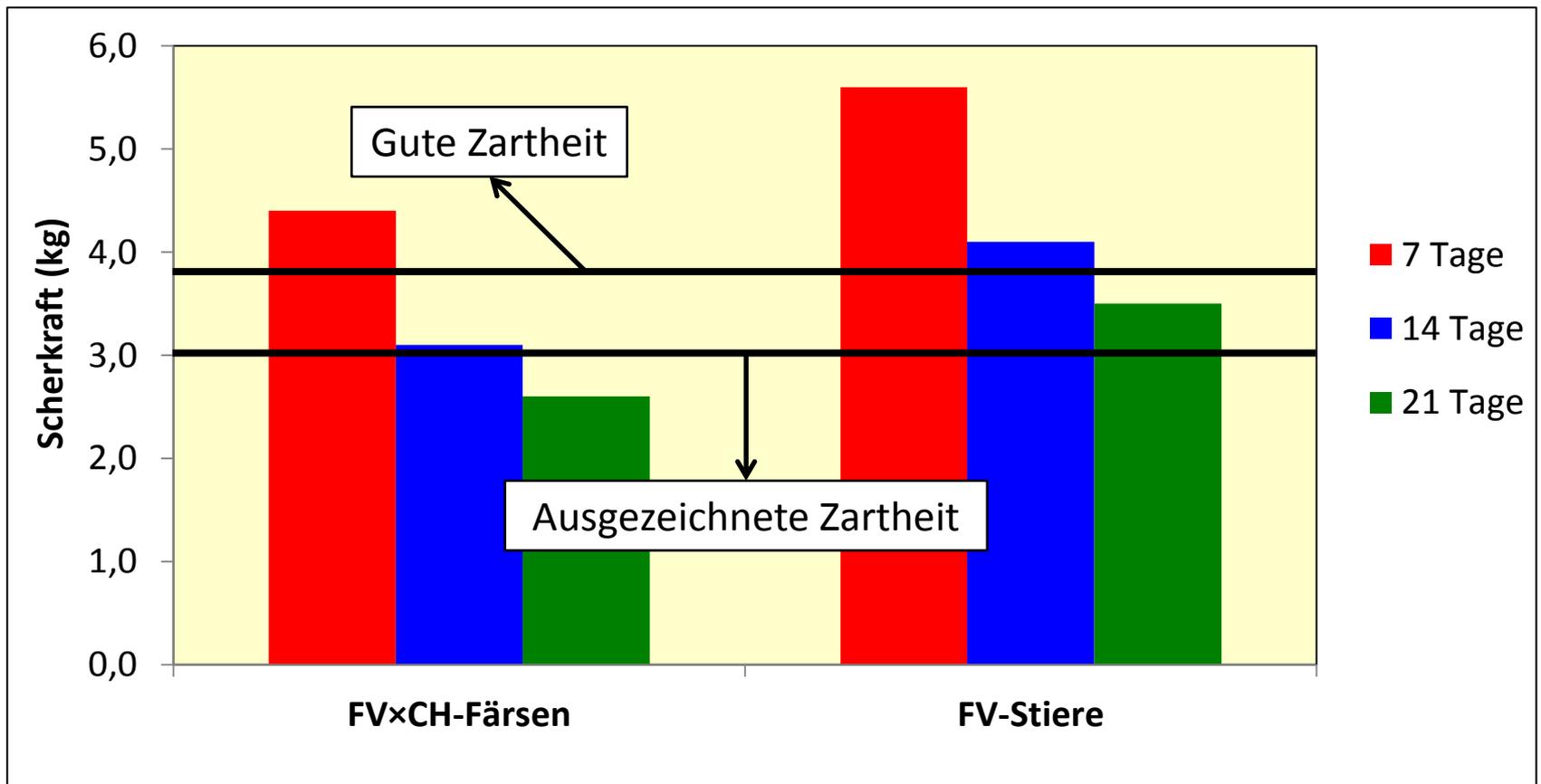
Gewichts- und BCS-Veränderung sowie Fruchtbarkeitsdaten der Mutterkühe (Häusler et al. 2013)

