

Qualitätsmerkmale von Milch und Fleisch

Wie Fütterung und co. Milch und Fleisch beeinflussen

Schwerpunkt Fettsäuren

Dr. Margit Velik

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

3-stündiges Schulmodul

Klasse: 2 UR, Raumberg-Gumpenstein (Prof. Gohay)

14. 5 und 17.5.2019

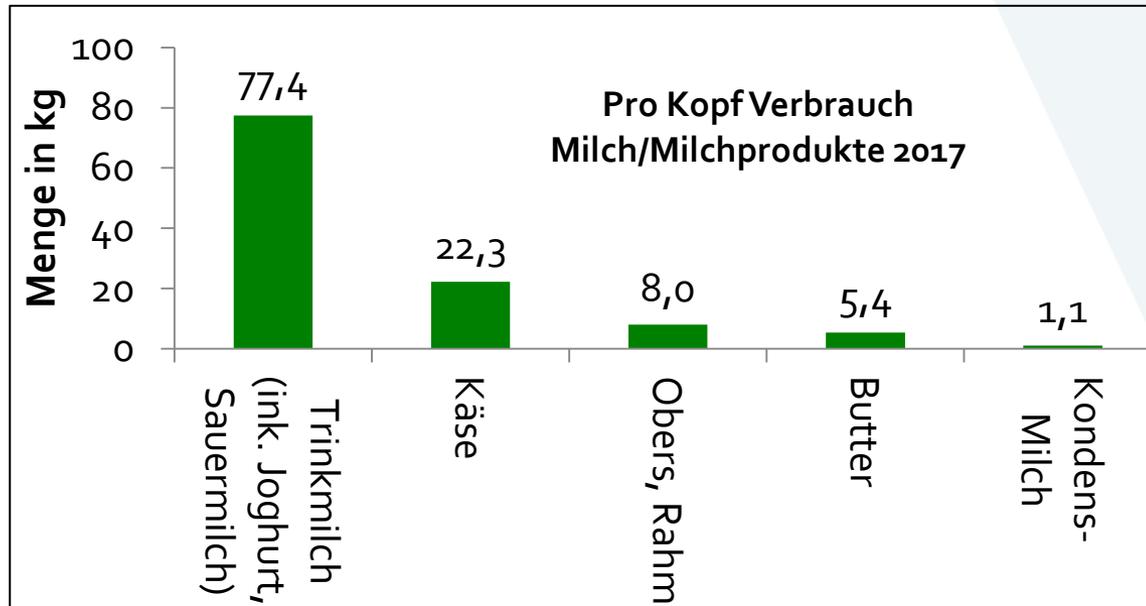


Übersicht

- **Milch und Einfluss der Fütterung**
 - Milch-Inhaltsstoffe
 - Fettsäuren
 - Gumpensteiner Versuch zu Fettsäuremuster von “Milch-Herkünften”
 - Weitere Milch-Inhaltsstoffe
 - Vitamine, Carotin, sekundäre Pflanzenstoffe
 - Unterschiede in „sichtbaren“ Eigenschaften von Milchprodukten
- **Produkt- vs. Prozessqualität**
- **Rindfleisch**
 - Wie erzeugt man hochwertiges Rindfleisch ?
 - Hat Fleisch von Weide-Rindern eine andere Qualität ?

Milchkonsum in Österreich

- **Ernährungs-Empfehlung Milch** *Quelle: BMGF 2017, Österreichischer Ernährungsbericht 2017*
 - täglich 3 Portionen „Milch und Milchprodukte“ = 500 g
 - tatsächliche Aufnahme: < 300 g /Tag
- **Selbstversorgungsgrad Konsummilch 164 %** *Quelle: Statistik Austria 2018*



Quelle: Statistik Austria, AMA Marketing 2017

Was heißt Produktqualität ?

= Innere Qualität eines Produktes

Sensorik

= **Genusswert**

Aussehen, Farbe,
Geschmack, Geruch,
Konsistenz etc.

Ernährungsphysiologie

= **Nährwert**

Inhaltsstoffe
Eiweiß, Kohlenhydrate,
Fett, Fettsäuren,
Mineralstoffe, Vitamine etc.

Heutiger
Vortrag

Verarbeitung

= **Eignungswert**
Haltbarkeit
etc.

MILCHPRODUKTE
FLEISCHPRODUKTE

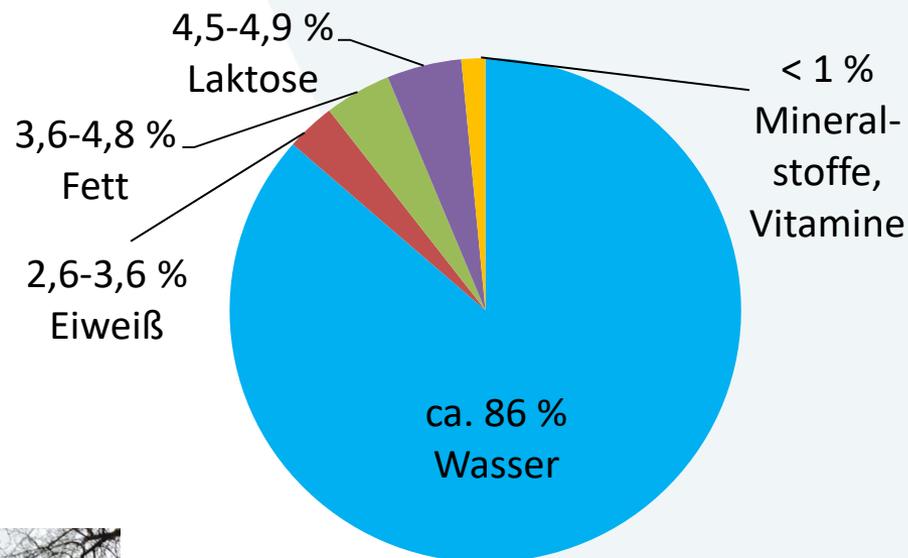
Hygiene

= **Gesundheitswert**
Rückstände,
Verunreinigungen
Haltbarkeit

Quelle: Hofmann 1995

Nährstoffe von Milch

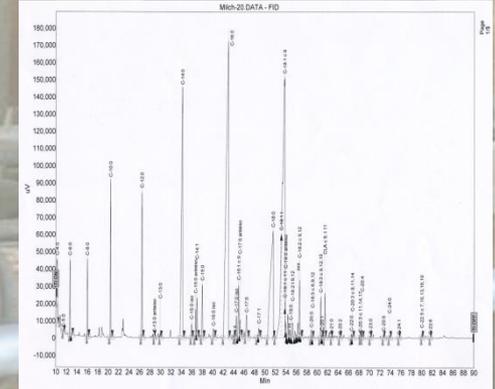
- Milch wichtige Quelle für
 - hochwertiges Eiweiß
 - Energie
 - Mineralstoffe (Ca, P)
 - Vitamine A, B₂, B₁₂, D



Quelle: Vortrag Steinwider A2-Milch

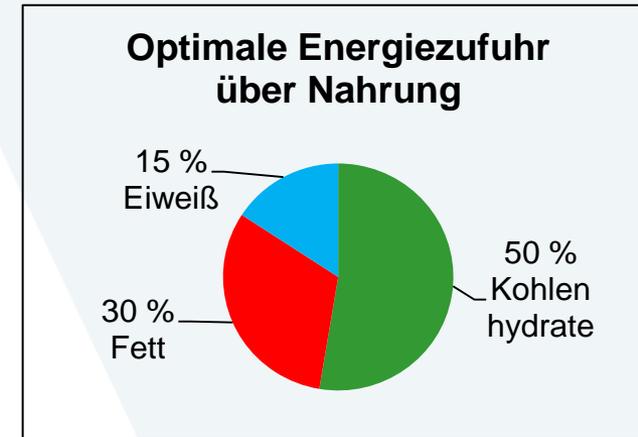


Fett und Fettsäuren



Wozu Fett ?

- Fett ist heutzutage oft unerwünscht
 - ABER Fett ist Energielieferant, Geschmacksträger
 - bei Rindfleisch für Zartheit, Saftigkeit wichtig
- Fett soll 25 – 30 % der Gesamt-Energiezufuhr über Nahrung ausmachen
- Fette sind chemisch Tri(acyl)glyzeride, die aus Glycerol und 3 Fettsäuren bestehen
- Fett sind in unserem Körper wichtig für
 - Energieversorgung
 - Stoffwechselfvorgängen
 - Gewbes-Hormone
 - Erhaltung und Erneuerung von Zellen/Zellmembranen



DGE et al. 2016

Fettsäuren in den Medien

„gesättigte Fettsäuren erhöhen Herzinfarkt-Risiko“

„Fleisch ist wegen vielen gesättigten Fettsäuren ungesund“

„schädliche Transfettsäuren in Fertigprodukten, Snacks, PopCorn etc.“

„Omega-3 Fettsäuren positiv für unsere Gesundheit“

„1-2 Mal pro Woche Fisch“, „täglich 1 Löffel Leinöl wegen Omega-3“

„Weide- und Almmilch sind gesünder“

„der besondere Wert graslandbasierter Produkte von Rind, Schaf, Ziege“

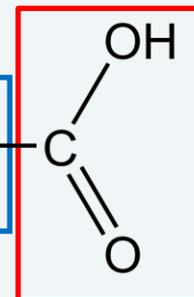
Was sind Fettsäuren (1) ?

