

Gesundheitswert und Beschaffenheit von Milch und Fleisch aus dem Grünlandgebiet

M. KREUZER

1. Einleitung

Die Alpenländer teilen eine Gemeinsamkeit: sie haben einen beträchtlichen Anteil an absolutem Grünland oder zumindest Flächen, wo Grünland die höchste Rentabilität verspricht. Die Regionen sind zudem gekennzeichnet durch das Vorhandensein von steilen Flächen und manchmal größeren Höhenlagen. Dennoch verliefen die Entwicklungen der Grünlandnutzung unterschiedlich. Hochlagen werden von intensiv (Italien) über zunehmend extensiv (Österreich, Schweiz) bis hin zu fast gar nicht mehr (Deutschland) genutzt. In manchen Ländern nimmt Weide als Nutzungssystem zu (insbesondere Schweiz), in anderen drastisch ab (z.B. Süddeutschland, SPANN 2002). Im vorliegenden Beitrag soll aufgezeigt werden, welche Auswirkungen die überwiegende Grünfütterung (einschließlich dem hauptsächlich Einsatz von Grünfütterkonserven im Winter) gegenüber Mischrationen mit Ackerfutter (speziell Mais und höherem Kraftfutteranteil) auf die Qualität der Produkte Milch und Fleisch hat. Betriebe an der Grenzzone zur Ackerbauregion haben ja häufig diese Wahlmöglichkeit. Zudem haben diese Betriebe die Möglichkeit, mittels Kunstfutterbau die Artenzusammensetzung des Grünfutters und der Grünfütterkonserven zu steuern. Auch dieser Faktor sowie der Einfluss der Höhenlage sollen in ihren Auswirkungen auf die Milch- und Fleischqualität erörtert werden. Diese Qualität hat drei Komponenten, die objektive, also direkt überprüfbare Komponente, die ideelle Komponente, die indirekt ist, aber auch überprüfbar ist, und die imaginäre Form, die nicht real und nicht überprüfbar ist, also auf reinen Behauptungen beruht. Die nachfolgenden Betrachtungen werden sich vor allem mit der objektiven Ebene befassen, in den Schlussfolgerungen wird dann aber noch detailliert darauf eingegangen, welche wich-

tige Rolle der ideellen Qualitätskomponente den Produkten aus dem Grünland zukommt.

2. Milch

Charakteristik des Gesundheitswerts und der Beschaffenheit von Milch und Milchprodukten

Der Gesundheitswert, oft auch als ernährungsphysiologische oder diätetische Qualität bezeichnet, umfasst Merkmale, welche beim intensiven Verzehr dieser Produkte die Gesundheit des Menschen günstig oder ungünstig beeinflussen könnten. Die Einschätzung der Wissenschaft von verschiedenen Inhaltsstoffen hinsichtlich ihres Gesundheitswertes unterliegt einem ständigen Wandel und ist zudem sehr kontrovers diskutiert. Man ist sich ziemlich einig darüber, dass ein exzessiver Fettgehalt der Produkte ungünstig, ein hoher Gehalt an hochwertigem Eiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen dagegen meist eher günstig ist.

Bereits beim Cholesterin unterscheiden sich die Ansichten sehr (hier lässt sich durch die landwirtschaftliche Erzeugung wenig machen), und besonders verwirrend wird es im Bereich der Fettsäuren, wo die Fütterung eine zentrale Rolle spielt. Aus Sicht der vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und der gegenwärtigen Diskussion scheint es so, dass der hohe Gehalt des Milchlipids an mittellangkettigen Fettsäuren (nicht so beim Fleisch) und an gesättigten Fettsäuren insgesamt zwar nach wie vor als ungünstig angesehen wird, allerdings eine gewisse Kompensation durch das Vorkommen der als gesundheitlich günstigen Buttersäure im Milchlipid und den gleichzeitig geringen Gehalt an den ebenfalls inzwischen als ungünstig angesehenen Omega-6-Polyensäuren (z.B. Linolsäure) erfolgt. Gegenwärtig stehen drei Gruppen von Fettsäuren im Zentrum der Betrachtungen: die als günstig be-

trachteten Omega-3-Fettsäuren (in Produkten von Landtieren vor allem die α -Linolensäure; man strebt ein Omega-6-:Omega-3-Verhältnis von unter 5 an, (DACH 2000), die konjugierten Linolsäuren (CLAs) und die als problematisch diskutierten Transfettsäuren (vor allem Derivate der Ölsäure = C18:1 *trans*). Die Pauschalbetrachtung der beiden letztgenannten Gruppen hat insofern eine Differenzierung erfahren, als man gerade die in Produkten vom Wiederkäuer vorkommenden C18:1 *trans*-Fettsäuren- und CLA-Isomere, die Vaccensäure und die Rumenicssäure (benannt entsprechend ihrem Ursprung in Milch und Pansen) als unproblematisch, weil Vorstufe für die Rumenicssäure, bzw. erwünscht ansieht (siehe z.B. KUHNT et al. 2006).

Beschaffenheit ist der äußerlich sichtbare oder feststellbare Zustand. Sie bestimmt die Attraktivität beim Verkauf, die Eignung als Rohware für die technologische Weiterverarbeitung und den Grad der Qualitätserhaltung bei der Zubereitung. Leider sind die Eigenschaften, welche den Gesundheitswert der Produkte bestimmen, oft gegensätzlich zu denjenigen, welche eine erwünschte Beschaffenheit ausmachen. Für die Milch wichtige Beschaffenheitskriterien umfassen:

- hoher Gehalt an Eiweiß und Fett (eigentlich keine direkten Beschaffenheitskriterien, aber wichtig für die Qualitätsbeurteilung), wird in der Routinemilchanalytik erfasst
- gute Käseerzeugbarkeit (vor allem milchproteinbedingt), kann z.B. mit dem Lattodynamografo geprüft werden
- geeignete Milchlipidkonsistenz (Streichfähigkeit des Butters im Winter, Festigkeit des Butters im Sommer, Schlagobersqualität etc.), dazu können Sensoriktests, Penetrometermessungen, Tropfpunktbestimmungen und Schlagoberfestigkeits- und -stabilitätsmessungen vorgenommen werden

