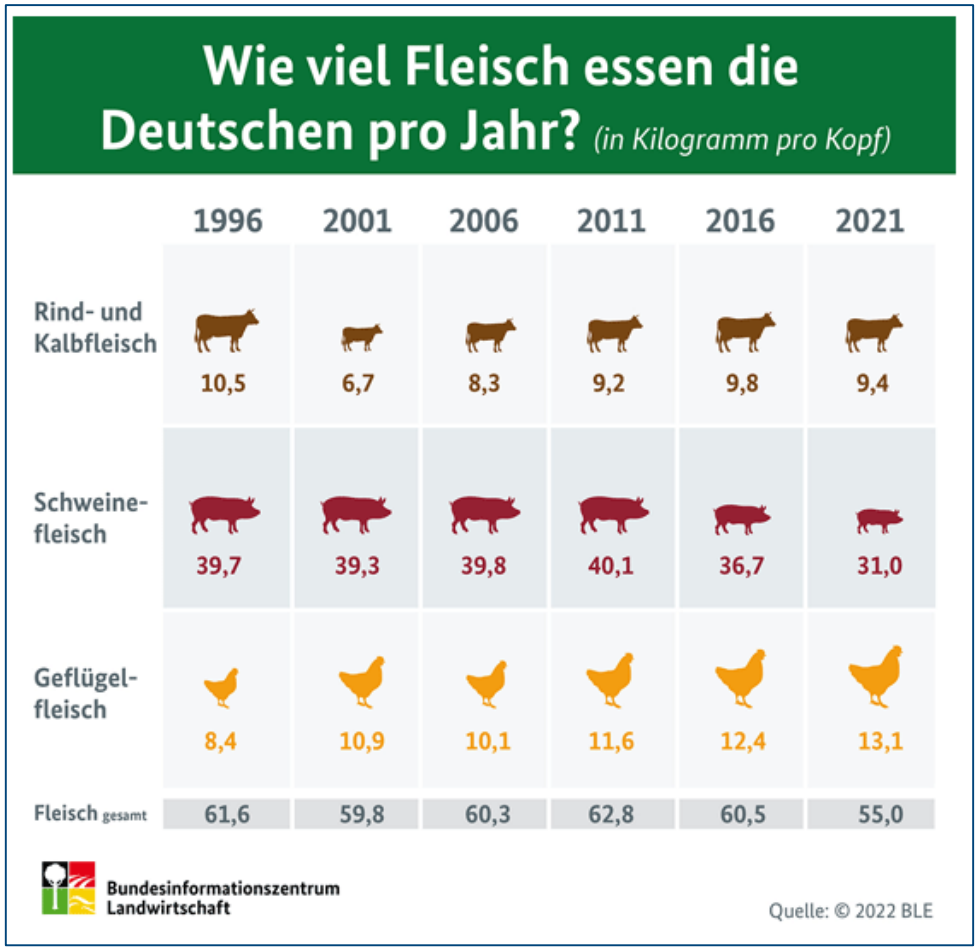
Aktuelle Trends in der Bewertung und Beeinflussung der Rindfleischqualität

Prof. Dr. Steffen Maak
Institut für Muskelbiologie und Wachstum
Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN) Dummerstorf

Fleischrindtag 2022, Kröpelin, 06.12.2022

Rindfleischverzehr in Deutschland



- 1995: ca. 4,6 Mio. gewerbliche Rinderschlachtungen
  (davon ca. 13.000 Importtiere)
  Verzehr von ca. 10-11 kg je Kopf der Bevölkerung

- 2000/2001: drastischer Einbruch durch BSE-Krise

- Folgejahre: Erholung ohne Erreichen des Vorkrisenstandes

- 2021: ca. 3,2 Mio. gewerbliche Rinderschlachtungen
  (davon ca. 48.000 Importtiere)
  Rindfleisch ist Nr. 3 im Verzehr

Rahmenbedingungen der Rindfleischerzeugung in Deutschland - Verbraucher

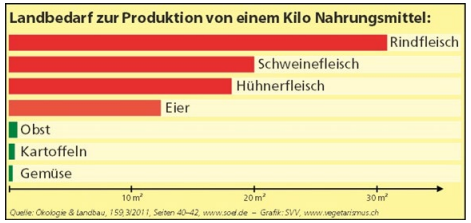
- Rindfleisch ist weniger vom relativ starken Rückgang des Fleischverbrauchs in D in den letzten Jahren betroffen
  => relativ kleiner aber (volumen-)stabiler Markt

- Veränderungen in Verzehrsgewohnheiten mit künftigen Auswirkungen
  - Zunehmender Anteil an Vegetariern/Personen mit bewussterem, aber geringerem Fleischkonsum
  - „Amerikanisierung“ des Rindfleischverzehrs (Burger, Steak vs. Rouladen u.ä.)






- Rindfleischerzeugung in der Diskussion als „ressourcenfressend“ und klimaschädlich



- Nischenmarkt für hochpreisige und -wertige Qualitäten (Direktvermarktung, Versandhandel)

Bildnachweis:
https://www.ebbing-tm.de; https://www.chefkoch.de; https://www.chilirezept.de

Rahmenbedingungen der Rindfleischerzeugung in Deutschland - Erzeuger

- Rindfleisch zu 46 % von Mastbullen, 34 % Kühe, 20 % Rest (Jungrinder, Färsen, Kälber, Ochsen)
  => Kategorienstruktur nicht optimal für Qualität

- ca. 2/3 des Rindfleischaufkommens stammen von Rassen aus der Milcherzeugung, weiterer Anteil aus Kreuzung
  => Rassenstruktur nicht optimal für Qualität

- Geringe Preisdifferenzierung zwischen Milch- und Fleischrassen

- Bezahlung nach Schlachtkörperqualität mit nur indirekter Berücksichtigung der Fleischqualität über Fettklassen

Preisinfo für Schlachtrinder vom Montag, 28. November 2022 (VEZG)

Preisinfo vom 28. November 2022 der Vereinigung der Erzeugergemeinschaften für Vieh und Fleisch (VEZG), Preise in €/KG SG (Preise bezogen auf QS-Ware)

	Kühe	**270 kg SG**	**310 kg SG**	**350 kg SG**
R3	Spanne	3,87 - 3,95	3,97 - 4,05	4,07 - 4,15
	Ø-Preis	3,90	4,00	4,10
O3	Spanne	3,82 - 3,90	3,92 - 4,00	4,02 - 4,10
	Ø-Preis	3,85	3,95	4,05
		250 kg SG		
P2	Spanne	3,40 - 3,45		
	Ø-Preis	3,43		
		Jungbullen (FL + Fleischrassen)	**Jungbullen (SBT + BV)**	**Färsen 300 kg SG**
U3	Spanne	5,15 - 5,17	-	-
	Ø-Preis	5,15		
R3	Spanne	5,10 - 5,12	5,05 - 5,07	5,10 - 5,12
	Ø-Preis	5,10	5,05	5,10
O3	Spanne	-	4,90 - 4,92	3,97 - 4,05
	Ø-Preis		4,90	4,00

Fleischqualität - Definition

Qualität ist...