	180 Tage	270 Tage	P-Wert
Gewicht bei Geburt des Kalbes	653	656	0,949
Gewicht bei Absetzen des Kalbes	609	577	0,355
Gewichtsveränderung Geburt-Absetzen	-44	-78	0,347
BCS bei Geburt des Kalbes	3,22	3,14	0,665
BCS bei Absetzen des Kalbes	2,91	2,59	0,113
BCS-Veränderung Geburt-Absetzen	-0,29	-0,49	0,393
Besamungsindex	1,93	2,92	0,127
Zwischenkalbezeit	384	449	0,111

Fleischreifung

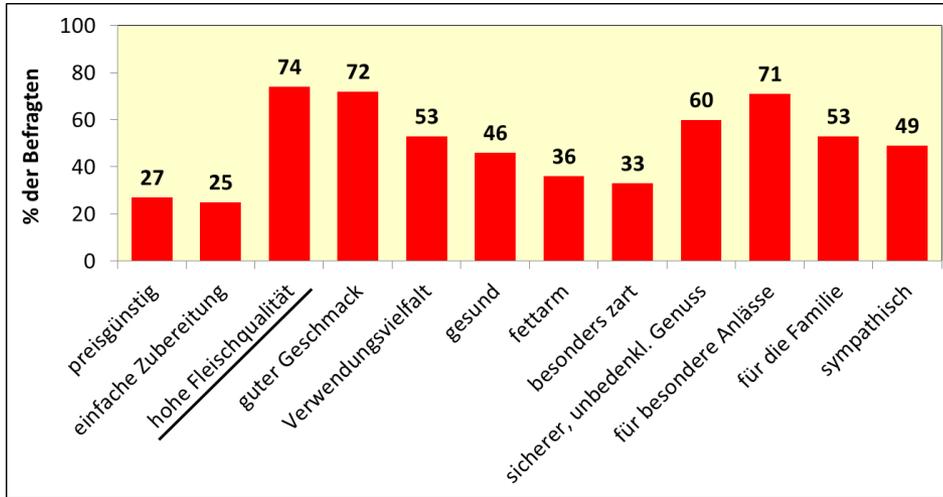
Fleisch braucht Zeit!

Entwicklung der Zartheit des Fleisches bei steigender Reifedauer (Velik et al. 2013a und Velik et al. 2015)



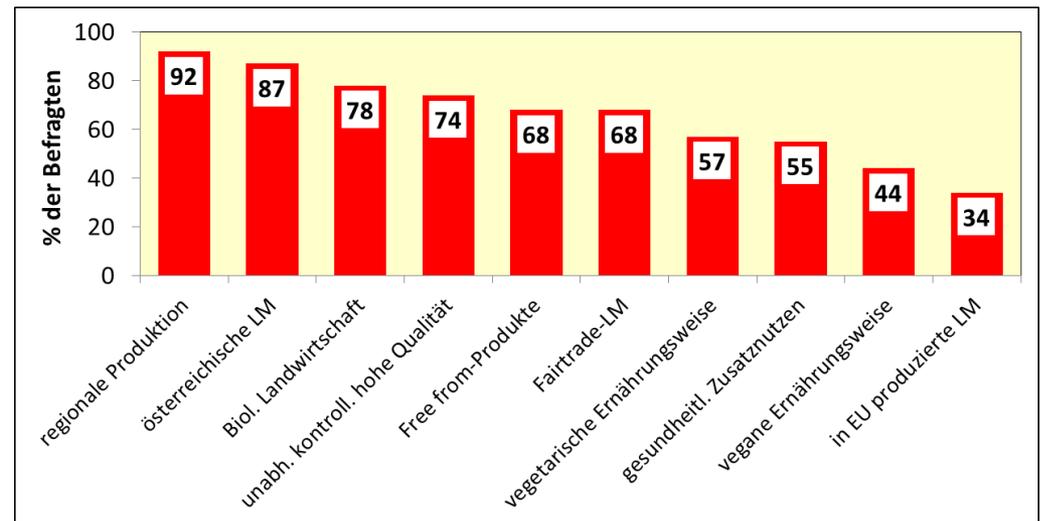
Herausforderungen für die Rindfleischproduktion

Herausforderungen für die Zukunft



Umfragen aus Österreich

Quelle: AMA, 2015b



Quelle: AMA, 2015a

Herausforderungen für die Zukunft

Was will der Konsument?

- regionale, einheimische Lebensmittel
- möglichst naturnah (biologisch) produziert
- „glückliche“ Tiere
- hohe Fleischqualität
- guten Geschmack
- gesunde Lebensmittel



Herausforderungen für die Zukunft

Wie kann der Landwirt die Fleischqualität beeinflussen?