Autor: Prof. Michael KREUZER, ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, CH-8092 ZÜRICH, michael.kreuzer@inw.agrl.ethz.ch

- hoher Widerstand gegen Fettverderb, messbar mit dem Rancimat-Gerät
- günstiges Aroma bzw. die Abwesenheit von Fehlparfömen, feststellbar mittels Sensoriktest evtl. in Verbindung mit der GC Sniff-Technik

Besonderheit der Milch aus dem Grünlandgebiet

Einfluss der Verfütterung von Grünfütter (und Grünfütterkonserven)

Der wohl bekannteste Effekt der Weide im Sommer ist, dass der Butter sehr weich ist. Dem kann man mit Beifütterung an Heu und Kraftfütter etwas entgegenwirken. Allerdings verliert man damit möglicherweise den interessantesten gesundheitsrelevanten Vorteil, das lange nicht als besonders vorteilhaft erkannte Fettsäurenprofil der Milch, die aus dem Grünfütter erzeugt wurde. Der Grund für die Weichheit des Weidebutters ist nämlich der hohe Anteil an polyungesättigten Fettsäuren und dabei insbesondere auch der Omega-3-Fettsäuren.

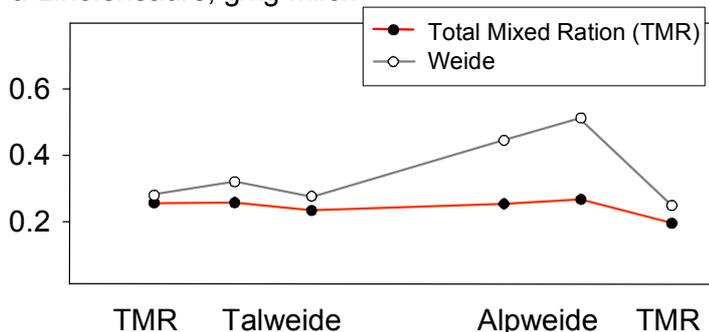
Einen Vergleich unter experimentellen Bedingungen haben, wie mehrere anderen Versuchsansteller zuvor, LEIBER et al. (2005a) vorgenommen. Die Kontrollfütterung bestand aus ganzjähriger Stallfütterung mit einer Total-Mixed Ration (TMR) auf Basis Mais und Grassilage, etwas Heu und herkömmlichem Milchleistungskraftfütter, während die Weidegruppe kein Kraftfütter erhielt. Im Gegensatz zum Grünfütter und seinen Konserven enthielt diese TMR relativ mehr Omega-6-Fettsäuren (vor allem Linolsäure) aus der Maissilage und dem Getreide im Kraftfütter.

Die Befunde zeigen weniger einen Weideeffekt auf die α -Linolsäure (Abbildung 1 links) als auf den Gehalt der Milch an CLA (Abbildung 1 rechts). Die CLA kommen im Weidefütter selbst noch nicht vor, aber können in Pansen und Milchdrüse über mehrere Zwischenstufen zu CLA umgebaut werden. Eng assoziiert mit der Milchfetterqualität ist auch der Gehalt der Milch an fettlöslichen Vitaminen. In der Vitamin D-Kon-

zentration des Blutplasmas ist ein klarer Jahreszeiteffekt zu erkennen, der mit der zunehmenden Tageslichtlänge zusammenhängen könnte (Abbildung 2 links). Allerdings zeigte sich selbst bei Kühen, die ein Mineralfütter ohne Vitamin D erhielten, kein Effekt der Sonnenlichtexposition auf die Vitamin D-Konzentration im Plasma, so dass auch unklar ist, ob Weide als solche hier günstig wirkt. Letzteres ist dagegen für das Vitamin E sehr offensichtlich (Abbildung 2 rechts). Hier stieg die Konzentration in der Milch durch Weidegang auf mehr als das Doppelte gegenüber der TMR-Gruppe an.

Nur wenige Studien befassten sich bislang mit weiteren Beschaffenheitseigenschaften der Milch bei Weidegang. OVERBECK et al. (1994) verglichen die Schlagfähigkeit von Obers zwischen der Weideperiode und der Winterfütterperiode. Demnach war die Wintermilch besser geeignet, da die Volumenzunahmen höher und die Schaumstabilität besser war. Die Käseereitauglichkeit von Weidemilch gegenüber Milch von TMR-ge-

α -Linolsäure, g/kg Milch



g konjugierte Linolsäuren/kg Milch

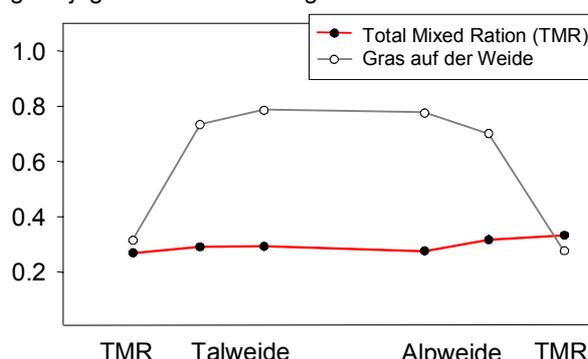
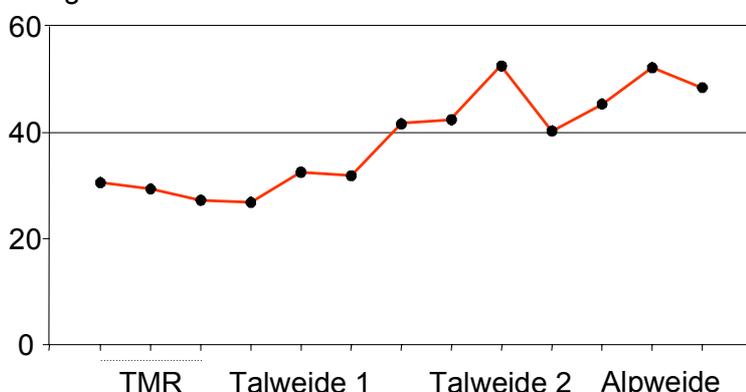