- Fettsäuren sind im Fett enthalten und chemisch
 - Carbonketten unterschiedlicher Länge mit Carboxylgruppe am Ende

Beispiel Buttersäure



Kohlenstoff-Kette

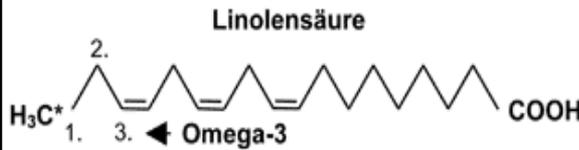


FETTSÄURETYPEN (nach Anzahl Doppelbindungen)	
	Gesättigt (keine Doppelbindung)
	Einfach ungesättigt (eine Doppelbindung)
	Mehrfach ungesättigt (mehr als eine Doppelbindung)

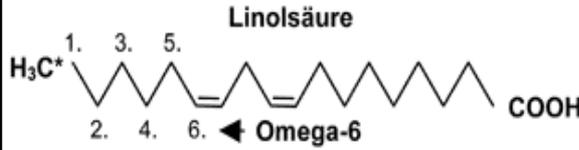
Quelle: www.eufic.org

Abbildung 1
Beispiel für eine Omega-3- und eine Omega-6-Fettsäure

Linolensäure



Linolsäure

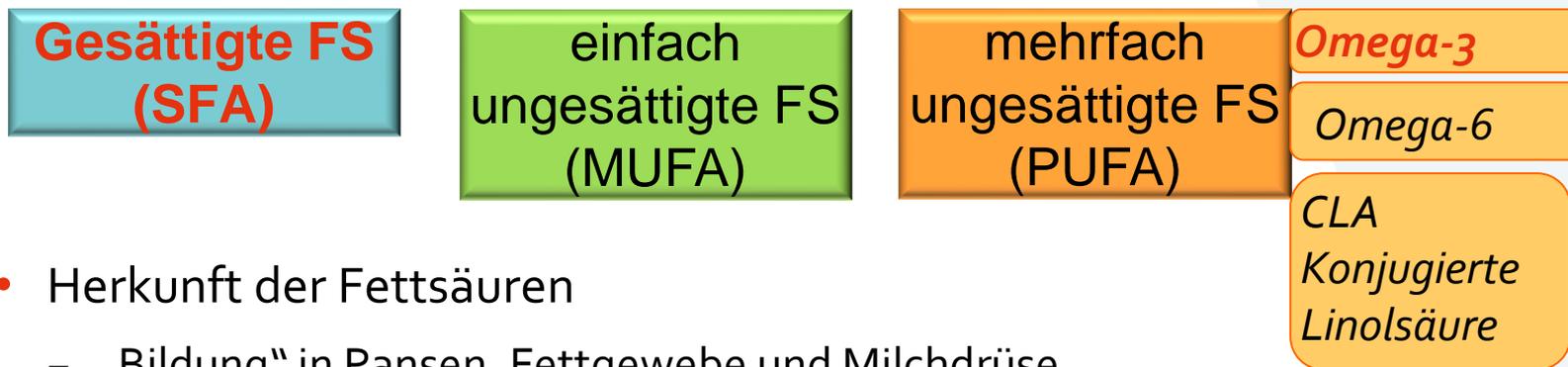


C* = Omega-C-Atom

Quelle: www.der-arzneimittelbrief.de

Was sind Fettsäuren (2) ?

- Fettsäuren
 - sind im Fett enthalten
 - haben **ernährungsphysiologische** und **gesundheitliche** Bedeutung
 - in Milch ca. 400 verschiedenen Fettsäuren, nur 15 Anteil > 1 %



- Herkunft der Fettsäuren
 - „Bildung“ in Pansen, Fettgewebe und Milchdrüse
 - Körperfett-Mobilisierung
 - **aus dem Futter**

Fettsäuren-Synthese ist
sehr komplex !!

Fettsäuren – Bedeutung für den Menschen

- **Omega-3, (CLA)** → **positive** gesundheitliche Wirkung
 - Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Hauterkrankungen, Rheuma, Entzündungen etc.
- **Gesättigte Fettsäuren (SFA)** → **negative** gesundheitliche Wirkung (bei zu hoher Aufnahme)
 - Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Cholesterinspiegel, „Gefäßverkalkung“ etc.
- **mehrfach ungesättigte FS (PUFA)**
- Omega-3, CLA und Omega-6 müssen über Nahrung aufgenommen werden
 - **Omega-3 in Fisch, bestimmten Ölen, Milch/Fleisch von Wiederkäuern**
 - CLA nur in Milch/Fleisch von Wiederkäuern
- Verhältnis Omega-6 : Omega-3 sollte in Ernährung < 5:1 sein (tatsächlich > 10:1)

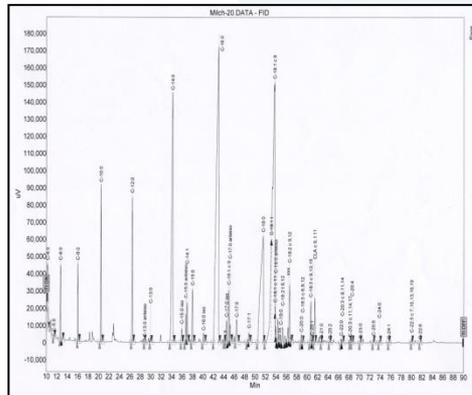
Wie werden Fettsäuren analysiert ?



Probenaufbereitung



GC-Analyse



Chromatogramm

Fettsäure	systemat.	Bezeichnung	Trivialname	%-Anteil
C-8:0	Octagonsäure	Caprylsäure	n-VG	
C-10:0	Decansäure	Caprilsäure	n-VG	
C-11:0	Undecansäure	Undecylsäure	n.n.	
C-12:0	Dodecansäure	Laurinsäure	0,08	
C-13:0	Tridecansäure	Tridecylsäure	n.n.	
C-14:0	Tetradecansäure	Myristinsäure	2,71	
C-14:1	cis-3,7-Tetradecensäure	Myristoleinsäure	0,64	
C-15:0	Pentadecansäure	Pentadecylsäure	0,38	
C-15:1	cis-9-Pentadecensäure	Pentadecylensäure	n.n.	
C-16:0	Hexadecansäure	Palmitinsäure	27,07	
C-16:1 n-7	trans-9-Hexadecensäure	Palmitoleinsäure	0,10	
C-16:1 n-9	cis-9-Hexadecensäure	Palmitoleinsäure	2,92	
C-17:0	Heptadecansäure	Margarinsäure	0,96	
C-17:1	cis-10-Heptadecensäure		n.n.	
C-18:0	Octadecansäure	Stearinsäure	35,27	
C-18:1 trans	Summenfraktion Octadecensäure-Isomere		1,72	
C-18:1 cis 9	cis-9-Octadecensäure	Oleinsäure	36,05	
C-18:1 cis 11	cis-11-Octadecensäure	cis-Vaccensäure	2,80	
C-18:2 n-7,12	all-trans-7,12-Octadecadiensäure	Linolensäure	n.n.	
C-18:2 n-7,12	all-cis-7,12-Octadecadiensäure	Linolensäure	4,94	
C-20:0	Eicosansäure	Arachinsäure	1,20	
C-18:3 n-6,9,12	all-cis-6,9,12-Octadecatriensäure	Gamma-Linolensäure	0,02	
C-18:3 n-6,9,12,15	all-cis-6,9,12,15-Octadecatriensäure	Gamma-Linolensäure	0,88	
C-20:1	cis-11-Eicosensäure	Gondosäure	0,19	
CLA n-7, 9, 11	cis-7,9,11-Octadecadiensäure	konjugierte Linolensäure	0,66	
CLA n-9, 11	cis-9,11-Octadecadiensäure	konjugierte Linolensäure	n.n.	
C-21:0	Heptacosansäure		n.n.	
C-21:1	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	Stearidonsäure	n.n.	
C-22:0	all-cis-11,14-Eicosadiensäure	Stearidonsäure	0,05	
C-22:1	all-cis-11,14-Eicosadiensäure	Ethensäure	n-VG	
C-22:2	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	Dihomo-Linolensäure	0,30	
C-22:3	Triocosansäure		n-VG	
C-22:4	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	Erucasäure	n.n.	
C-22:5	all-cis-5,8,11,14-Eicosatetraensäure	Timodonsäure EPA	0,09	
C-24:0	Tetracosansäure	Myristocensäure	n.n.	
C-22:6	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	DPA	0,21	
C-22:6 n-7,10,13,16,19	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	DPA	0,06	
C-22:6 n-7,10,13,16,19	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	DPA	0,21	
C-22:6	all-cis-7,10,13,16-Docosatriensäure	DHA	n-VG	
SFA	n-3:n-6		47,23	
MUFA	n-7:n-11		44,01	
PUFA	n-7:n-11		8,20	

Fertige Auswertung

Chemie-Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein macht Fettsäuren-Untersuchungen von Fleisch und Milch im Rahmen von Projekten

Weiters gibt es bereits Gerät (z.B. MilkoScan, Fa. FOSS), die Fettsäuregruppen und Einzelfettsäuren mittels FTIR-Schätzmodellen schätzen