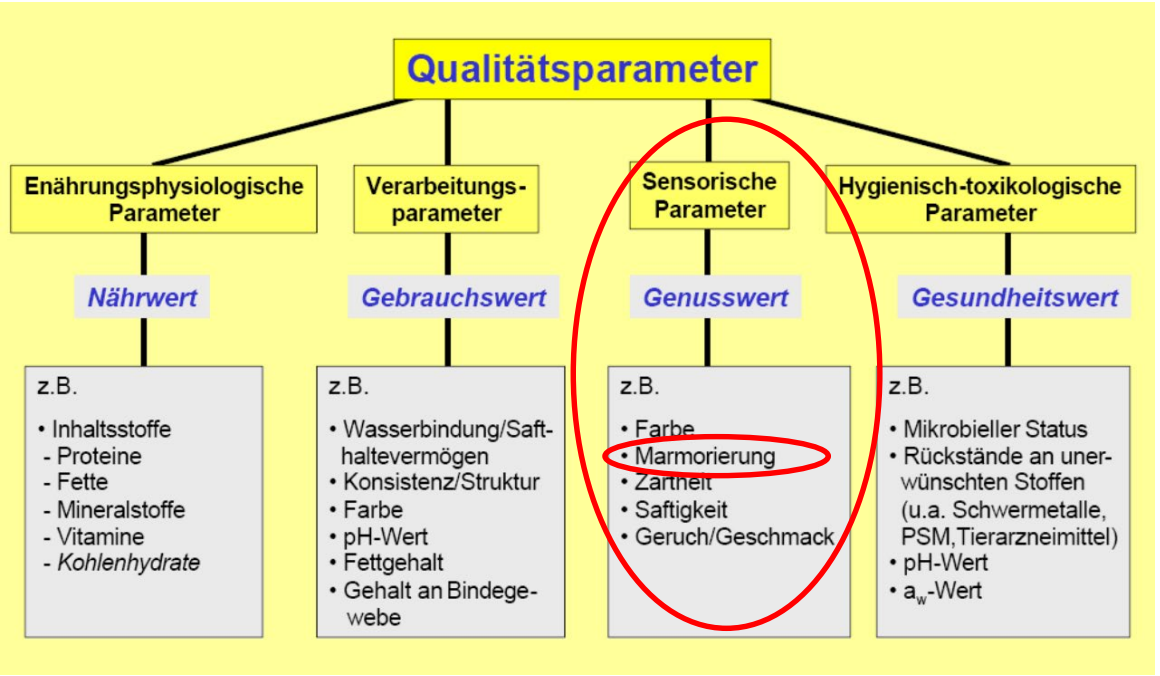
...wenn der Kunde und nicht das Produkt wiederkommt! (pragmatische Qualitätsdefinition aus der Fleischindustrie)

Anforderungen der Verbraucher an das Produkt Fleisch

- Sicherheit (Keim- und Rückstandsfreiheit, ...)
- Preis
- regionale Herkunft, Haltungsform
- sensorische Qualität



Fleischqualitätsparameter aus Sicht der Wissenschaft



=> Welche Möglichkeiten zur Bestimmung und Optimierung der (sensorischen) Rindfleischqualität gibt es?

Wicke et al. 1998

Rindfleischqualität – verfügbare Messmethoden

pH-Wert
- Anwendbar am Schlachtband, kein Anschnitt erforderlich
- Detektion von **DFD-Fleisch** nach 24 h möglich (pH>6,0)





Leitfähigkeit
- Anwendbar am Schlachtband, kein Anschnitt erforderlich
- Detektion von **PSE-Fleisch** nach 1 h möglich (LF>7 mS/cm)



Farbe
- Anwendbar am Schlachtband, Anschnitt erforderlich
- Unklare Aussage



Zartheit
- Labor-gebunden, Aufwändige Probeentnahme

=> Geringe Relevanz
Keine praktische Anwendung

Intramuskulärer Fettgehalt (IMF) und Marmorierung
- Zentrales Merkmal der Rindfleischqualität mit enger Kopplung zur Zartheit

=> Wie messbar?

Wicke et al. 1998

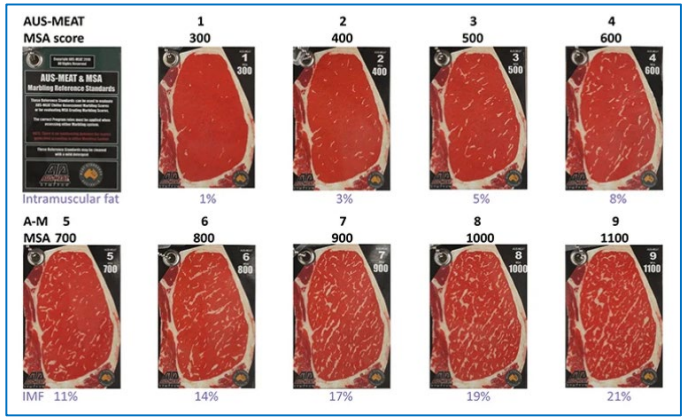
IMF und Marmorierung – verfügbare Messmethoden