Abbildung 1: Verlauf der Gehalte an α -Linolsäure (links) und CLA (rechts) in der Milch bei Weidegang im Tal und auf 2000 m ü. NN im Vergleich zu Silagemischrationen mit Kraftfütter (nach LEIBER et al. 2005a)

ng 25-OH-Vitamin D/ml Plasma



μ g α -Tocopherol / kg Milch

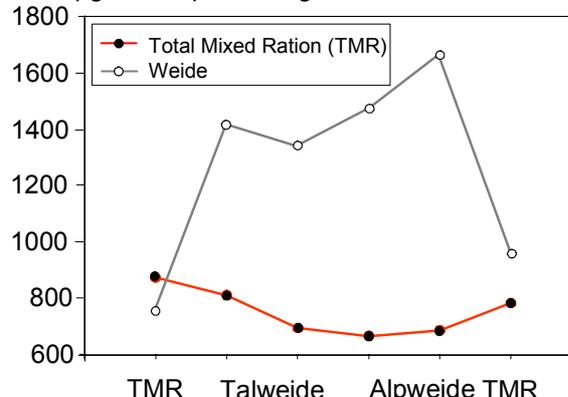


Abbildung 2: Verlauf der Gehalte an Vitamin D im Blutplasma (links) und Vitamin E in der Milch (rechts) in der Milch bei Weidegang im Tal und auf 2000 m ü. NN im Vergleich zu Silagemischrationen mit Kraftfütter (nur Vitamin E) (nach LEIBER et al. 2005a,b)

fütterten Kühen untersuchten LEIBER et al. (2006). Wahrscheinlich aufgrund des erhöhten Caseinanteils im Milchprotein war die Gallertenfestigkeit bei Weidengang höher, eine sehr erwünschte Eigenschaft bei der Hartkäseerei. Es ist allerdings zu beachten, dass für eine hohe Käseeritauglichkeit der Milch vor allem auf eine ausreichende Energieversorgung der Kühe gegeben sein muss (KREUZER et al. 1996). Aus diesem Grund ist die Weidehaltung nicht automatisch mit einer guten oder schlechten Käseeritauglichkeit verbunden. Mögliche Einflüsse auf das Milcharoma hängen davon ab, wie gut die Milch bei der Verarbeitung und bis zum Verkauf vor Oxidation geschützt wird (mehrfach ungesättigte Fettsäuren oxidieren viel leichter als weniger stark ungesättigte oder gesättigte Fettsäuren) und welche aromarelevanten Bestandteile aus dem Futter kommen. Naturwiesen könnten hier aromawirksamer sein als Kunstwiesen (siehe auch Kapitel: Einfluss von Almafenthalt).

Einfluss des Einsatzes von Grünfutterleguminosen

Futterleguminosen sind die Pflanzen, welche dann vermehrt im Futter zu finden sind, wenn keine allzu intensive Mineral-N-Düngung vorgenommen wird (Dauergrünland, Kunstwiesen). Insbesondere im Biolandbau hat die Förderung der Leguminosen große Bedeu-

tung. In insgesamt vier Experimenten untersuchten VAN DORLAND et al. (2006 und 2007) die Einflüsse (insbesondere auch auf die Milchqualität) von Rotklee und Weißklee im Vergleich zu Weidelgras. Die Leguminosen (etwa 40% des Grundfutters) und das Gras (60 oder 100% des Grundfutters) wurden dabei frisch oder in silierter Form verfüttert. Nährstoffaufnahme und -verwertung waren zwischen den Futterarten wenig unterschiedlich, so dass auch die Fett- und Eiweißgehalte der Milch vom Rationstyp kaum beeinflusst wurden (VAN DORLAND et al. 2006). Etwas anders sah es beim Einfluss der Leguminosen auf das Fettsäureprofil aus. Für beide Leguminosenarten wurde eine Verringerung der Biohydrogenierung im Pansen und damit die Erhaltung von Omega-3-Fettsäuren im Futter auf Kosten der Erzeugung von Transfettsäuren und CLA erwartet. Für Weißklee wird dies mit einer höheren Passagerate und damit einer geringeren Zeit zur Biohydrogenierung erklärt (DEWHURST et al. 2003), für Rotklee durch die hemmende Wirkung des Enzyms Phenoloxidase (LEE et al. 2003). In der Studie von VAN DORLAND et al. (2007) erhöhte der Einsatz der Leguminosen tatsächlich den Anteil an α -Linolensäure und senkte das Omega-6- zu Omega-3-Verhältnis (Abbildung 3) auf Kosten der CLA im Milchfett. Im Vergleich der beiden Leguminosen erwies sich Weißklee als ge-

ringfügig wirksamer als Rotklee. Das Milchfett war jedoch immer weit von der für die Humanernährung als kritisch angesehenen Grenze von 5 im Omega-6- zu Omega-3-Verhältnis weg (Abbildung 3). An dieser Stelle sei auf den Beitrag von WYSS et al. (2007) hingewiesen, in dem weitere, umfangreiche Experimente zum Einfluss des Grünfüttertyps (Gras mit und ohne Rot-/Weißklee gemischt und Luzerne-/Rotklee gemischt), und der Konservierung auf das Fettsäureprofil der Milch beschrieben sind.