Fettsäuren in verschiedenen Lebensmitteln

g/100 g Lebensmittel	Fett	SFA (gesättigte FS)	MUFA (einfach ungesättigte FS)	Omega-6 FS	Omega-3 FS
				PUFA (mehrfach ungesättigte FS)	
Reis	0,6	0,61	0,55	0,78	0,03
Apfel	0,6	0,21	0,02	0,20	0,04
Zander	0,7	0,14	0,17	0,04	0,22
Bachforelle	2,7	0,57	0,79	0,26	0,77
Leinsamen	30,9	2,95	5,62	4,20	16,70
Haselnüsse	61,6	3,94	46,02	8,50	0,11
Huhn - Brust mit Haut	6,2	1,91	1,96	1,25	0,26
Schweinefleisch - Schnitzel (Oberschale)	1,9	0,72	0,92	0,11	0,03
Schaffleisch (Hammel, Lamm) - Lende	13,2	6,02	5,19	0,31	0,16
Rindfleisch - Lende	4,5	1,94	2,00	0,18	0,05
Kuhmilch, 3,5 % Fett	3,5	1,99	0,94	0,06	0,03
Ziegenmilch	3,9	2,57	0,84	0,11	0,03

Abhängig vom Fettgehalt
bei Fleisch große Unterschiede
zwischen Teilstücken

Fettsäuren in Milch/Fleisch vom Rind durch Fütterung beeinflussen

- Grünlandbasierte Rationen (Weide, Heu, Grassilage) und wenig Kraftfutter
 - ↑ „günstige“ Omega-3 , CLA und einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA)
 - ↓ „ungünstige“ gesättigte Fettsäuren (SFA)im Vergleich zu intensiven Rationen (Maissilage, viel Kraftfutter)
- **Grünlandfutter – Fettsäuremuster abhängig von**
 - Anteil Gräser-Kräuter-Leguminosen, Pflanzenarten, Blatt-Stängel-Verhältnis, Vegetationsstadium/Erntezeitpunkt, Fettgehalt des Futters
 - Artenreicher Bestand mit vielen Kräutern/Leguminosen (= viel Blatt/wenig Stängel) → „günstige Fettsäuren“ ↑
- **Kraftfutter**
 - Menge, Komponenten, ölhältige Zusätze

Milchfettsäuren und Molkereien

- Fettsäuren 2005 bis 2010 ein großes Thema für Molkereien
→ Mehrwert von Grünlandmilch

ABER: „mehr gesunde Fettsäuren“ in Milch dürfen nicht deklariert werden wegen:

EU-Verordnungen „Health Claims“



Durchschnittliche Nährwerte pro 100 ml	
Energie	267 kJ/64 kcal
Fett	3,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	2,3 g
Kohlenhydrate	4,8 g
davon Zucker	4,8 g
Eiweiß	3,3 g
Salz	0,13 g

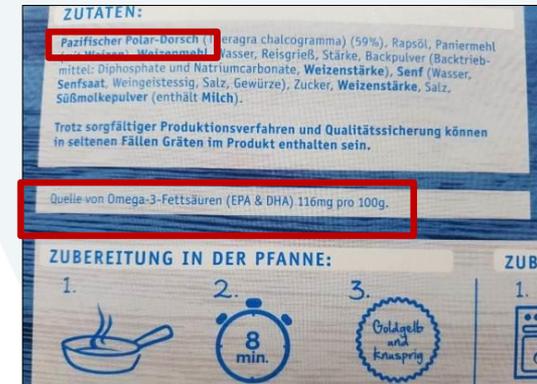
Frische Vollmilch 3,5% Fett, pasteurisiert.
Ungeöffnet und geöffnet bei max. 3-6°C lagern. Nach dem Öffnen innerhalb weniger Tage verbrauchen.
Ungeöffnet mindestens haltbar bis: siehe Giebelprägung



Health Claims – Milchfettsäuren und “Auslobung”

- EU-Verordnung Nr. 1924/2006: Angaben über Lebensmittel
 - Hintergrund: zunehmende Kennzeichnung und Bewerbung **nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben**
 - definierte Werte eingehalten
 - müssen wissenschaftlich belegt sein
- EU-Verordnung Nr. 116/2010: **nährstoffbezogene Angaben von Fettsäuren** (z.B. Quelle an Omega-3 FS, mit einem hohen Gehalt an Omega-3 FS)

ABER: Milch/Fleisch aus österreichischem Grünland/Berggebiet ist unter den definierten/ notwendigen Gehalten



Durchschnittliche Nährwerte pro 100 ml	
Energie	267 kJ / 64 kcal
Fett	3,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	2,3 g
Kohlenhydrate	4,8 g
davon Zucker	4,8 g
Eiweiß	3,3 g
Salz	0,13 g

Frische Vollmilch 3,5% Fett, pasteurisiert.
Ungeöffnet und geöffnet bei max. 3-6°C lagern. Nach dem Öffnen innerhalb weniger Tage verbrauchen.
Ungeöffnet mindestens haltbar bis: siehe Giebelprägung



Gumpensteiner Projekt

Fettsäuren als Unterscheidungskriterium für Milch-Produktionssysteme

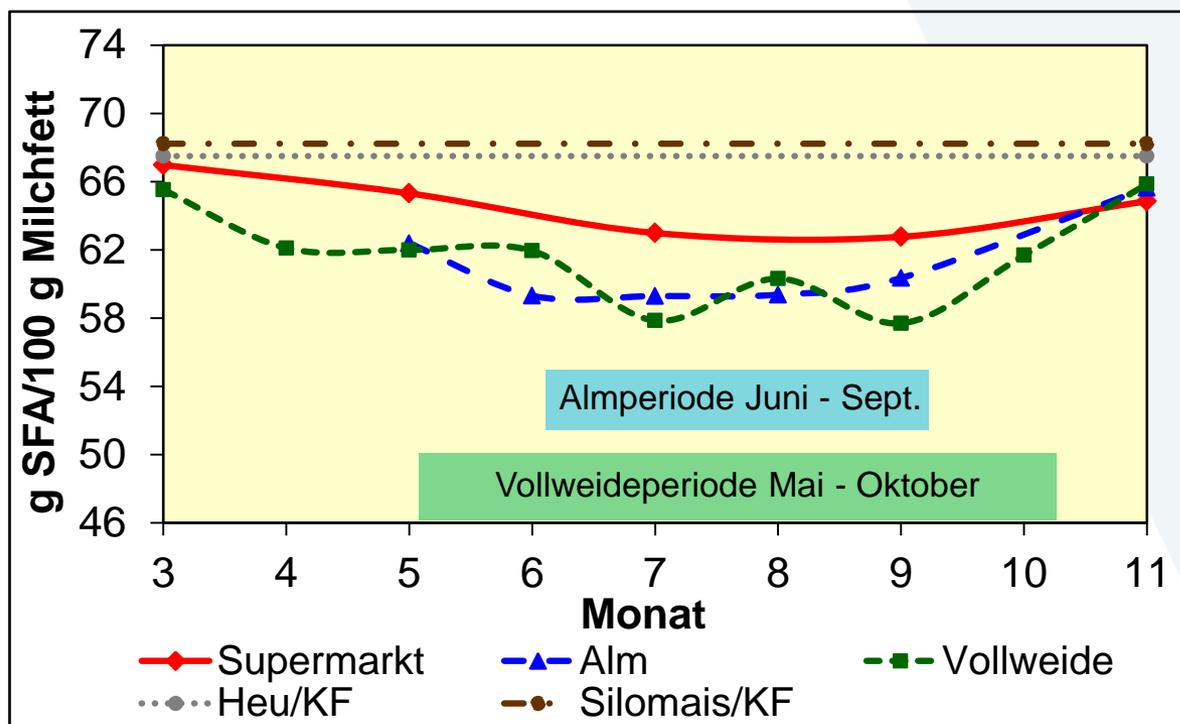
**Milch von Alm, Weide,
Heu-, Grassilage-, Maissilage-Milch,
österreichische Trinkmilch**



Gibt es Fettsäuren-Unterschiede zwischen Produktionssystemen ?