- Wahl der Rasse
- Wahl des Geschlechts
- Fütterungsstrategie
- Entsprechende Behandlung des Fleisches (z.B. ausreichend Reifedauer)



Herausforderungen für die Zukunft

Mögliche Strategien für die Rindfleischproduktion

	Intensive Mast im Stall	Extensive Mast im Stall	Weidemast
Rassen	FV, Fleischrassen (CH, LI,...) Milchrassen (HF, BV,...) Kreuzungen	FV Kreuzungen mit Fleischrassen (CH, LI, AN,...)	FV „Extensive“ Fleischrassen (z.B. AN, „alte“ Rassen,...) Kreuzungen mit Fleischrassen (CH, LI, AN,...)
Fütterung	Maissilage Kraftfutter	Grassilage, Heu wenig/keine Maissilage wenig/kein Kraftfutter	Weide im Sommer GS, Heu im Winter Endmast mit KF
Geschlecht	Bulle (Ochse, Färse)	Ochse, Färse (Bulle)	Ochse, Färse
Vorteile	Tageszunahmen Schlachtleistung	Fleischqualität	Fleischqualität! geringe Futterkosten

Mutterkuhhaltung

Herausforderungen für die Zukunft

Das Produktionssystem muss zum Betrieb passen und der Landwirt muss davon überzeugt sein!

Jedes Produktionssystem passt nicht zu jedem Betrieb

- Betrieb mit geringem Anteil an arrondierten Flächen => Weidemast nicht möglich
- Betrieb im Ackerbaugebiet mit geringem Anteil an Grünlandflächen => Weidemast und extensive Stallmast wenig sinnvoll
- Betrieb im Berggebiet ohne Ackerflächen => Intensive Stallmast wenig sinnvoll

Herausforderungen für die Zukunft

Wie kann der Landwirt von hoher Fleischqualität profitieren?

Positive Effekte von hoch qualitativem Fleisch für die menschliche Ernährung hervorheben

- immer wieder Berichte über den „Krankmacher“ Fleisch
- zu hoher Fettverzehr kann negative Effekte auf die Gesundheit haben
- aber **Fleisch** ist
 - hochwertige Eiweißquelle
 - wichtigste Eisen-, Zink- und Selenquelle
 - wichtige Vitaminquelle (v.a. B-Vitamine)



Herausforderungen für die Zukunft

Wie kann der Landwirt von hoher Fleischqualität profitieren?

Zusatznutzen vom Produkt mitverkaufen => entsprechende Kennzeichnung der Produkte in der Direktvermarktung oder eigene Markenprogramme aufbauen

Beispiele:

- Weiderind: Konsumenten sind zunehmend bereit für gesunde Lebensmittel und artgerechte Tierhaltung mehr zu bezahlen
- Hinweis auf hohe Fleischqualität bestimmter Rassen (z.B. in Österreich eigenes Markenprogramm für Murbodner-Rind)

**Konsumenten
„emotional“
ansprechen**



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Danke!

Dipl.-Ing. Georg Terler

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung

Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

georg.terler@raumberg-gumpenstein.at

www.raumberg-gumpenstein.at

raumberg-gumpenstein.at



Literatur

AMA (Agrarmarkt Austria), 2015a: RollAMA Motivanalyse 2015.

https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjTj4LRn5HOAhWDJ8AKHSu3D5cQFggdMAA&url=https%3A%2F%2Famainfo.at%2Fbioinfoat%2Finfo-corner%2Fbroschueren-co%2F%3Ftx_kwamadownload_kwamadl%255Bdownloaduid%255D%3D2272%26cHash%3D4f69e5156125ae0ffddf8a5d40db22bb&usg=AFQjCNE4oYqMbWGxwXrERsyVp92ianRL3g&cad=rja, besucht am 26.07.2016.

AMA (Agrarmarkt Austria), 2015b: RollAMA Motivanalyse April/Mai 15.

https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiXn9iooJHOAhXJK8AKHZh9AT8QFgggMAE&url=https%3A%2F%2Famainfo.at%2Fueber-uns%2Fmarktinformationen%2F%3Ftx_kwamadownload_kwamadl%255Bdownloaduid%255D%3D2170%26cHash%3Def5b4ec66c7f35f07b1a4ae171b11c8d&usg=AFQjCNGAuE78-Dgd6eBszz4fRCguJFU12g&bvm=bv.127984354,d.ZGg&cad=rja, besucht am 26.07.2016.