Einfluss von Almafenthalt

Besonderheiten der Almafenthalt von Kühen und von Almmilch wurden vergangenes Jahr an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein vorgestellt (WETTSTEIN 2006). Im vorliegenden Beitrag soll der Fokus darauf gelegt werden, herauszuarbeiten, was die reine Grünlandwirkung und was die zusätzliche Almwirkung ist. Die meisten der viel Aufsehen erregenden Untersuchungen sind nämlich darauf beschränkt, dass Tal Milch oder -käse von typischer Tal fütterung mit Almmilch und -käse verglichen wurde (z.B. ZEMP et al. 1989, COLLOMB et al. 2001, EYER et al. 2002, KRAFT et al. 2003, HAUSWIRTH et al. 2004). Gemäß COLLOMB et al. (2001) und KRAFT et al. (2003) hat es den Anschein, dass vor allem die CLA in der Almmilch erhöht sei. Nach den Befunden des Direktvergleichs von Tal- und Almweiden durch LEIBER et al. (2005a) scheint der CLA-Anstieg ein reiner Weideeffekt zu sein, während der Almafenthalt zu einer spezifischen Erhöhung der α -Linolensäure, der quantitativ bedeutsamsten Omega-3-Fettsäure, in der Milch führt (Abbildung 1) und dies trotz geringerem Gehalt des Almfutters an dieser Fettsäure im Vergleich zur Talweide. Mögliche Erklärungen wären das Vorkommen besonderer Inhaltsstoffe im Almfutter oder ein Energiemangel im Pansen, beides mit der Folge einer Hemmung der Biohydrogenierung im Pansen (dies würde auch das Fehlen eines weiteren CLA-Anstiegs erklären), oder durch verstärkte Mobilisierung der α -Linolensäure aus dem Körperfett (LEIBER et al. 2005a). Bei den fettlöslichen Vitaminen D (geschlossen aus Blutwerten, LEIBER et al. 2005b) und E (LEIBER et al. 2005a) scheint es ähnlich wie

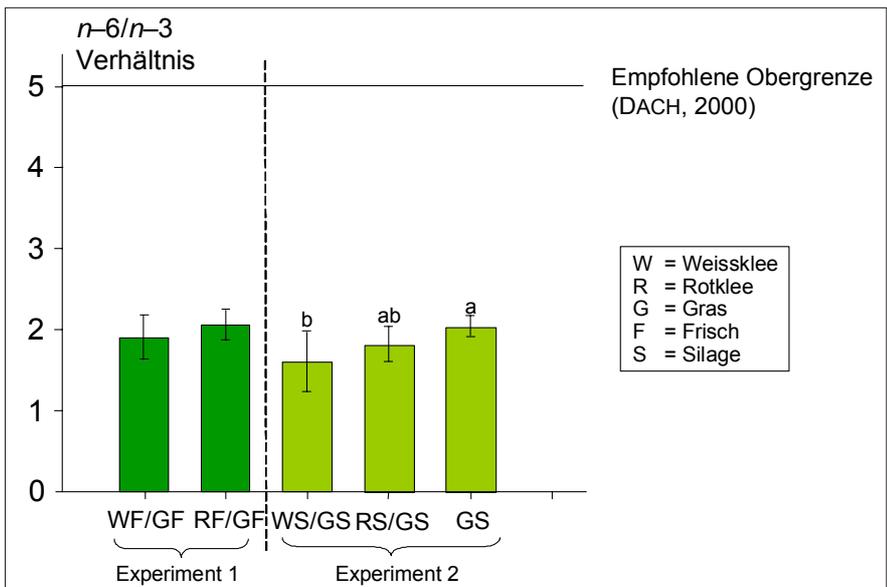


Abbildung 3: Verhältnis von Omega-6- (n-6) zu Omega-3-Fettsäuren (n-3) in der Milch von Kühen mit als Grünfutter oder Silagen eingesetzten Kleearten (nach VAN DORLAND et al. 2007)

bei der CLA zu sein, nämlich dass hauptsächlich ein Effekt des Weidegangs als solchem zugrunde liegt (*Abbildung 2*), also beim Vitamin D kein Zusatzeffekt der mit steigender Höhe zunehmenden UV-Strahlung zu finden ist. Insgesamt ist somit ein gesundheitlich besonders erwünschtes Milchfett in Almprodukten unumstritten. Daneben ist allerdings auch der Fettgehalt erhöht, dies insbesondere kurz nach dem Transport in die Höhe (Körperfettmobilisierung).

Von der Beschaffenheit her sind die Produkte von der Alm ebenfalls speziell. Am besten bekannt ist das spezifische Aroma, welches auf die Einlagerung von geruchs- und geschmacksaktiven Substanzen, insbesondere die Terpene, aus dem hoch biodiversen Almfutter zurückgeführt wird (BOSSET et al. 1999, BOSSET und JEANGROS 2000). Dies führt zu einem intensiveren Aroma, das allerdings auch einige nicht so erwünschte Komponenten enthält (BOSSET und JEANGROS 2000). Das intensive Aroma gilt es also „im Paket“ zu vermarkten.

Nicht alle Effekte des Almaufenthalts auf die Milch sind positiv. Der Eiweiß- und damit der Caseingehalt der Milch geht mit zunehmender Höhenlage zurück (GUGGANIG und LEITGEB 1990). Als Folge davon wird die Käseerzeugung, die stark von der Caseinkonzentration in der Milch abhängt, ebenfalls schlechter (LEIBER et al. 2005c, 2006). Zufütterung kann dazu beitragen, diesen Effekt zu vermindern (BERRY et al. 2001), allerdings ist diese Maßnahme umstritten und z.B. in einigen Schweizer Kantonen nicht zugelassen. Zugabe von Calcium zur Käseerzeugung vermag die verlangsamte Labgerinnung und die verminderte Gallertenfestigkeit zumindest teilweise zu kompensieren.