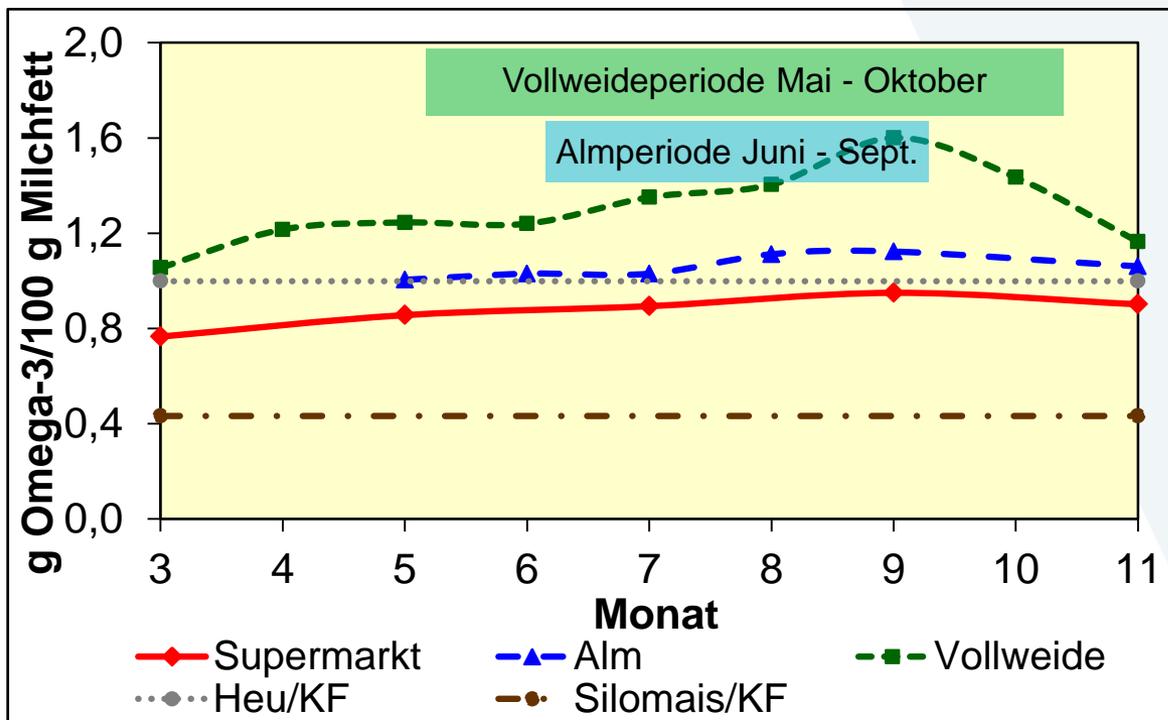
- Projekt, wo Milch folgender Herkünfte untersucht wurde:
 - 13 österr. Almen **Alm-Milch**
 - Tirol, Steiermark, Kärnten
 - vor, während, nach Almperiode
 - Bio Vollweide-Betrieb (Gumpenstein) **Weide-Milch**
 - Kurzrasenweide (+ Heu, kein Kraftfutter)
 - vor, während, nach Weideperiode
 - 13 österr. Trinkmilch-Marken (Vollmilch) **Trink-Milch /Supermarkt-Milch**
 - Billa, Hofer, Spar, Unimarkt
 - März – Nov. 2011
 - Gumpensteiner Exaktversuche
 - Silomaisration (70 % Maissilage, 10 % Heu, 20 % Kraftfutter) **Maissilage-Milch**
 - Heuration (80 % Heu, 20 % Kraftfutter) **Heu-Milch**¹⁸

Welche Milch hat die niedrigsten gesättigten Fettsäuren (SFA) ?



- Bei SFA Unterschied zwischen Alm- und Nicht-Almperiode
- Bei Omega-3 kaum Unterschiede sichtbar

Welche Milch hat die höchsten Omega-3 Gehalte ?



- Alm-Milch Omega-3 ↓ als Vollweide-Milch (Weide, Heu) – URSACHE: höhere Kraftfutter-Einsatz auf Alm (durchschnittlich 3,2 kg)
- ABER: Almfutter häufig arten-, kräuter-, blattreicher als Weiden im Tal und daher Milch (oft) günstigeres Fettsäuremuster

Quelle: Leiber et al. 2005

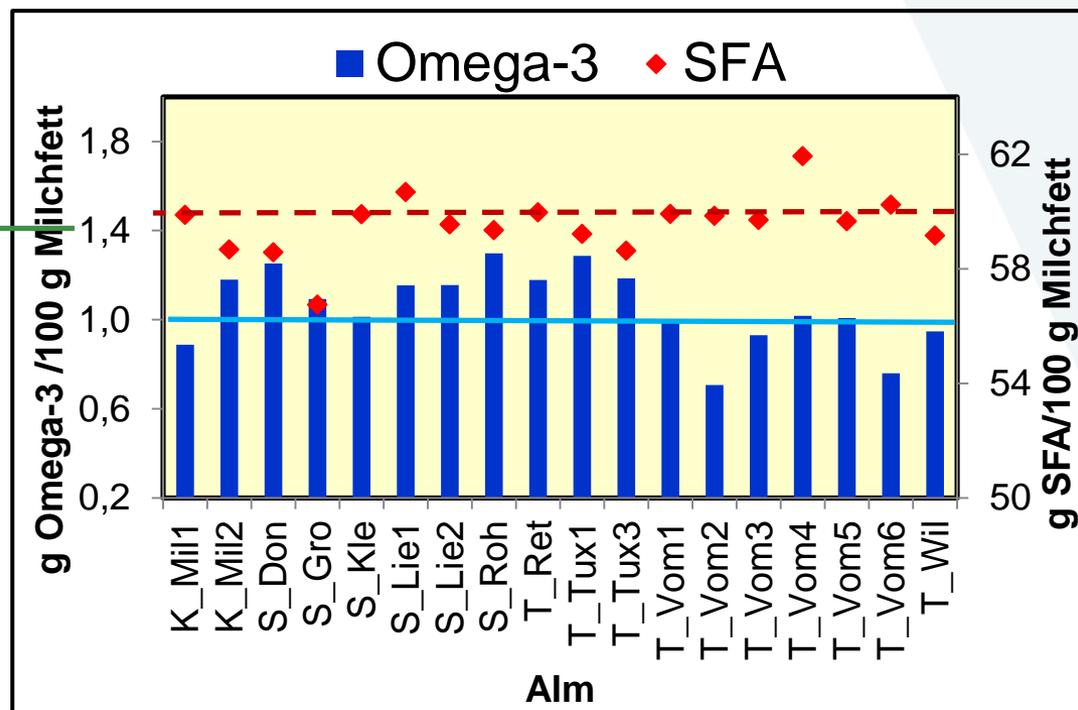
Details zu Milchfettsäuren auf der Alm

- 18 österreichische Almen (5 Privat-, 13 Gemeinschaftsalmen)
 - 10 Tirol, 6 Steiermark, 2 Kärnten
 - Tankmilchproben Mai – Nov. (Almperiode Jun.– Sept.)
 - 1.100 – 2.300 m Seehöhe
 - Fütterung
 - 50 % der Betriebe 23 Weidestunden/Tag, 50 % 12 Weidestunden
 - 3,2 kg Kraftfutter (von 1-8 kg)/Tier und Tag
 - Stallfuttermittel: Kraftfutter, Grünfutter, Heu



Alm ist nicht gleich Alm !

Kurzrasenweide ohne
Kraftfutter: 1,4 g Omega-3,
60 g SFA



- Großteil der Almen erreicht mind. 1,0 g Omega-3 und max. 60 g SFA /100 g Milchfett (Achtung: Unterschiede zwischen Labors bei Fettsäuren-Analytik)
- Viel Omega-3 nicht automatisch wenig SFA → mehr Fettsäuren anschauen

Trinkmilch aus dem Supermarkt



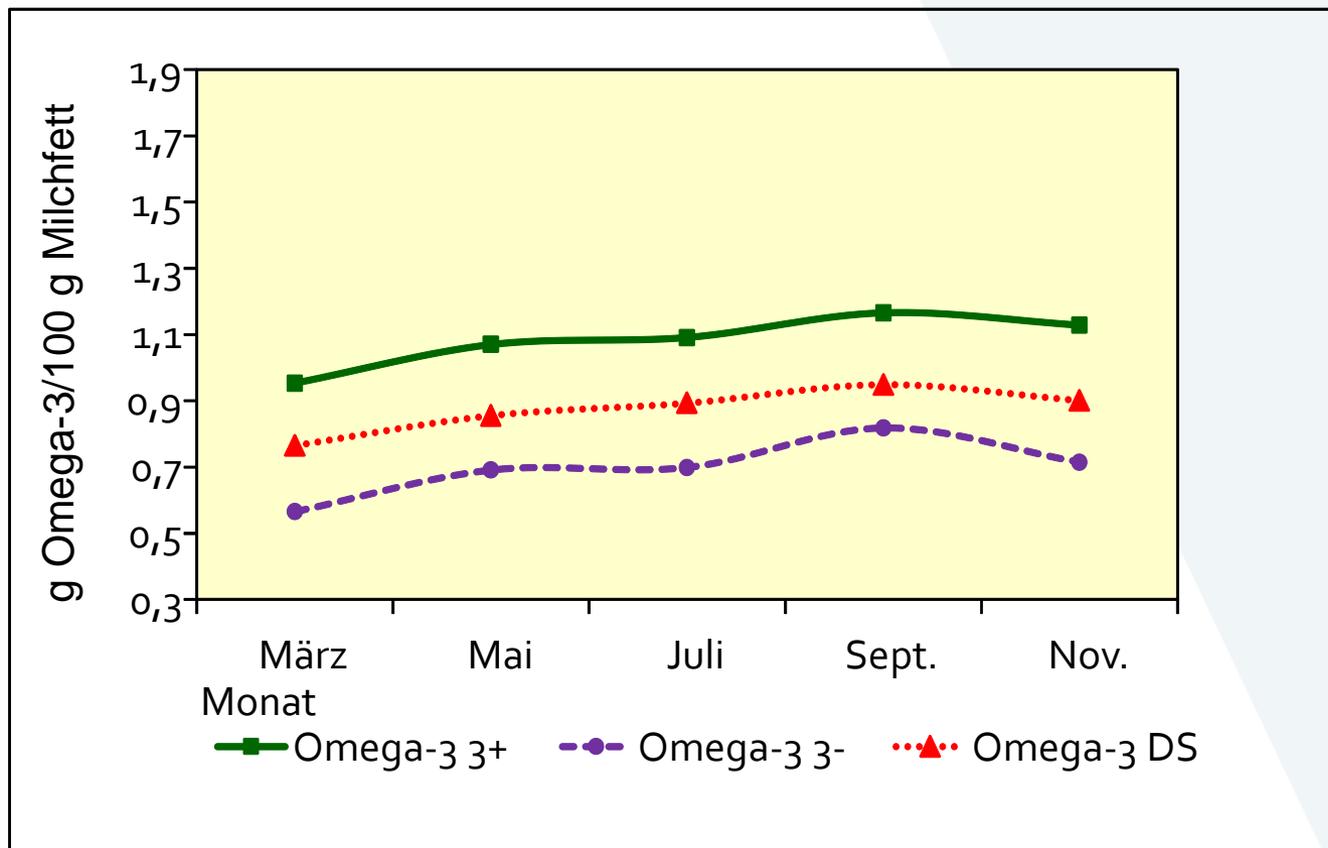
Welche Trinkmilch hat die besten Fettsäuren (1)?