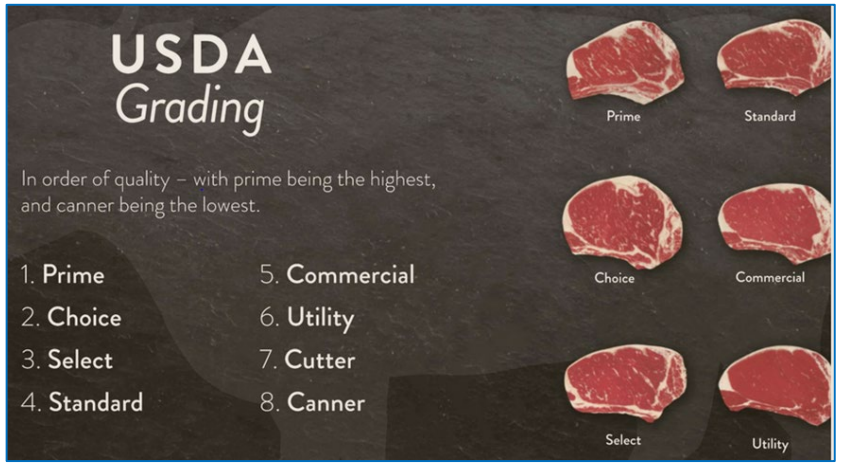
Intramuskulärer Fettgehalt (IMF):

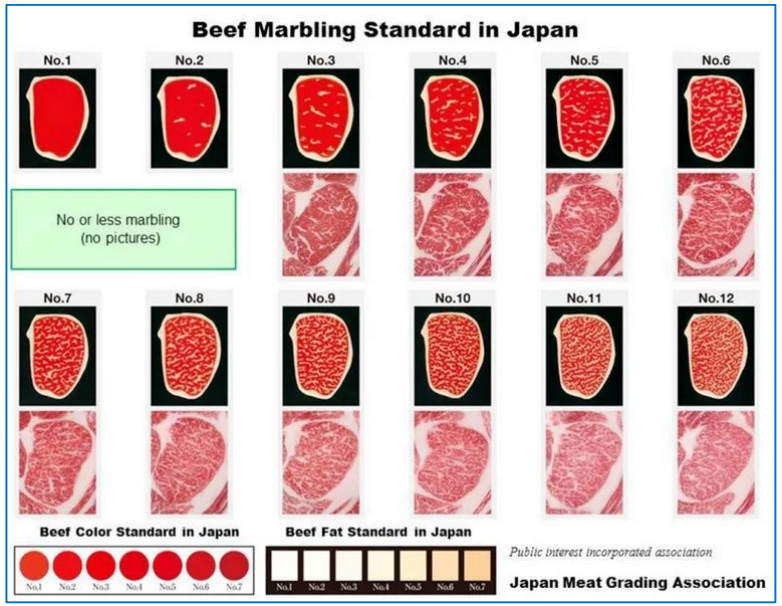
- Messung nass-chemisch im Labor an repräsentativer Muskelprobe (Soxhlett-Henkel)
- Schnellmethoden (z.B. NIR) möglich, wenn vorher Eichkurve erstellt wurde
- Schätzung mit Ultraschall nur bei hohem Fettanteilen möglich

Marmorierung:

- Einordnung nach landesspezifischen Skalen durch geschultes Personal





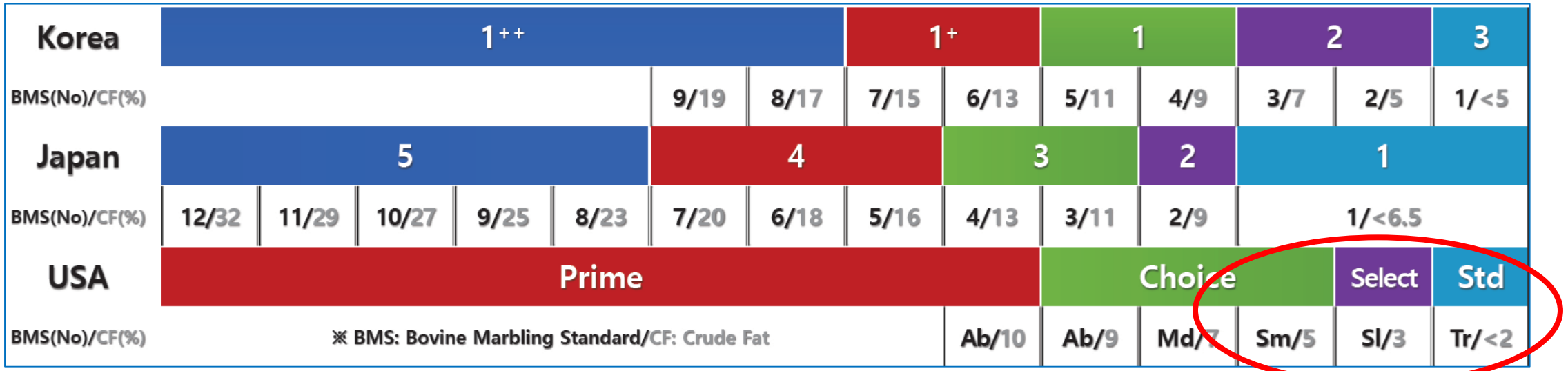


- Oft kombinierte Bewertung mit Schlachtkörper- und Fettqualität

Bildnachweis:
https://www.wagyuinternational.com/global_Australia.php; https://laboucherie.mt/beef-grading-system; Gotoh et al. 2018

IMF und Marmorierung – Zusammenhänge

Vergleich der Marmorierungsskalen verschiedener Länder und Beziehung zum intramuskulärem Fettgehalt (IMF):