3. Fleisch

Charakteristik des Gesundheitswerts und der Beschaffenheit von Fleisch

Die Eigenschaften, welche den Gesundheitswert von Fleisch bestimmen, sind ziemlich deckungsgleich mit denjenigen, welche den Gesundheitswert von Milch ausmachen (siehe Kapitel 2). Dagegen sind die Anforderungen an die Fleisch-

beschaffenheit völlig anders als diejenigen bei der Milch. Wichtige Merkmale sind hier:

- hoher intramuskulärer Fettgehalt (auch mit dem Begriff Marmorierung umschrieben), kann analytisch oder subjektiv mit Bildvorlagen (in USA üblich) oder (mit Einschränkung) mittels Ultraschall am lebenden Tier (CHAMBAZ et al. 2002) ermittelt werden
- Zartheit, neben der sensorischen Bestimmung ist hier die Messung der Scherkraft mit verschiedenen Schervorrichtungen (Warner-Bratzler, Volodkevich) am üblichsten
- Farbstabilität trotz längerer Reifung, die das Ziel hat, die Zartheit zu steigern, objektiv messbar mittels Lab-Photometrie
- weiße Fettfarbe, da gelbliche Farbe mit zähem Fleisch von alten Kühen assoziiert wird, Lab-Photometrie
- gutes Safthaltevermögen, dies wird bei Rindfleisch üblicherweise als Zubereitungsverlust bestimmt
- feste, aber nicht zu harte Fettgewebeskonsistenz, kann penetrometrisch oder sensorisch (siehe CASUTT et al. 1999) erfasst werden
- und erneut, wie bei der Milch, ein günstiges Aroma bzw. die Abwesenheit von Fehlparfums

Besonderheit des Rindfleisches aus dem Grünlandgebiet

Einfluss der Mast auf Basis von Grünfütter (und Grünfütterkonserven)

Im Gegensatz zur Milcherzeugung ist die Mast von Rindern und Schafen rein auf Basis von Gras und Grünfütterkonserven bislang eher wenig gebräuchlich. Abgesehen von der Notwendigkeit, aus Gründen der Vermeidung von Gefährdung in der Rindermast Ochsen statt Stiere einzusetzen, besteht das Problem, dass Weidemast ein extensives Verfahren darstellt, also eine Mast mit relativ niedriger Fütterungsintensität. Aus diesem Grund werden für Rindfleisch aus Weidemast („Weidebeef“) in der Literatur verschiedene Nachteile im Sinne der Fleischbeschaffenheit bezeichnet. Die extensive Mast führt einerseits zu einem höheren Alter der Tiere bei der Schlachtreife, was eine geringere Zartheit bedingen kann (NUERNBERG et al. 2005).

Andererseits kann die Fettabdeckung der Schlachtkörper zu gering sein, was ein Fleisch mit (zu) geringem intramuskulärem Fettgehalt und dem vermehrten Auftreten der Kälteverkürzung („Cold shortening“) der Muskel mit resultierender hoher Zähigkeit zur Folge haben kann. Das letztere Phänomen erklärt sich durch die schnellere Durchkühlung von Schlachtkörpern mit wenig Fettabdeckung, wobei das Fleisch sozusagen in der Totenstarre verharrt. Hilfreich zur Erzeugung von Schlachtkörpern mit ausreichender Fettabdeckung unter den extensiven Mastbedingungen sind passenderweise Ochsen statt Stiere. In einer umfangreichen Erhebung untersuchten RAZMINOWICZ et al. (2006) eingekauftes Rindfleisch aus deklarierter Weidemast im Vergleich zu Rindfleisch anderer Herkunft. Die Ergebnisse zeigten kein spezifisches Zartheitsproblem von Weidebeef. Allerdings blieb unbekannt, ob spezifische Behandlungsverfahren angewandt wurden (siehe Kapitel: Qualitätssteigernde Maßnahmen für Weidebeef). Ein ernsthaftes Problem von Weidebeef stellt dessen oft gelbliche Fettfarbe dar. So berichtete DUFÉY (1999), dass in der Schweiz 67% aller Mastochsen wegen diesem Problem beanstandet werden, aber nur 7% aller Stiere. Die Ochsen stammten wohl vor allem aus der Weidemast, wo das Futter besonders reich an Carotinoiden ist und diese gelbliche Farbe verursacht.

Ähnlich wie in der Milch vom Grünland erwartet man den Hauptvorteil von Weidebeef aus gesundheitlicher Sicht in seiner speziellen Fettsäurezusammensetzung. Verschiedene Autoren (z.B. NUERNBERG et al. (2005) beschrieben höhere Gehalte an Omega-3-Fettsäuren (und CLA) vor allem auf Kosten der Palmitinsäure in den Lipiden des Rindfleisches. RAZMINOWICZ et al. (2006) konnten dies in den Erhebungen klar bestätigen (wie Weidebeef ist Fleisch von Mutterkuhkälbern hauptsächlich auf der Weide erzeugt) und dabei auch zeigen, dass durch Omega-3- auch Omega-6-Fettsäuren verdrängt werden (*Abbildung 4* links). Unerwartet war aber der Befund, dass zwischen Fleisch das im Herbst (nach mehrmonatiger Weidemast) und im Frühjahr (nach der Winterfütterungsperiode) gekauft wurde, kein erkennbarer Unterschied im Anteil