- 13 österreichische Supermarkt-Milchmarken
 - Probenziehung März, Mai, Juli, Sept. Nov. 2011
 - Wo: Billa, Hofer, Spar, Unimarkt, regionale Bäckerei
 - jeweils 1 Liter Vollmilch



A faire Milch	Clever	Ennstal Milch	Heumilch	Ja! Natürlich
Kärntner Milch	Milfina	Natur pur	Nöm	Schärdinger
Stainzer	Xsundheitswelt		Zurück zum Ursprung	

Welche Trinkmilch hat die besten Fettsäuren (2)?



- Heumilch, Ja! Natürlich, Zurück zum Ursprung **höchsten Omega-3 FS**
- Bei SFA (= gesättigte FS) keine Unterschiede zwischen 13 Trinkmilch-Marken

Weitere Einflussfaktoren auf das Milch-Fettsäuremuster

Rasse, Genetik

Tierindividuell

Laktationsstadium

Energiebilanz Tier

Höhenlage

Jahreszeit

Wirtschaftsweise (Bio, Konv.)

Futterzusatzstoffe,
öhlältige Saaten

FÜTTERUNG

Grundfutterart (Weide,
Graskonserven, Maissilage etc.)
Kraftfuttermenge und -art

Anzahl Pflanzenarten, Anteil
Kräuter, Blatt-Stängel-Verhältnis

Milchverarbeitung keinen Einfluss (Ausnahme ev. Hartkäse)

Deckt 1 l Milch den Omega-3 Tagesbedarf ?

1 l Milch 4 % Fett = 40 g Fett	Vollweide	Almen	Ö. Trinkmilch (Mai - Sept.) 3 „besten“	Ø	Silomais- Ration (20 % KF)
Bedarfsdeckung	43 %	31 %	34 %	28 %	12 %
g Omega-3 /100 g Fett	1,4	1,0	1,1	0,9	0,4
	Weide		Intensive Stallfütterung		
0,2 kg Rindfleisch	15 % (2,5 % IMF)		5 % (3,5 % IMF)		

- Tagesbedarf Omega-3 FS Erwachsene: 1,3 g *Quelle: DACH et al. 2015*
 - Omega-3 FS sollen 0,5 % der Energiezufuhr sein (Annahmen: Energiebedarf von 2.300 kcal, Fettanteil davon 25-30 %, entspricht 80 g Gesamtfutter)

Beispiel Alm-Milch

100 g Fett enthalten 1 g Omega-3

1 l Milch..... 40 g Fett enthalten 0,4 g Omega-3

$0,4 \text{ g} / 1,3 \text{ g} * 100 = 31 \% \Rightarrow$ **1 l Alm-Milch deckt 31 % des Tagesbedarfs**

Milchfettsäuren bei Grünfutter-, Grassilage-, Heu-Fütterung

- Futter von **gleicher Fläche** und **gleicher Erntezeitpunkt**
- Milchvieh-Fütterungsversuch mit **gleicher Kraftfuttermenge**

Milch-FS in g/100 g FS	SFA	Omega-3	CLA
Grünfutter	72,9 ^b	1,07 ^b	1,13 ^x
Grassilage	75,7 ^a	1,25 ^b	0,89 ^y
Heu	75,8 ^a	1,64 ^a	0,98 ^y

4 % Diff. (SFA: Grünfutter vs Grassilage)
53 % Diff. (Omega-3: Grünfutter vs Heu)
27 % Diff. (CLA: Grünfutter vs Heu)

Quelle: Kiender et al. 2019

- Auch Konservierungsverfahren an sich und Fettstoffwechsel im Pansen haben Einfluss
- **Milch-FS-Muster zur Differenzierung von Heu, Grassilage, Grünfutter-Milch IN DER PRAXIS NICHT geeignet**

Weitere Rückschlüsse vom Milch-Fettsäuremuster

- Es gibt Hinweise, dass sich das Fettsäuremuster eignet um Rückschlüsse zu ziehen auf
 - FÜTTERUNG
 - Methan-Emissionen
 - Tiergesundheit
 - Verdaulichkeit, Futtereffizienz
- z.B. Artikel in Top Agrar 10/2017
„Experten sehen Genauigkeit der Berechnungen und Unabhängigkeit des Anbieters (Fa. milchblick) kritisch“



FAZIT: Fettsäuren als Qualitätsmerkmal für Milch

- Milch vom Grünland/Berggebiet ist wegen Fettsäuremuster **ernährungsphysiologisch und gesundheitlich günstig(er)**
 - weniger SFA, mehr PUFA, Omega-6: Omega-3 < 5:1
 - es braucht zusätzlich
 - 1) geringen Kraftfuttereinsatz
 - 2) artenreiche Weideflächen mit hohem Anteil an blattreichen Pflanzen
- Es gibt **keine Fettsäuren-Referenzwerte für Milch (z.B. Grünlandmilch)**
 - zur Beurteilung des Fütterungssystems mehrere Fettsäuren anschauen (z.B. Omega-3 FS und SFA)
- **Auslobung am Produkt nicht erlaubt (Health Claims)**
 - ABER: bei Bewerbung auf Veröffentlichungen hinweisen
- **Zusätzlich zu hochwertigem Produkt auch "Mehrwert (z.B. Weide, Alm)" (= Prozessqualität) bewerben**

Weitere Milch-Inhaltsstoffe als Qualitätsmerkmale



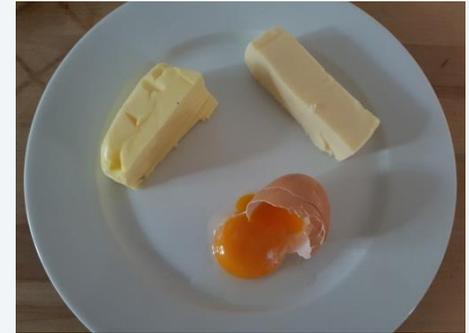
Milch-Inhaltsstoffe zur Fütterungs-Unterscheidung (1)

Vitamin E , Vitamin A, β -Carotin

- **Vitamin E** (= α -Tocopherol)
 - = Antioxidans (für Zellschutz)
 - wichtig für: entzündungshemmend, Muskelstoffwechsel, Nervensystem etc.
 - Vitamin-E-Quelle: Lebensmittel mit hohem PUFA-Gehalt
- **Vitamin A** (= Retinol)
 - wichtig für: Haut, Schleimhäute, Augen etc.
 - Vitamin-A-Quelle: Leber, Gemüse mit hohem β -Carotingehalt
- **β -Carotin (= Vorstufe von Vitamin A)**
 - orange-roter Pflanzenfarbstoff, sekundärer Pflanzeninhaltsstoff
 - für Produktfarbe

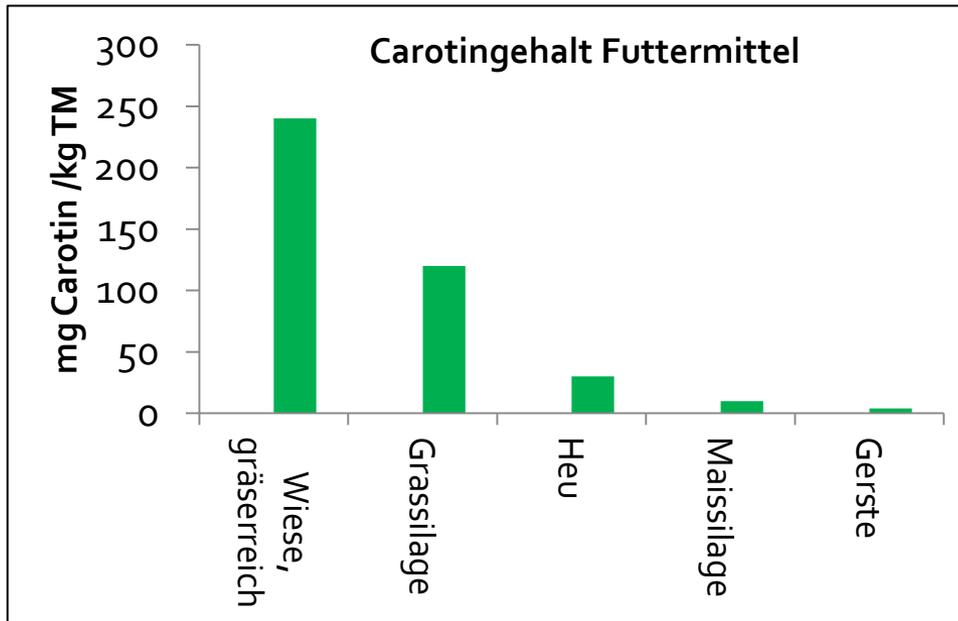
Exkurs: Gelbes Fett bei Weiderindern (1)