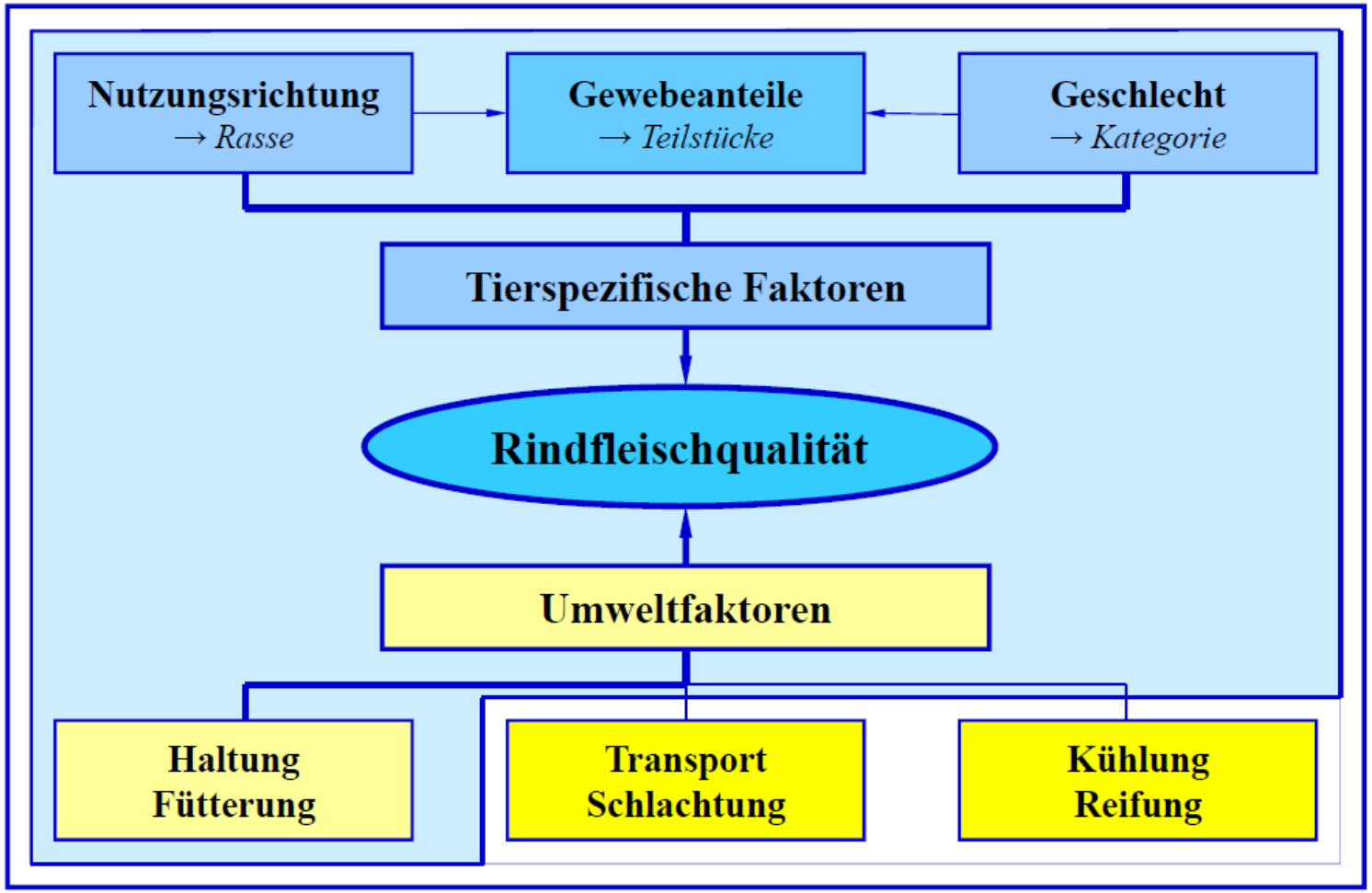


- Nur sinnvoll bei Bewertung großer (einheitlicher) Partien und Integration ins Bezahlungssystem
- Erfordert immer Anschnitt bzw. Bewertung am Abviertelungsschnitt

In Deutschland: vermutlich relativ geringe Variabilität

Chung et al. 2018

Rindfleischqualität - Stellschrauben



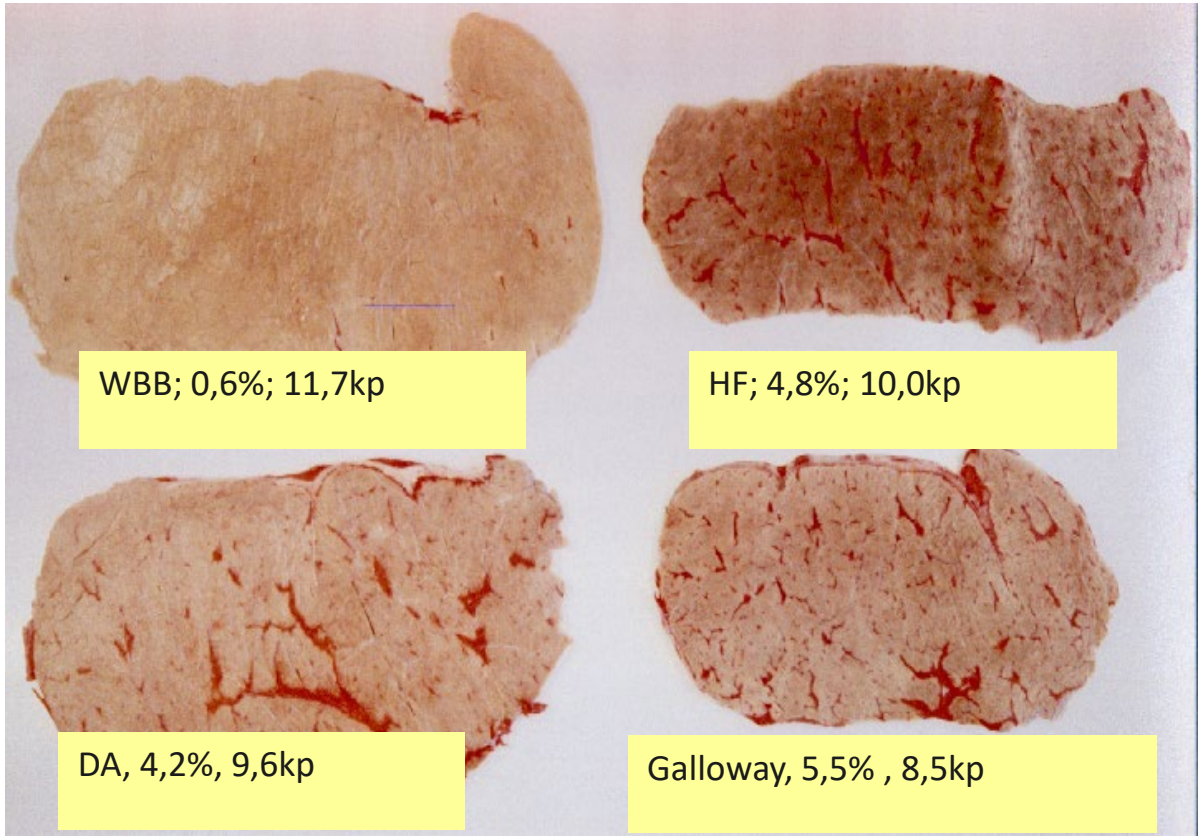
Wicke et al. 1998

Einfluss von Rasse, Kategorie und Fütterung auf die Fleischqualität

Rassenvergleich:

- Bullen (Weißblaue Belgier, Holstein, Deutsche Angus, Galloway)
- Intensiv-Stallmast über 24 Monate
- 30% Gras und Maissilage, 70 % Konzentrat
- 1,7-facher Erhaltungsbedarf

- Klarer Rasseeffekt auf IMF und Zartheit
- Holstein mit relativ hohem Potential zur IMF-Einlagerung



Gotoh et al. 2009

Einfluss von Rasse, Kategorie und Fütterung auf die Fleischqualität

Rassenvergleich:

- Ochsen (Holstein, Charolais, Wagyu)
- Intensiv-Stallmast über 25 Monate

Intensiv-Fütterung nach japanischem Standard zur Erzeugung stark marmorierten Fleischs mit Steigerung von 53% Konzentrat, 14% XP, Heu (3.-8. Monat) auf 98% Konzentrat, 9% XP, Reisstroh (20.-26. Monat)

Rasse	SG (kg)	IMF_{MLD} (%)	$Fettinseln_{MLD}$ Anzahl	$Fettinseln_{MLD}$ Anteil (%)	$Fettinseln_{MLD}$ Größte (mm^2)	$Muskelfläche_{MLD}$ (cm^2)
Wagyu	640	34,3	1.054	38,5	1.871	110
	±41	±4,2	±84	±4,0	±1.096	±8
Holstein	791	20,4	1.011	25,1	612	91
	±75	±5,5	±220	±6,5	±397	±20
Charolais	785[1]	6,4	810	7,6	132	116
	±57	±1,8	±245	±2,1	±63	±31

[1] Lebendgewicht nach 25 Monaten

- Ochsen mit starker IMF-Einlagerung
- Holstein mit hohem Potential zur IMF-Einlagerung
- Charolais mit begrenzter IMF-Bildung trotz intensiver Fütterung



Wagyu
IMF: 39,6%; 119cm^2 MLD



Holstein
IMF: 30,1%; 94cm^2 MLD



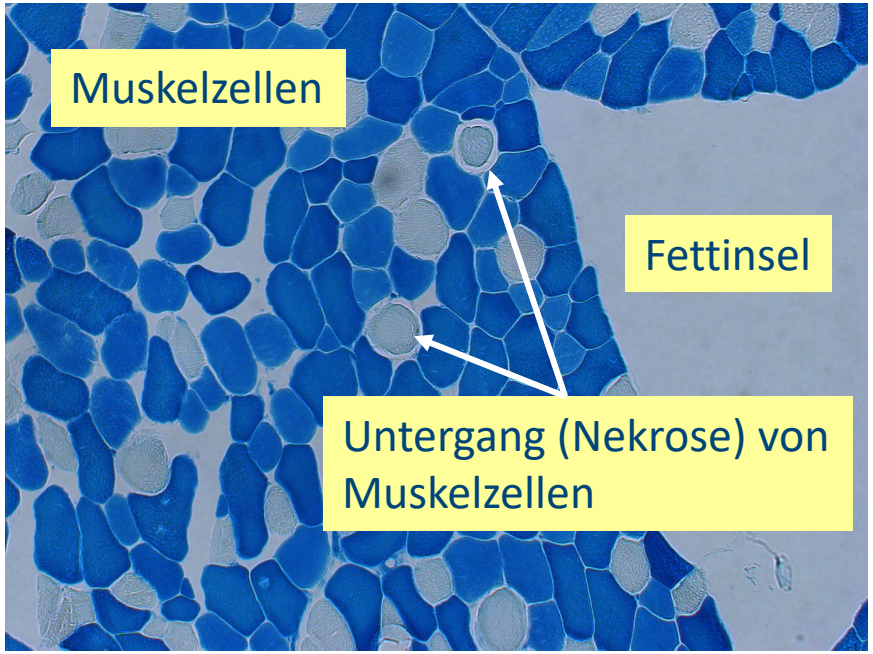
Charolais
IMF: 7,5%; 134cm^2 MLD

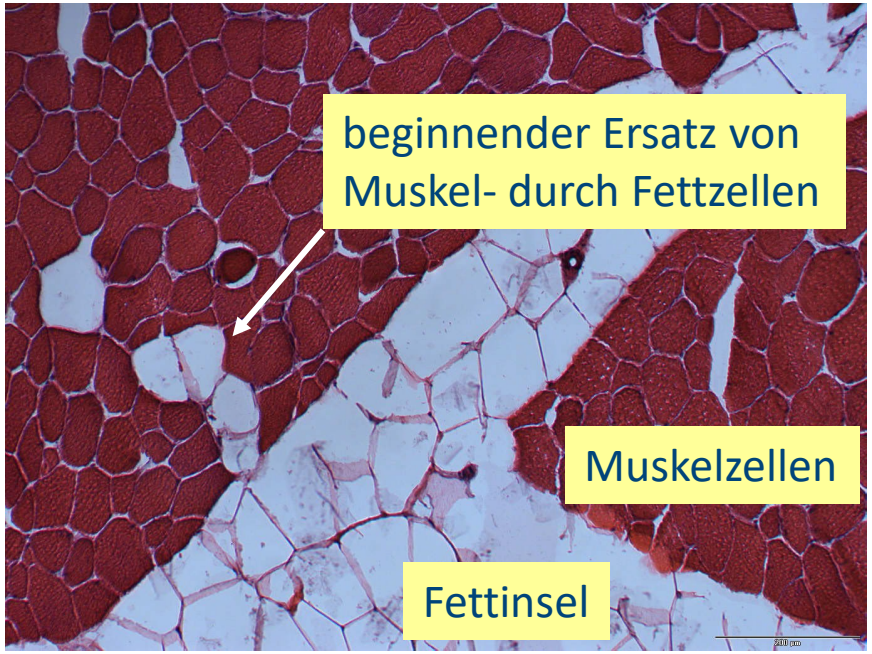
Albrecht et al. 2010

Einfluss von Rasse, Kategorie und Fütterung auf die Fleischqualität

Histologische Befunde:

- Extreme IMF-Gehalte mit pathologischen Veränderungen im Muskel bei einigen Tieren beider Rassen verbunden