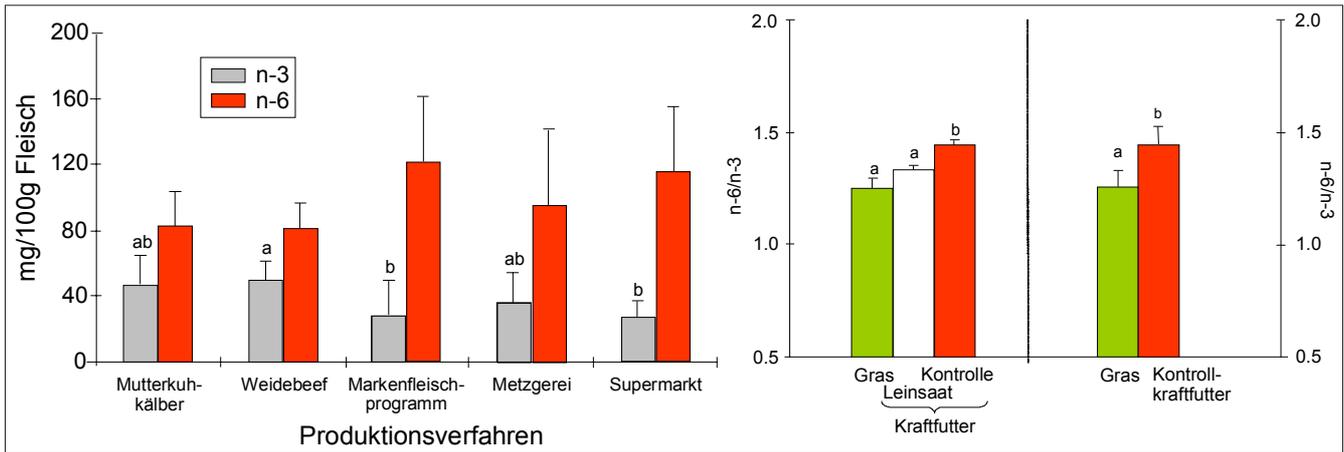


Abbildung 4: Anteil von Omega-6- (n-6) und Omega-3-Fettsäuren (n-3) in den Lipiden im Fleisch bzw. ihr Verhältnis zueinander in deklariertem Weidebeef relativ zu anderen Rindfleischherkünften (links) und im Exaktversuch mit Endmast mit oder ohne Kraftfutter mit oder ohne Leinsaat (rechts) (nach RAZMINOWICZ et al. 2006 und 2007)

an den entsprechenden Fettsäuren erkennbar war. Da nicht davon auszugehen ist, dass das Fleisch ein halbes Jahr gelagert worden war, liefern offensichtlich die im Weidemast-Markenfleisch-programm vorgeschriebenen Grünfuttermittel immer noch genügend Omega-3-Fettsäuren. Ein weiterer, erstaunlicher Befund ergab sich aus Untersuchungen von Weidebeef im Vergleich zu US-Beef (M.R.L. SCHEEDER, unveröffentlicht). Demnach weist Weidebeef vor allem die Vaccensäure (*trans*-11) als *trans*-Fettsäure auf, das auf sehr kraftfutterreichen Rationen erzeugte US-Beef dagegen vermehrt das *trans*-10-Isomer der Ölsäure, das Isomer, welches vor allem bei der technologischen Härtung der Fette entsteht und besonders unerwünscht ist. Es könnte somit sein, dass in der Erzeugung von US-Beef vermehrt technologisch behandeltes Futterfett eingesetzt wird. Dieser Aspekt spricht also

sehr für Weidebeef. Was das Aroma betrifft, so scheint bei deutlich geringerer Fütterungsintensität ein unerwünscht schwaches Aroma und gelegentlich auch Fehlgerüche (MELTON 1990) aufzutreten; dies wohl auch aufgrund von Oxidation der vermehrt enthaltenen Polyensäuren. In Kombination mit dem Gesundheitswert könnte allerdings gerade dieses spezielle Aroma als Beleg für Produkte von der Weide genutzt werden.

Qualitätssteigernde Maßnahmen für Weidebeef

Verschiedene Ansätze haben sich damit befasst, wie man auf den Hauptnachteil der Weidemast, die geringe Fütterungsintensität, am besten reagieren könnte. Eine Möglichkeit ist die Ausmast mit höheren Kraftfutteranteilen. Damit könnte aber der gesamte Vorteil im Fettsäurenprofil wieder verloren gehen, da im Kraftfutter vor allem omega-6-Fettsäu-

renreiche Getreideöle zu finden sind. RAZMINOWICZ et al. (2007) untersuchten daher, wie hoch dieser Effekt ist, und ob es möglich ist, dies durch den Einsatz eines Omega-3-reichen Futtermittels (extrudierte Leinsaat) zu verhindern. Tatsächlich war das Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren mit Leinsaat etwas günstiger als mit herkömmlichem Kraftfutter, aber der Unterschied war gering und das Weidebeef lag sowohl mit als auch ohne Kraftfuttersupplementierung weit unter der von DACH (2000) definierten Obergrenze von 5 für die Humanernährung (Abbildung 4 rechts). Der Leinsaateinsatz ist also nicht zwangsläufig von Nöten.

Wie könnte man den möglichen Zartheitsproblemen von Weidebeef begegnen? In Zusammenarbeit mit dem Schlachthof und unter Anwendung einer spezifischen Technologie ist hier einiges möglich. Die wichtigste Maßnahme ist sicherlich eine ausreichende Fleischreifungszeit (Abbildung 5).

RAZMINOWICZ (2006) unterzog die Schlachtkörperhälften von Weidebeef jeweils unterschiedlichen post-mortem Maßnahmen. Im Gegensatz zur herkömmlich behandelten Hälfte wurde so entweder eine Hälfte elektrostimuliert oder einer deutlich verlangsamten Kühlung unterzogen (Abbildung 5). Es zeigte sich, dass die Fleischreifungszeit bei Anwendung von Elektrostimulation deutlich verkürzt werden könnte, die verlangsamte Kühlung jedoch relativ ineffizient war. Eine weitere Möglichkeit ist die Injektion des Salzes Calcium-

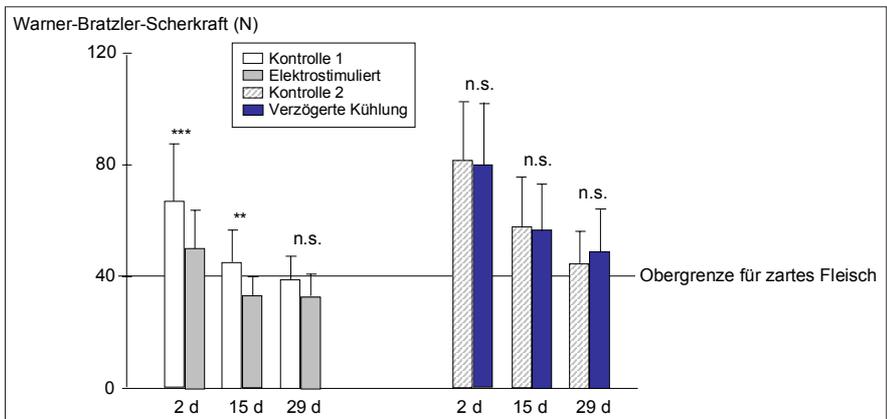


Abbildung 5: Einfluss von Reifungsdauer (Tage, d), Elektrostimulation und verzögerter Kühlung auf die Zartheit (Scherkraft) von Weidebeef (nach RAZMINOWICZ 2006)

chlorid ins Fleisch z.B. mit Vorrichtungen, wie sie beim Pökeln verwendet werden. Mit dieser Maßnahme gelang es sogar, Fleisch von fünf Jahre alten Zugochsen in Thailand unter die kritische Scherkräftschwelle von 40 zu drücken (JATURASITHA et al. 2004), die als die Grenze zur Zartheit angesehen wird.