- Beim Konsument ist bei Eiern (Dotter) und Butter/Käse gelbere Farbe erwünscht → Merkmal für „Freilandhaltung mit Weide“
- Bei (Rind-)Fleisch: helles, weißes Fett erwünscht
 - Gelbfärbung mit Altkühen, ranzigem, verdorbenen Fleisch in Verbindung gebracht
- β -Carotin im Futter **KANN** zu gelberem Fett führen



Exkurs: Gelbes Fett bei Weiderindern (2)

- β -Carotin im Futter **KANN** zu gelberem Fett führen



Quelle: Jeroch 1993

Junges
Grünfutter hat
mehr β -Carotin
als älteres



Milch-Inhaltsstoffe zur Fütterungs-Unterscheidung (2)

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

- = in Pflanzen enthaltene Stoffe, Naturstoffe
 - für Pflanze nicht lebensnotwendig
 - teilweise antioxidative Eigenschaften (=Zellschutz)
 - teilweise aromatische Stoffe (→ Einfluss auf Geschmack)
- **Terpene**
- **(Poly)Phenole (z.B. Tannine)**
- **Carotinoide (β-Carotin)**
- **Flavonoide etc.**
- Einsatz in Naturheilkunde („Bioaktive Substanzen“) → gesundheitsfördernde Wirkung

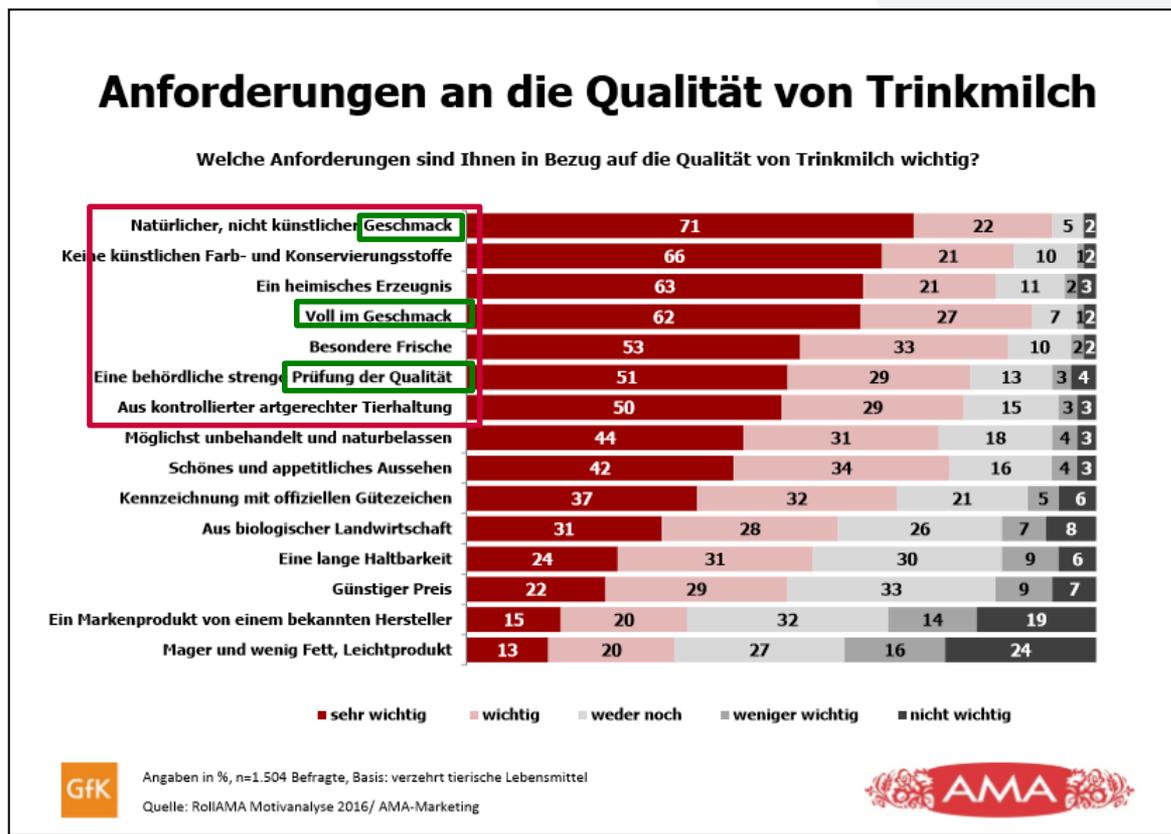
Weitere Inhaltsstoffe zur Fütterungs-Unterscheidung (3)

- **Vitamin E, Vitamin A**
- **β-Carotin**
- **Sekundäre Pflanzenstoffe (Terpene, Phenole, Flavonoide etc.)**
- In Grünfütter höhere Gehalte als in Kraftfutter, Maissilage
- Pflanzen auf der Alm (teilweise) höhere Gehalte als Pflanzen im Tal
 - bewirken z.B., dass mehr „günstige“ Omega-3 Fettsäuren durch den Pansen „geschleust werden“ und in Milch/Fleisch „landen“ *Quelle: Leiber 2005*

**In grünlandbasiertem (mit wenig Kraftfutter produzierter) Milch / Fleisch
Gehalte höher als bei kraftfutterreicher Fütterung
Almprodukte höhere Gehalte als Weideprodukte aus dem Tal (?)**

Forschungsbedarf vorhanden !

Anforderungen an Qualität von Trinkmilch - Geschmack



Vielfach Annahme der Konsumenten: Graslandbasierte, extensiv erzeugte Produkte haben mehr/besseren Geschmack

z.B. Obst / Gemüse aus dem Hausgarten schmeckt tatsächlich oft „besser“

Schmecken extensiv erzeugte Produkte (Alm, Weide) anders ?

- = Geschmack, Geruch, Konsistenz (Mundgefühl)
 - Empfehlung Kleinkinder: Speisen wenig würzen, damit „Geschmacksknospen nicht verkümmern“
 - **Geschmacks-Vorlieben abhängig von Vorerfahrungen, Kulturkreis etc.**
 - Österreicher bevorzugt geschmacklich anderes Fleisch als US-Konsument
- Ob sensorische Unterschiede feststellbar sind, auch davon **abhängig, wie groß Fütterungsunterschiede** zwischen Produkten sind
- **Keine einheitlichen Ergebnisse: zum Teil intensiverer Geschmack, Geruch** (zum Teil mehr nach Gras, Kräutern) und **bessere Verkostungsnoten** bei extensiv produzierten Produkten

Weitere Einflussgrößen auf Geschmack und Geruch

- **Fettgehalt** (z.B. Vollmilch vs. fettarme Milch: **Fett ist Geschmacksträger**)
- Häufiger werden „nur“ **Fehlaromen, Fremdgeschmack** wahrgenommen
 - Beispiele
 - Stallgeruch, ranzig
 - Milch schmeckt nach Kohl, Zwiebeln, Knoblauch, wenn Pflanzen mit diesen Aormastoffen gefressen wurden
 - Haltbarmachen / Erhitzen („Kochgeschmack von H-Milch“) *Quelle: Camprodon 2007*
 - Verpackung (Glasflaschen: Lichtgeschmack, talkig)
- Nach **Pasteurisieren** Geschmacks-Unterschiede teilweise weniger stark ausgeprägt *Quelle: Martin et al. 2005*
- Bei Käse sind sensorische Unterschiede auch stark von „**Käseherstellung**“ (Technologie, Reifung etc.) abhängig

Milch verkosten Geruchssticks Fleisch

“Sichtbare“ Eigenschaften von Alm-/Weide-Produkten (1)

Im Vergleich zu intensiver Fütterung (Maissilage, viel Kraftfutter)

- Weichere **Konsistenz** (z.B. streichfähigere Butter, weicherer Käse)
 - niedrigerer Schmelzpunkt
 - Grund: mehr PUFA- (Omega-3, CLA, Omega-6), weniger SFA-Fettsäuren
- Oxidationsstabilität geringer bzw. gleich (?) (= **Haltbarkeit** ranziges Fett, ranziger Geschmack, Farbstabilität Frischfleisch)
 - Grund: mehr **PUFA-Fettsäuren** in Alm-Produkten senken Ox.-Stabilität;
ABER: mehr **Vitamin A und E** erhöhen Ox.-Stabilität
- Gelbere **Farbe**
 - Grund: mehr **β-Carotin**
 - bei Butter und Käse stärker ausgeprägt als bei Milch
- Intensiverer **Geschmack, Geruch** (nach Gras, Kräutern), bei Verkostung teilweise bessere Bewertung *Quelle: Martin et al. 2005*

Wie lang hält der „Weide-Effekt / Alm-Effekt an ?