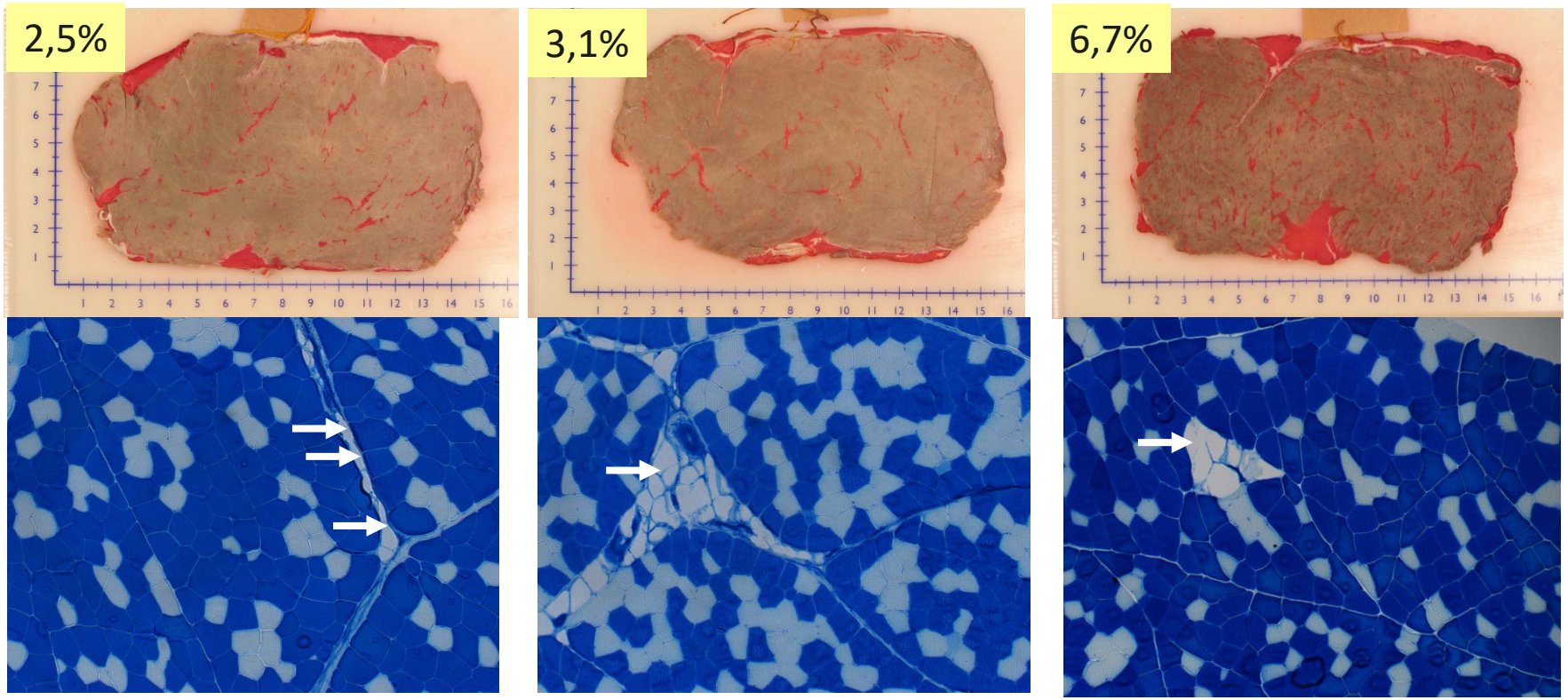




Maak et al. unveröffentlicht

Einfluss von Rasse, Kategorie und Fütterung auf die Fleischqualität

Kreuzungen Wagyu mit Holstein

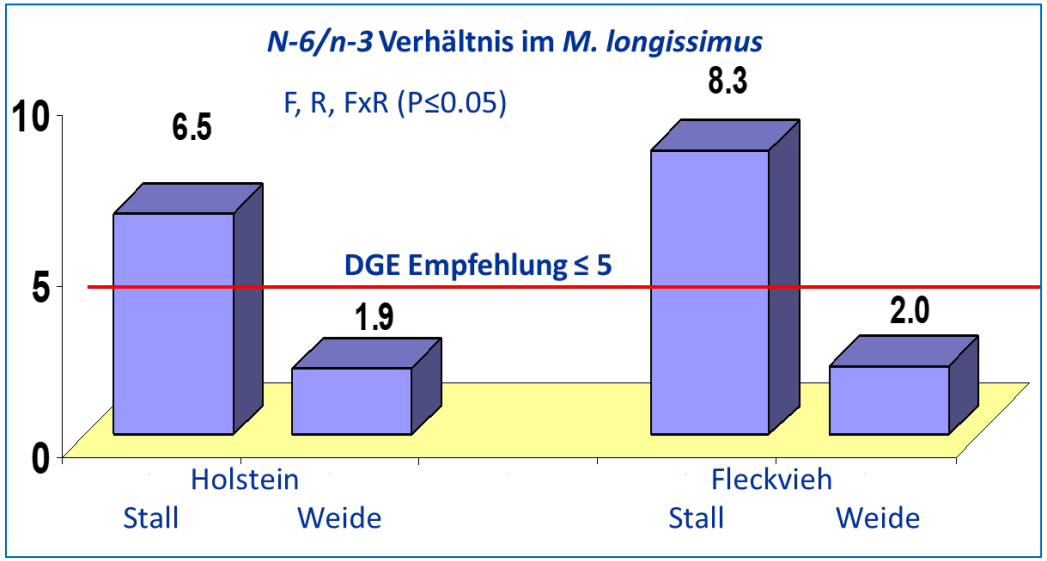


- Relativ wenig und kleine Fettinseln, keine pathologischen Befunde an der Muskulatur
- IMF-Gehalte im Bereich von konventionellen Fleischrindrassen bei Intensivfütterung
- Hervorragende Zartheitswerte ungereift und gereift

Maak et al. unveröffentlicht

Einfluss der Fütterung auf die Fleischqualität

	Deutsche Holstein		Fleckvieh		Signifikanz
	Stall	Weide	Stall	Weide	
pH_{24}	5.8 (0.04)	5.9 (0.04)	5.9 (0.04)	5.7 (0.04)	F x R
Farbe (%)	33.1 (0.49)	29.2 (0.51)	35.8 (0.51)	32.0 (0.53)	F, R
Scherkraft	11.1 (0.8)	14.3 (0.8)	13.7 (0.8)	15.9 (0.8)	F, R
IMF (%)	2.8 (0.26)	1.7 (0.27)	2.0 (0.27)	1.2 (0.28)	F, R