4. Schlussfolgerungen

Was sind die Faktoren für eine erfolgreiche Vermarktung von Milch und Fleisch aus dem alpenländischen Grünland? Diese Betrachtungen sind ein wenig wie „Eulen nach Athen tragen“: Unter dem Titel „Kein Österreicher-Witz“ wurde in der NZZ am Sonntag vom 25. Juli 2004 beschrieben, wie die österreichischen Almkäser ihre Produkte zunehmend erfolgreicher verkaufen als ihre Schweizer Kollegen. Allerdings wird auch in der Schweiz intensiv an der so genannten Swissness gearbeitet, also einem so zu sagen landesweiten Qualitätsprogramm; dies allerdings bislang mehr in der Großindustrie als in der Landwirtschaft und den nach gelagerten Bereichen. Erfolgsfaktoren für Weidemilch und -beef sind sicher, dass sie bei der Vermarktung als solche gekennzeichnet werden. Dies ist nötig, um die höheren Kosten der Erzeugung wett zu machen. Hier kommt die bestmögliche Nutzung der ideellen Qualitätskomponente für die Vermarktung der Produkte aus dem Grünland ins Spiel. Die Verbraucher stellen sich vor, dass die Produkte des Wiederkäuers auf Grünland erzeugt wurden, und dies am besten auch noch auf extensive Weise, sprich mit wenig Kraftfutter. Am liebsten ist ihnen, zu wissen, wo genau das Produkt herkommt. Hier liegt somit einer der größten Wettbewerbsvorteile des Grünlandgebietes, nämlich wenn es gelingt, dies auch überzeugend zu kommunizieren. Dazu können auch neue Methoden beitragen, welche es erlauben die geographische Herkunft analytisch nachzuweisen (z.B. PILLONEL 2004, FRANKE et al. 2007), somit eine Art Echtheitsnachweis erbringen zu können. Schließlich sollten Maßnahmen zur Qualitätssteigerung speziell beim Weidebeef und bei der Käseherstellung in Anspruch genommen werden und eventuell auch beim Verkauf Empfehlungen zum idealen Zubereitungsgrad des Fleisches beim Verkauf gegeben werden.

5 Literatur

- BERRY, N.R., T. BÜELER, P.L. JEWELL, F. SUTTER und M. KREUZER, 2001: The effect of supplementary feeding on composition and renneting properties of milk from cows rotationally grazed at high altitude. *Milchwissenschaft*, 56, 123-126.
- BOSSET, J.-O., B. JEANGROS, T. BERGER, U. BÜTIKOFER, M. COLLOMB, R. GAUCH, P. LAVANCHY, J. SCEHOVIC, J. TROXLER und R. SIEBER, 1999: Comparison de fromages à pâte dure de type Gruyère produits en régions de montagne et de plaine. *Rev. Suisse Agric.* 31, 17-22.
- BOSSET, J.-O. und JEANGROS, 2000: Comparison of some highland and lowland Gruyère type cheeses from Switzerland: a study of their potential PDO-characteristics. In: *Livestock Farming Systems. Integrating Animal Science Advances into the Search for Sustainability* (GAGNAUX D. und J.R. POFFET, Hrsg.), EAAP Publ. 97, Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, 337-339.
- CASUTT, M.M., M.R.L. SCHEEDER, F. ESCHER, P.-A. DUFEY und M. KREUZER, 1999: Relating texture properties and composition of bovine fat tissue. *Fett/Lipid* 101, 283-290.
- CHAMBAZ, A., P.-A. DUFEY, M. KREUZER und J. GRESHAM, 2002: Sources of variation influencing the use of real-time ultrasound to predict intramuscular fat in live beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 82, 133-139.
- COLLOMB, M., U. BÜTIKOFER, R. SIEBER, J.-O. BOSSET und B. JEANGROS, 2001: Conjugated linoleic acid and trans fatty acid composition of cow's milk fat produced in the lowlands and highland. *J. Dairy Res.* 68, 519-523.
- DACH, 2000: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau Braus, Frankfurt/Main, Germany.
- DEWHURST, R.J., R.T. EVANS, N.D. SCOLLAN, J.M. MOORBY, R.J. MERRY und R.J. WILKINS, 2003: Comparison of grass and legume silages for milk production. 2. *In vivo* and *in sacco* evaluations of rumen function. *J. Dairy Sci.* 86, 2612-2621.
- DUFEY, P.-A., 1999: Effect of castration on the fatty acid profile and the incidence of yellow fat in bovine adipose tissue. In: *Book of Abstracts 50th Ann. Meeting EAAP* (ARENDONK, J.A.M., Hrsg.), Wageningen Pers, 198.
- EYER, H., M. COLLOMB und R. SIEBER, 2002: Alpsommerung führt zu wertvollerem Milchfett. *Agrarforschung* 9, 50-53.
- FRANKE, B.M., S. KOSLITZ, F. MICAUX, U. PIANTINI, V. MAURY, E. PFAMMATTER, S. WUNDERLI, G. GREMAUD, J.-O. BOSSET, R. HADORN und M. KREUZER, 2007: Tracing the geographic origin of poultry meat and dried beef with oxygen and strontium isotope ratios. *Europ. Food Res. Technol.*, online first.
- GUGGANIG, J. und R. LEITGEB 1990: Einfluss der Fütterung und Höhenlage auf den Fett- und Eiweißgehalt der Kuhmilch. *Der Förderdienst* 38, 271-273.
- HAUSWIRTH, C.B., M.R.L. SCHEEDER und J.H. BEER, 2004: High ω -3 fatty acid content in alpine cheese - the basis for an alpine paradox. *Circulation* 109, 103-107.
- JATURASITHA, S., P. THIRAWONG, V. LEANGWUNTA und M. KREUZER, 2004: Reducing toughness of beef from *Bos indicus* draught steers by injection of calcium chloride: Effect of concentration and time postmortem. *Meat Sci.* 68, 61-69.
- KRAFT, J., M. COLLOMB, P. MÖCKEL, R. SIEBER und G. JAHREIS, 2003: Differences in CLA isomer distribution of cow's milk lipids. *Lipids* 38, 657-664.
- KREUZER, M., A.M. VON SIEBENTHAL, A. KAUFMANN, H. RÄTZER, E. JAKOB und F. SUTTER, 1996: Determination of the relative efficacy to enhance milk renneting properties of alterations in dietary energy, breed and stage of lactation. *Milchwissenschaft* 51, 633-637.
- KUHNT, K., J. KRAFT, P. MOECKEL und G. JAHREIS, 2006: Trans-11-18:1 is effectively Δ 9-desaturated compared with trans-12-18:1 in humans. *Br. J. Nutr.* 95, 752-761.
- LEE, M.R.F., L.J. HARRIS, R.J. DEWHURST, R.J. MERRY und N.D. SCOLLAN, 2003: The effect of clover silages on long chain fatty acid rumen fermentations and digestion in beef steers. *Anim. Sci.* 76, 491-501.
- LEIBER, F., M. KREUZER, D. NIGG, H.R. WETTSTEIN und M.R.L. SCHEEDER, 2005a: A study on the causes for the elevated n-3 fatty acids in cows' milk of alpine origin. *Lipids* 40, 191-202.
- LEIBER, F., A. LIESEGANG, H.-R. WETTSTEIN und M. KREUZER, 2005b: Concentration of 25-hydroxy vitamin D in plasma of dairy cows differently exposed to solar radiation. In: *Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier*. 10. Symposium (SCHUBERT, R., G. FLACHOWSKY, G. JAHREIS und R. BITSCH, Hrsg.) Friedrich Schiller-Universität Jena und Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig, 309-312.
- LEIBER, F., D. NIGG, C. KUNZ, M.R.L. SCHEEDER, H.-R. WETTSTEIN und M. KREUZER, 2005c: Protein composition, plasmin activity and cheesemaking properties of cows' milk produced at two altitudes from hay of lowland and high-alpine origins. *J. Dairy Res.* 72, 65-74.
- LEIBER, F., M. KREUZER, H. LEUENBERGER und H.R. WETTSTEIN, 2006: Contribution of diet type and pasture conditions to the influence of high altitude grazing on intake, performance and composition and renneting properties of the milk of cows. *Animal Research* 55, 37-53.
- MELTON, S.L., 1990: Effects of feeds on flavor of red meat: a review. *J. Anim. Sci.* 68, 4421-4435.
- NUERNBERG, K., D. DANNENBERGER, G. NUERNBERG, K. ENDER, J. VOIGT, N.D. SCOLLAN, J.D. WOOD, G.R. NUTE und R.I. RICHARDSON, 2005: Effect of a grass-based and concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid compo-