DUFEY, P.-A. und A. CHAMBAZ, 2006a: Chemisch-physikalische Fleischqualität von sechs Rinderrassen. Agrarforschung 13, 436-441.

DUFEY, P.-A. und A. CHAMBAZ, 2006b: Sensorische Fleischqualität von sechs Rinderrassen. Agrarforschung 13, 464-469.

FERRERI, C., 2013: Chapter 26 - Omega 3 fatty acids and bioactive foods: From biotechnology to health promotion. In: WATSON, R.R. und V.R. PREEDY (Hrsg.): Bioactive food as dietary interventions for liver and gastrointestinal disease. Academic Press, San Diego, 401-419.

Literatur

- HÄUSLER, J., A. STEINWIDDER, M. VELIK, D. EINGANG, A. SCHAUER, S. HÖRMANN und S. ENZENHOFER, 2013: Extensive Mutterkuhhaltung – Auswirkungen auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit, Kälberentwicklung und Wirtschaftlichkeit. Abschlussbericht, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 34 S.
- HENCHION, M.M., M. MCCARTHY und V.C. RESCONI, 2017: Beef quality attributes: A systematic review of consumer perspectives. Meat Sci. 128, 1-7.
- HOFMANN, K., 1973: Was ist Fleischqualität? Fleischwirtschaft 53, 485.
- LINK, G., H. WILLEKE, M. GOLZE und U. BERGFELD, 2007: Mast- und Schlachtleistung bei Bullen und Färsen von Fleischrinderrassen und der Kreuzung Deutsch Angus x Fleckvieh. Arch. Tierz. 50, 356-362.
- MUEGGE, C.R., K.M. BRENNAN und J.P. SCHOONMAKER, 2017: Supplementation of organic and inorganic selenium to late gestation and early lactation beef cows effect on progeny feedlot performance and carcass characteristics. J. Anim. Sci. 95, 1356-1362.
- RAZMINOWICZ, R.H., M. KREUZER und M.R.L. SCHEEDER, 2006: Quality of retail beef from two grass-based production systems in comparison with conventional beef. Meat Sci. 73, 351-361.
- STATISTIK AUSTRIA, 2011: Monatliche Verbrauchsausgaben der privaten Haushalte - Hauptergebnisse. http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=055852, besucht am 26.07.2016.
- TERLER, G., M. VELIK, J. HÄUSLER, R. KITZER und J. KAUFMANN, 2014: Schlachtleistung und Fleischqualität von Jungrindern (Fleckvieh× Limousin und Limousin) aus der Mutterkuhhaltung. 41. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 9.-10.04.2014, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 85-95.

Literatur

- USDA (United States Department of Agriculture), 1997: United States standards for grades of carcass beef. United States Department of Agriculture, 17 S.
- VELIK, M., E.-M. FRIEDRICH, J. HÄUSLER und A. STEINWIDDER, 2013a: Färsenmast auf Kurzrasenweide oder im Stall - Einfluss auf Mastleistung, Schlachtleistung und Fleischqualität. Züchtungskunde 85, 206-215.
- VELIK, M., I. GANGNAT, R. KITZER, E. FINOTTI und A. STEINWIDDER, 2013: Fattening heifers on continuous pasture in mountainous regions – Implications for productivity and meat quality. Czech J. Anim. Sci. 58, 360-368.
- VELIK, M., G. TERLER, J. GASTEINER, A. GOTTHARDT, A. STEINWIDDER, R. KITZER, A. ADELWÖHRER und J. KAUFMANN, 2015: Stiermast auf hohe Mastendgewichte bei unterschiedlicher Proteinversorgung in der Endmast – Einfluss auf Tageszunahmen, Schlachtleistung, Fleischqualität und Wirtschaftlichkeit. Abschlussbericht Projekt "Maststier_hoch", HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 52 S.
- ZUCHTDATA, 201: ZuchtData-Jahresbericht 2016. Selbstverlag, Wien, 78 S.
<https://www.zar.at/Downloads/Jahresberichte/ZuchtData-Jahresberichte.html>, besucht am 18.04.2017