- In Fleisch länger als bei Milch
 - Milch: nach 1 -2 Wochen nicht mehr nachweisbar
 - Milchvieh-Fütterungsversuche nach Gruppenwechsel oft nach 1-2 Woche wieder Datenerhebung
 - „Alm-Effekt geht auch in Fleisch zurück, aber langsamer als in Milch
 - hängt auch mit Fütterungs-Intensität nach Weide-/Almperiode zusammen

Kalbinnen- mast	GS-H-KF	Weide+End- mast	GS-MS-KF	Weide+End- mast
Endmast, Mo.		3,9		3,3
SFA, g/100 g FAME	51a	47b	50	49
Omega-3	1,8b	2,8a	1,4y	2,0x

Exkurs: A2-Milch – Bewerbung

- Aktuell häufig in den **Medien**
 - Bezeichnung von „A2 milk Company“ patentrechtlich geschützt
 - Nicht von Fütterung, sondern **von „Genetik“ beeinflusst**
 - Unterschied im Milcheiweiß β -Casein (**A2A2** statt A1A2)
 - **Gesundheitlicher/ ernährungsphysiologischer Nutzen NICHT wissenschaftlich bewiesen**
 - **A2-Milch Befürworter sagen:** „weniger Durchfälle, Blähungen etc.“
 - **A2-Milch darf NICHT mit gesundheitlichen Nutzen werben**
 - neuer Slogan „Feel the difference“
 - Konsumenten-Videos, Kinder-Bilder
- Quelle: Vortrag Steinwider, A2-Milch*



Weiterführender Link auf Homepage des Bio Institut Raumberg- Gumpenstein:
<https://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/forschungsbereiche/bio-landwirtschaft-und-biodiversitder-nutztiere/bio-news/5916-a2-milch-weiterfuehrende-infos.html>

Produktqualität versus Prozessqualität (Beispiel Alm)



Alm und Prozessqualität als Vermarktungsargument (1)

- Prozessqualität = Produktionsqualität (\neq Produktqualität)
 - = Art und Weise wie ein Lebensmittel erzeugt wird
- Für immer mehr Konsumenten mit kaufentscheidend
- Beispiel für **Schlagworte**: **TIERWOHL**, Haltungsform (Beschäftigung, Umweltreize etc.), **Alpung**, **Regionalität**, betriebseigene Futtermittel, stressarme Schlachtung etc.



Alm und Prozessqualität als Vermarktungsargument (2)

1) ALM = "Gut für das landwirtschaftliche Nutztier"
(**TIERWOHL**, haben auch Weideprodukte)

2) ALM und ALMPRODUKTE = "Gut für MICH"

Soziokulturelle Funktion der Alm

- Erholungswert
- ideeller Wert
- gesellschaftlicher Wert

Quelle: Almwirtschaft Österreich, LFI Österreich 2015, S- 50-51



Alm und Prozessqualität als Vermarktungsargument (3)



**Rindfleisch –
Sind Rückschlüsse auf die Produktion
(z.B. extensiv vs. intensiv) möglich ?**



Fleischkonsum und Fleisch-Inhaltsstoffe

- Fleisch (rotes Fleisch) häufig schlechten Ruf
 - Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck, Atherosklerose etc.
 - Grund: Fett- und Cholesteringehalt, gesättigte Fettsäuren etc.



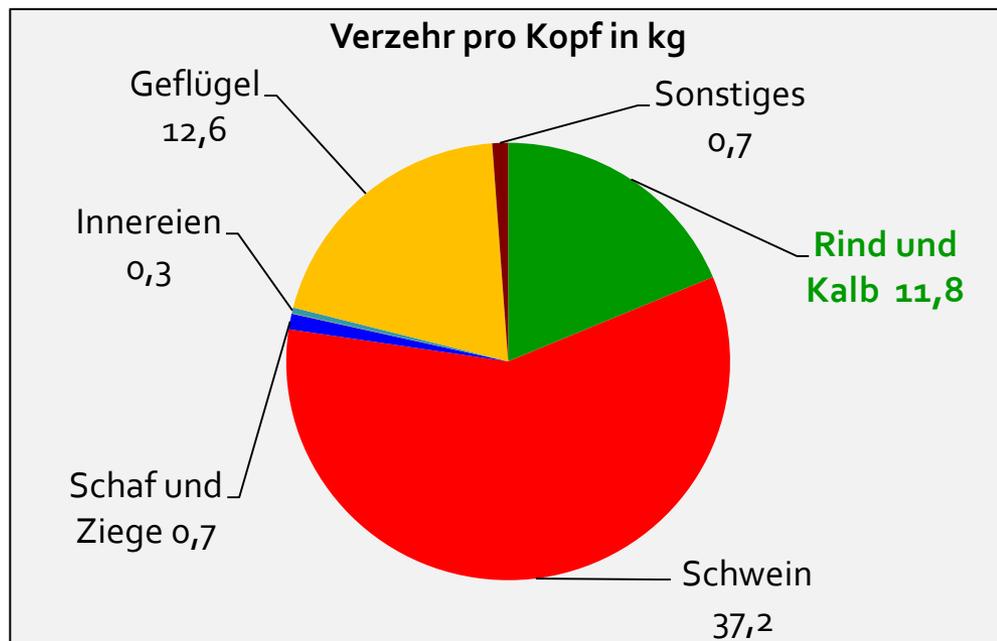
Mageres Fleisch enthält

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

Quelle: Elfamda et al. 2012/2013

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

Wieviel Fleisch essen wir ?



Quelle: Statistik Austria 2018 – Versorgungsbilanzen

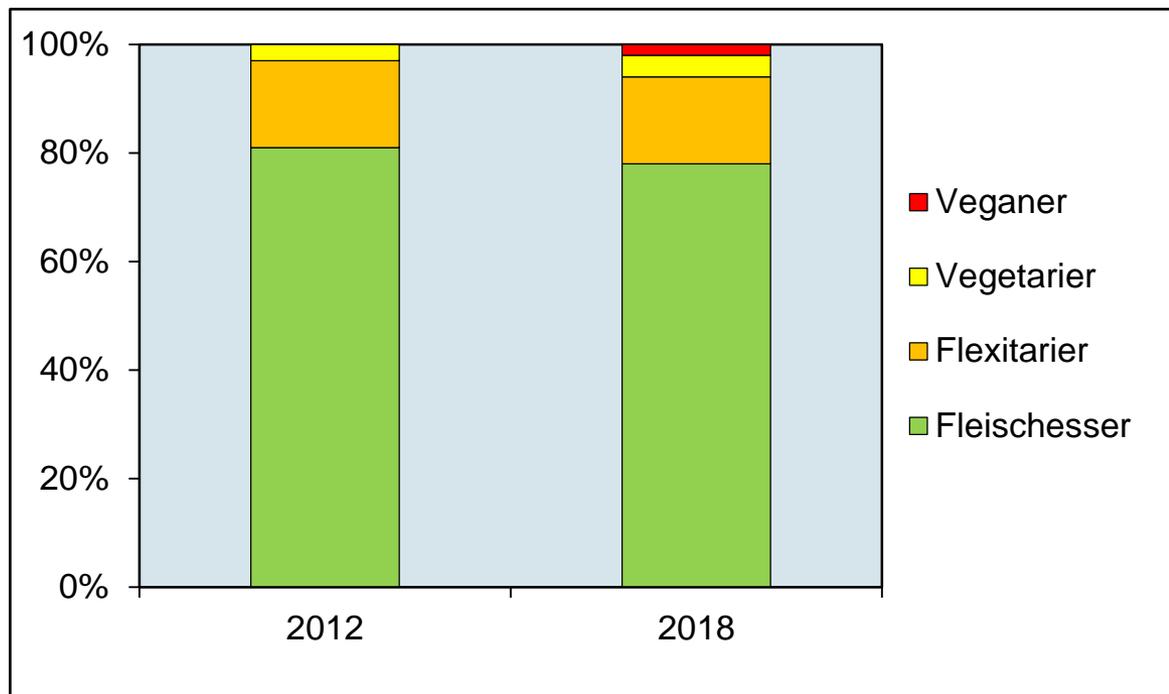
- Fleischverzehr pro Jahr 63,4 kg (leicht fallend)
- Selbstversorgungsgrad Rindfleisch 142 % (Export!), Schwein 102 %, Geflügel 71 %
- Ø Österreicher täglich ca. 180 g Fleisch
 - tatsächlich ca. 120 g (Rest Müll, Haustiere)

Quelle: AMA 2017 – Alles über Fleisch

- Moderater Fleischkonsum ist meiner Meinung nach gesund

Ernährungsgewohnheiten – Wie viele sind Vegetarier ?