- sition of longissimus muscle in different cattle breeds. *Livest. Prod. Sci.* 94, 137-147.
- OVERBECK, A., K. PABST und H.O. GRAVERT, 1994: Einflüsse der Milcherzeugung auf die Qualität der Schlagsahne. *Kieler Milchw. Forsch. Ber.* 46, 317-328.
- PILLONEL, L., 2004: Analytical development and traceability in food chemistry. Examples of application to Swiss and foreign Emmental cheese. Dissertation, University of Neuchâtel, Switzerland.
- RAZMINOWICZ, R.H., 2006: Texture quality and omega-3 fatty acid content of beef from grass-based fattening and measures to its further enhancement. Dissertation ETH Nr. 16672, ETH Zurich.
- 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.
- RAZMINOWICZ, R.H., M. KREUZER, H. LEUENBERGER und M.R.L. SCHEEDER, 2007: Efficiency of extruded linseed for the finishing of grass-fed steers to counteract a decline of omega-3 fatty acids in the beef. *Livest. Sci.*, akzeptiert.
- SPANN, B. 2002: Entwicklungen und Lösungsansätze zur Nutzung der Futterressourcen im Grünlandgebiet Süddeutschlands. In: Optimale Nutzung der Futterressourcen im Zusammenspiel von Berg- und Talgebiet: Ein Beitrag zum Internationalen Jahr der Berge (KREUZER, M., C. WENK und T. LANZINI, Hrsg.). Schriftenreihe Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich, Bd. 23, 27-33.
- VAN DORLAND, H.A., H.-R. WETTSTEIN, H. LEUENBERGER und M. KREUZER, 2006: Comparison of fresh and ensiled white and red clover added to ryegrass on metabolic energy and protein utilization of lactating cows. *Anim. Sci.* 82, 691-700.
- VAN DORLAND, H.A., H.-R. WETTSTEIN, H. LEUENBERGER und M. KREUZER, 2007: Effect of white- or red clover supplementation to a ryegrass-based diet on the concentrations of beneficial functional fatty acids in the milk fat of dairy cows. COST 852 Quality Legume-Based Forage Systems for Contrasting Environments. Abstr. Final Meeting, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Austria, akzeptiert.
- WETTSTEIN, H.-R., 2006: Alpung von Milchkühen. In: Bericht über die 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung. HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.), Irdning, Österreich, 27-31.
- WYSS, U., I. MOREL und M. COLLOMB, 2007: Einfluss der Verfütterung von Grünfütter und dessen Konserven auf das Fettsäuremuster von Milch. In: Milch und Fleisch vom Alpenländischen Grünland. Bericht über das 13. Alpenländische Expertenforum. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, in diesem Heft.
- ZEMP, M., H. LEUENBERGER, N. KÜNZI und J.W. BLUM, 1989: Influence of high altitude grazing on productive and physiological traits of dairy cows. I. Influence on milk production and body weight. *J. Anim. Breed. Gen.* 106, 278-288.