- Weidehaltung mit negativem Effekt auf intramuskulären Fettgehalt und Zartheit
- positiver Effekt auf Omega3 zu Omega6 - Fettsäureverhältnis

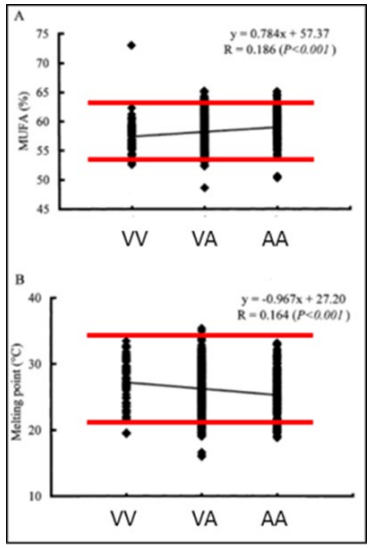
Dannenberger et al. 2006, Scollan et al. 2006

Gibt es genetische Marker für die Fleischqualität?

- Kommerzielle Tests mit DNA-Markern für Fleischqualität werden angeboten (z.B. GeneSTAR, Pfizer; Igenity DNAProfile, Neogen)

Table 4. Pearson correlation coefficients[1,2] between DNA score panels[3]

	Pfizer GeneSTAR			Igenity PROFILE			
	FE^{MVP}	Marb^{MVP}	Tend^{MVP}	RFI	ADG	Tend	Marb
FE^{MVP}	----	0.218	-0.039	0.137	0.229	0.001	0.139
Marb^{MVP}		----	0.029	0.016	0.191	-0.057	0.129



n=1.003 Bullen

Genotypen im SCD-Gen und Fettsäurezu-sammensetzung

GeneSTAR MVPs incorporate the 11 DNA markers included in the previous GeneSTAR test along with information from an additional 45 DNA markers to form the new 56 DNA-marker panel. MVPs are reported in units of the trait as a prediction of the animal's genetic value.

Trait	Definition	Units	MVP Range*	Average % Reliability**
Feed Efficiency[1]	Difference between an animal's actual and expected feed intake based on its body weight and growth rate	lbs./day	Min: -3.17 Max: 2.38	30%
Marbling[2]	Degree of intramuscular fatness in the *longissimus dorsi* (ribeye) muscle	Marbling Score (1-9	Min: -1.00 Max: 1.11	26%
Tenderness	Force required to shear a cooked steak after postmortem aging	W-B Shear Force (lbs.)	Min: -1.04 Max: 1.89	49%

*The closer the MVP value is to the highlighted Minimum or Maximum in each row, the more favorable the result.
**The reliability value is expressed as a percentage of the maximum accuracy attainable.

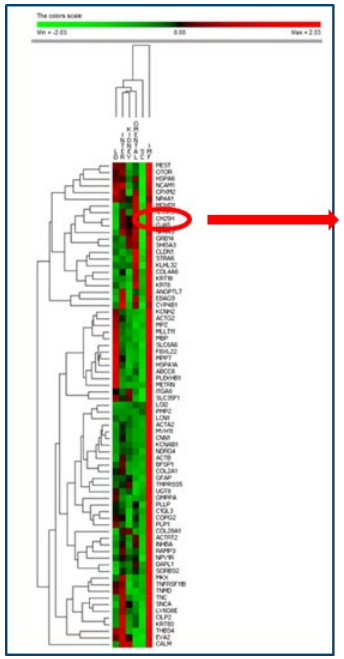
- Geringe Aussagekraft (für Einzeltiere) und geringe Beziehungen zum Merkmal
- Unterschiedliche Beziehungen in verschiedenen Rassen/Kreuzungen
- Geringe Korrelationen zwischen verschiedenen Tests

Taniguchi et al. 2004, Gonda et al. 2012, Zoetis 2012, Neogen 2022

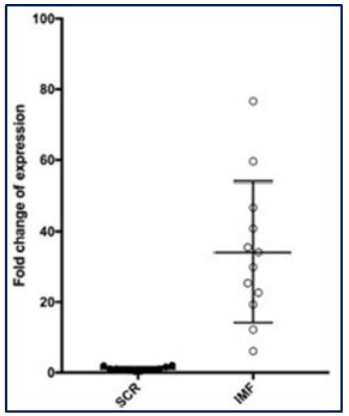
Forschungsansätze zur Optimierung der Rindfleischqualität

- Erweiterung kommerzieller Tests mit zusätzlichen DNA-Markern für Fleischqualität

- Identifizierung von einfach zu bestimmenden Metaboliten als Marker (z.B. für IMF)



Cholesterol-25-Hydroxylase



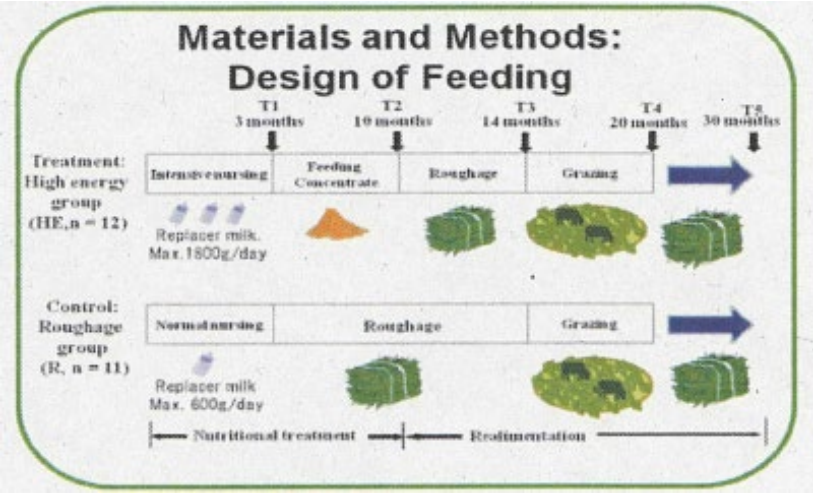
Plasma-Metabolom:
Oxysterol-Metabolite als zirkulierende Marker für IMF-Einlagerungsvermögen?