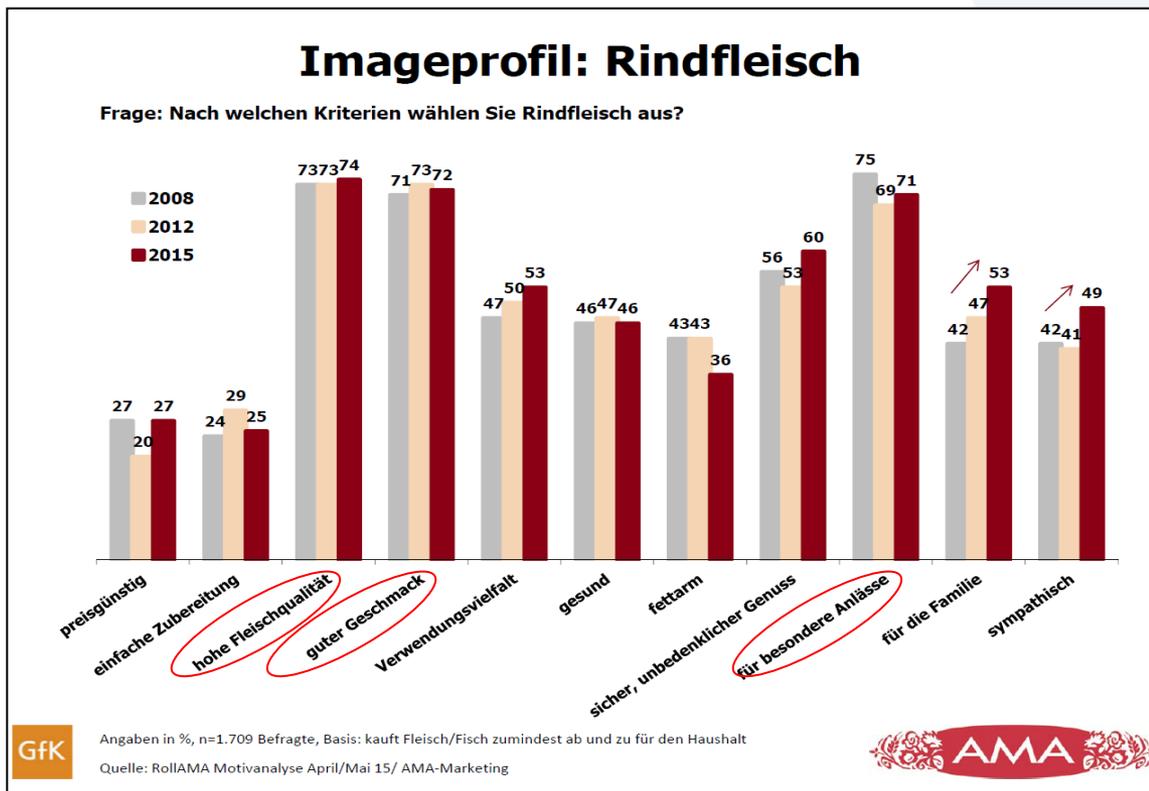
Online-Befragung, n=1.000 Österreicher, Selbsteinstufung



- Wenig Veränderung in Ernährungsgewohnheiten
 - Veganer 2 %
 - Vegetarier 4 %

Quelle: RollAMA, AMA-Marketing, KeyQUEST Mahlzeit-Monitor
IN: Landwirt 8/2019

Welches Rindfleisch will der Konsument ?



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

Wie erzeugt man Qualitäts-Rindfleisch

Standort, Futtergrundlage

Schlachttalter und -
gewicht



Rinderkategorie
Rasse

Haltungssystem
Tiergesundheit
Herdenmanagement

Stressarme Schlachtung
Fleischreifung
Zubereitung in der Küche

Interesse / Vorlieben des Landwirts

Vermarktungsmöglichkeiten

Bezahlung Rinderschlachtkörper / Rindfleisch

- Nach **EUROP-Fleisch- und Fettklasse** (5-teilige Skala) → **Schlachtkörperqualität** (= Beschaffenheit und Ausformung des Schlachtkörpers, Muskelansatz und Fettansatz)
- **Innere Produktqualität** nicht wirklich Thema (indirekt über Fettklasse)

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):

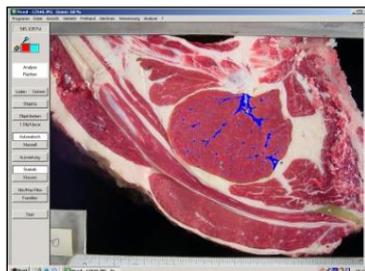
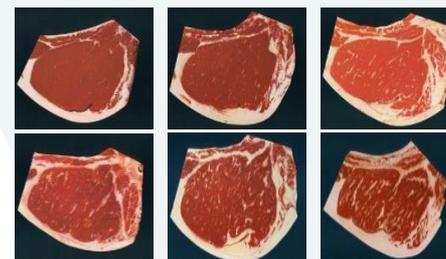


Quelle: www.rinderboerse.at Stand Mai 2019



Fleischqualität

- Beurteilung durch
 - Verkostung
 - "Bewertungskarten"
(Fleischmarmorierung USA etc.)
 - durch Geräte / Untersuchungen



Was hat Fett mit Fleischqualität zu tun ?

- Fett bei vielen Konsumenten unerwünscht, ABER wichtig für
 - Zartheit, Saftigkeit, Geschmack
- Zuerst wird **Auflagenfett** gebildet
- Dann **intermuskuläres** und zuletzt **intramuskuläres Fett (IMF)**
 - IMF ideal bei Rindfleisch (2 – 4 %)



ca. 1 % IMF



ca. 3 % IMF



ca. 6 % IMF

Wieso ist Rindfleisch manchmal zäh ?

- Zartheit/Zähigkeit hängt ab von
 - Struktur, Größe, Dicke der Muskelfasern
 - Anteil an Bindegewebe
- Einflussgrößen
 - **Geschlecht** (Stierfleisch zäher als Ochse, Kalbin)
 - **Alter** (je älter, desto zäher)
 - **Fetteinlagerung** (je weniger IMF, desto zäher)
 - **Fleischreifung** (bei Rindfleisch Edelteile 14 Tage)
 - **Zubereitung in der Küche**



Warum muss Rindfleisch reifen / abhängen ?

- Muskel / Fleisch wird bei Schlachtung nach Eintritt der Totenstarre zäh
- Fleisch-Reifung ist notwendig für gute Fleischqualität (Zartheit)
- Reifung ist ein biochemischer, muskelzellinterner Vorgang
 - abhängig von Muskelstruktur (Größe, Dicke) 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

Haben Weide/Alm-Rinder eine besser/andere Fleischqualität ?

- Alm/Weide-Rindfleisch zum Teil
 - **dunkler** (wegen höherem Schlachtagter, langsamerem Wachstum, geringerer Fetteinlagerung, mehr Bewegung der Tiere etc.)
 - (teilweise) **weniger IMF, weniger saftig und zart (=fester)** (hängt mit Schlachtkörper-Fettdeckung zusammen, Endmast!, Fleischreifung für Zartheit)
 - anderer **Geschmack** (grasig, milchig, fischig, nach Wild)
eher seifig
 - mehr IMF meist mehr typischer Rindfleisch-Geschmack
 - **günstigeres Fettsäuremuster (Omega-6: Omega-3 < 5:1)**
 - **gelberes Fett** (vom Konsumenten größtenteils unerwünscht; Grund: β -Carotingehalt im Gras)

*Quelle: Priolo et al 2001,
Therkildsen et al. 2017*

„grain beef“

*Quelle:
Daley et al.
2010*

Wie erzeugt man hochwertiges Rindfleisch ?

- **Landwirt**
 - Rasse, Kreuzung, Genetik, Geschlecht
 - Fütterung (Grundfutter, Kraftfutter, Intensität etc.)
 - Schlachtalter und -gewicht
 - Haltungssystem
 - Tiergesundheit
 - Management
- **Rund um die Schlachtung**
 - Schonender Tiertransport
 - Stressarme Schlachtung
 - Kühlung, Lagerung, Fleischreifung
- **Zubereitung in der Küche**



Rindfleisch-Erzeugung und Qualität im Vergleich

	Jungrind⁰ FV×LI Extensive Mutterkuh- haltung	Kalbin¹ FV×CH Kurzrasenwei- de+Endmast_ H-GS-2kgKF	Ochse² FV×Wagyu CH×Wagyu (Mittel-)Intensive Mast	Stier³ Fleckvieh Intensivmast
Mastendgewicht, kg	399	550	683	727
Tageszunahmen, g	1.360	993	930	1.450
Schlachtalter, Monate	8,7	16,9	22,4	17,4
Fettfarbe (je höher, desto gelber)	9	9	16 ^{anderes Gerät}	-
Intramuskuläres Fett, % (Englischer ideal: 2,5 – 4,5)	1,2	1,8	8,5	2,2
Zartheit (Scherkraft_14T), kg (< 4 annehmbare, < 3,2 ausgezeichnet)	2,9	3,0	3,1	3,7
Omega-3 Fettsäuren, g/100 g FS	4,3	2,8	0,8	0,7
Gesättigte Fettsäuren, g/100 g FS	48	47	48	47
Omega-6 : Omega-3 Fettsäuren	1,6	2,1	3,4	9,5

Take Home Message Fleischqualität Rind

- Fleisch ist in Maßen ein wertvolles Lebensmittel in unserer Ernährung
- Fleischqualität \neq Schlachtkörperqualität \neq Fleischqualität
- Rindfleisch wird in Österreich in unterschiedlichen Produktionssystemen (Stier, Ochse, Kalbin, Jungrind, Kalb, Altkuh) erzeugt
- Fleischqualität (Fettgehalt, Zartheit, Saftigkeit etc.) wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst
 - Tier, Fütterung, Umwelt/Management
 - Landwirt, rund um Schlachtung, Zubereitung in der Küche

Danke für's
Zuhören!

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

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Nachhaltigkeit und Tourismus