- Metabolische Prägung in der Aufzuchtphase

Hudson et al. 2020

Forschungsansätze zur Optimierung der Rindfleischqualität

Veränderung des Produktionsverfahrens unter Nutzung der „metabolischen Prägung“



	„Prägung“		Kontrolle		
Carcass grade[6]	**2**	0.0	1.36	0.5	<0.0001
BMS No[7]	**2.41**	0.66	1.54	0.52	0.0022
BCS No[8]	4.91	0.67	**5.73**	0.90	0.0257
BFS No[9]	4.25	0.87	**5.55**	0.69	0.0007
Physical and chemical properties of LM					
Shear force after CL[10]	3.13	0.61	3.26	0.82	0.6734
Tenderness,[10] kgw/cm²	63	21.2	67	30.3	0.7223
Moisture, %	66.54	2.69	**69.66**	2.19	0.0279
Lipid, %	**13.24**	3.68	9.35	2.80	0.0388

- Offensichtliche Effekte der „Prägung“ auf Marmorierungsnote und Fettgehalt
- Weidefütterung führt allerdings zu einer generellen Verringerung der Verfettung und damit auch des IMF

Hypothese: Intensive Jungtierernährung führt zu einem metabolischen Status, der auch bei Umstellung der Fütterung im späteren Stadium erhalten bleibt



Bildnachweis: S. Maak

Khounsaknalath et al. 2021

Ausblick

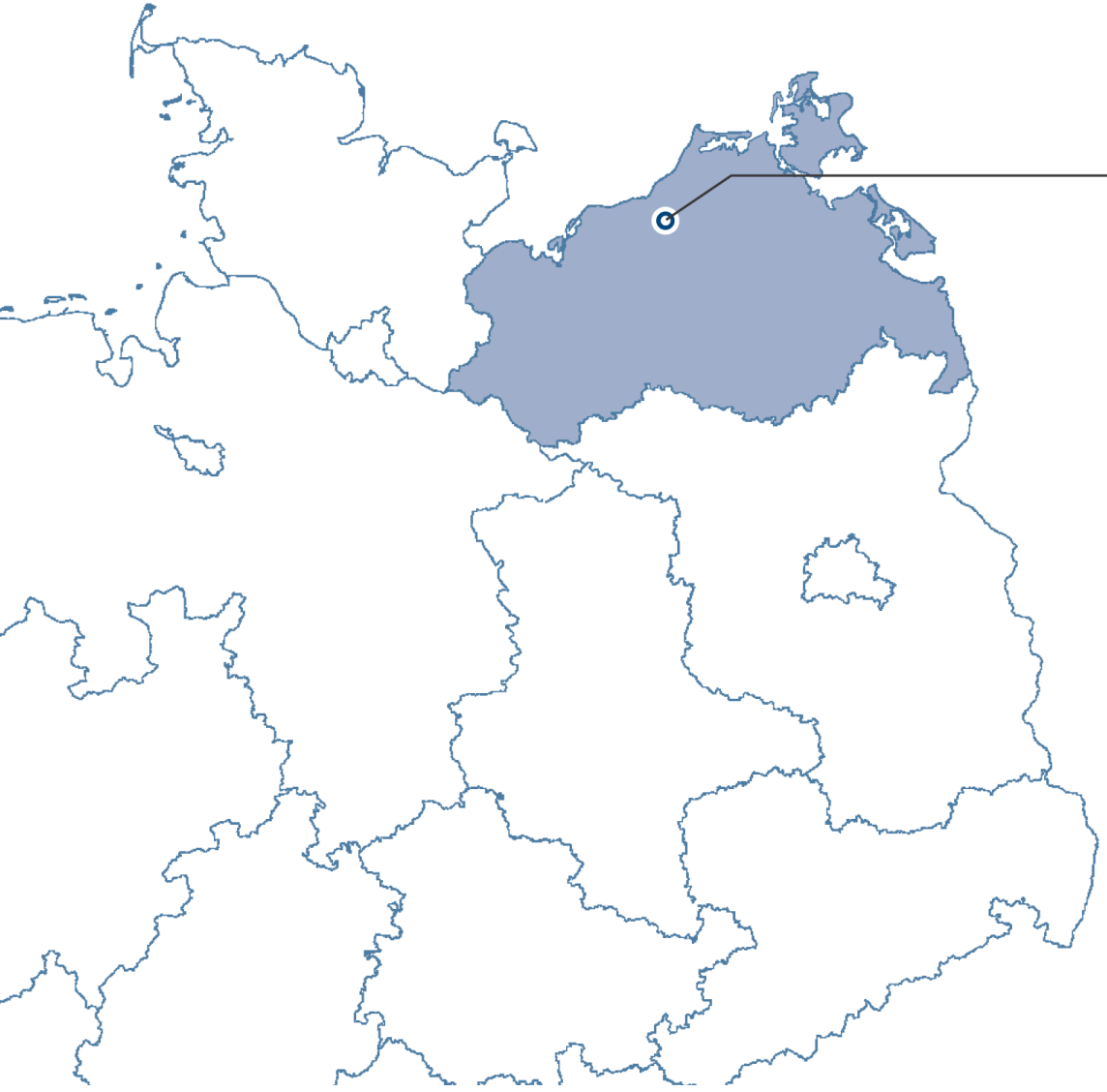
- Rindfleischverbrauch wird in Deutschland stagnieren und tendenziell weiter sinken
  - Zahlreiche Teilstücke mit eher aufwändiger Zubereitung
  - Negativimage von rotem Fleisch
  - Veränderung der Ernährungsgewohnheiten

- Rindfleischerzeugung mit Milchviehrassen wird bedeutsam bleiben
  - Jungbullen und Selektionskühe der Rasse Holstein = Standardqualität

- Zunehmende Bedeutung von „Dairy-Beef“
  - Kreuzungstiere mit generell besserer Schlachtkörperqualität
  - Verbesserung der Qualität, falls geeignete Vaterrassen eingesetzt werden (ggw. Weißblaue Belgier mit mehr als 60% Anteil)

- Nischenproduktion hochwertigen Qualitätsrindfleisches
  - Standortgeeignete oder „exotische“ Rassen, regionale Marken
  - Direktvermarktung, Internethandel

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Kontakt

Prof. Dr. Steffen Maak

Telefon: +49 38208 68 850
Telefax: +49 38208 68 852
E-Mail: maak@fbn-dummerstorf.de
Internet: www.fbn-dummerstorf.de