

Wie kann die Fütterung die Milchinhaltsstoffe beeinflussen?

Dr. Cornelia Rückert

Fachtierärztin für Tierernährung und Diätetik

Auch in Hinblick auf eine optimale Rationsgestaltung stellt sich häufig die Frage, welche Milchparameter durch die Fütterung beeinflusst werden können. Welche Stellschrauben in der Fütterung können die Milchqualität verbessern? Und welche Milchparameter sind fütterungsunabhängig? Diesen Fragen soll der folgende Artikel auf den Grund gehen.

Tab. 1 gibt hierzu einen Überblick über die Gehaltswerte ausgewählter Parameter in der Milch:

Inhaltsstoff	Gehalt in 100 ml Vollmilch
Wasser	87,2 g
Kohlenhydrate (Laktose)	4,7 g
Eiweiß	3,4 g
Fett	4,2 g
Harnstoff	20 – 30 mg
Mineralstoffe	
Calcium	120 mg
Phosphor	92 mg
Magnesium	12 mg
Zink	400 µg
Jod ¹	3,3 µg
Fluorid ¹	17 µg
Vitamine	
Vitamin A	31 µg
Vitamin B2	180 µg
Vitamin D	0,4 µg
Folsäure	5 µg

Tab. 1: Durchschnittliche Nährstoffgehalte in 100 ml Rinder-Vollmilch (¹: Gehalte unterliegen starken fütterungsbedingten Schwankungen)

Fett: Der Fettgehalt in der Milch wird maßgeblich durch den Anteil an strukturwirksamer Rohfaser bzw. der physikalisch-effektiven NDF (peNDF) und deren Verdaulichkeit bestimmt. Diese wird vom Pansen-Mikrobiom zu kurzkettigen Fettsäuren – v.a. Acetat – umgewandelt, welche wiederum die Ausgangssubstrate für die Bildung der langkettigen MilCHFettsäuren sind.

Auch die Fütterung pansengeschützter gesättigter Fettsäuren erhöht den Milchfettgehalt. Werden hingegen erhöhte Mengen ungesättigter Fettsäuren (v.a. konjugiert Linolsäuren, z.B. aus Leinsaatprodukten) in der Ration eingesetzt, wird hier die Fettsynthese in der Milchdrüse und die Aufnahme triglyceridreicher Lipoproteine in diese gehemmt – der Milchfettgehalt sinkt ab.

Auffällig hohe Fettgehalte in der Milch deuten jedoch nicht auf eine übermäßige Strukturversorgung der Tiere hin, sondern sind in den meisten Fällen durch eine Körperfettmobilisation infolge einer negativen Energiebilanz zu begründen. Erniedrigte Milchfettgehalte können durch hohe Mengen leicht fermentierbarer Kohlenhydrate wie Stärke und Zucker (erhöhte Propionatbildung im Pansen) in der Ration hervorgerufen werden.

Fettsäureprofil: Dieses wird vor allem durch die „Herkunft“ der zur Milchfettsynthese bereitstehenden Fettsäuren bestimmt. Wird rohfaserreich gefüttert, so entstehen überwiegend C4- bis C14-Fettsäuren aus der de-novo-Synthese in der Milchdrüse. Stammen die anflutenden Fettsäuren hingegen aus dem Abbau von Körperfettgewebe, so sind in der Milch überwiegend langkettige Fettsäuren (C16 bis C18) zu finden.

Eiweiß: Das Milcheiweiß wird aus dem im Dünndarm verfügbaren Eiweiß gebildet (nutzbares Protein nXP minus des für die Selbsterhaltung der Kuh benötigten Eiweißes). Dieses setzt sich aus dem im Pansen gebildeten Mikrobenprotein (Menge energieabhängig) und dem dort nicht verstoffwechselbaren Durchflussprotein zusammen, wobei bei niedrigen Milchmengen bis ~ 15 kg ECM das nXP nahezu ausschließlich aus Mikrobenprotein und erst bei höheren Milchmengen zusätzlich das unabgebaute Eiweiß einbezogen wird. Bei einem zu niedrigen Milcheiweißgehalt sollte die Energieversorgung überprüft werden.

Die Milcheiweißqualität, also das Aminosäuremuster der Milch, ist durch die Fütterung nicht beeinflussbar.

Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ): Anhand des FEQ lässt sich unterscheiden, ob die Fettgehalte in der Milch durch eine Körperfettmobilisation infolge einer negativen Energiebilanz oder durch eine ausreichende Strukturversorgung durch die Ration zu begründen sind.

Harnstoff: Der Milchharnstoff zeigt die Verwertung des Futterproteins an. Zu niedrige Werte (< 15 mg/ 100 ml) sind mit einem unzureichenden N-Rückfluss in den Pansen, einem eingeschränkten Mikrobewachstum (Energiemangel) und dem Einsatz zu schwer abbaubarer Eiweißquellen zu begründen. Zu hohe Werte können durch einen N-Überschuss im Pansen (z.B. durch zu leicht abbaubare Eiweißquellen) hervorgerufen werden.

Milchharnstoff	Milcheiweiß	Ursache
↑ (RNB positiv)	↓	Überschuss an abbaubarem Eiweiß & Energiemangel
↑ (RNB positiv)	↑	Überschuss an abbaubarem Eiweiß
↓ (RNB negativ)	↓	Mangel an abbaubarem Eiweiß & Energiemangel
↓ (RNB negativ)	↑	Mangel an abbaubarem Eiweiß

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

Mengenelemente: Die Mengenelementgehalte (Ca, P, Mg, Na, K) in der Milch bilden einen sehr konstanten Faktor und werden so gut wie nicht durch die Fütterung und die Blutplasmaspiegel beeinflusst. Auf Grund dieser Konstanzhaltung der Milchkonzentrationen z.B. an Ca und Mg kommt es bei „Mangelversorgungen“ oder vielmehr bei Mobilisationsproblemen zu den Krankheitsbildern des Milchfiebers (Ca-„Mangel“) und der Weidetetanie (Mg).

Spurenelemente: Hier hängt der Einfluss der Fütterung und der Spurenelementgehalte in der Gesamtration stark vom betrachteten Spurenelement ab:

Eisen und Kupfer: Hier zeigt sich kein Zusammenhang zwischen Fütterung und Milchgehalten. Die Gehalte in der Milch wären auch durch die Zufütterung erhöhter Fe- oder Cu-Mengen nicht beeinflussbar.

Kobalt, Zink, Mangan, Molybdän: Hier zeigen sich ebenfalls nur sehr geringen Effekte auf den Milchspiegel durch Änderung der betreffenden Spurenelementkonzentrationen in der Ration.

Jod, Selen: Diese Milchkonzentrationen dieser beiden Spurenelemente hängen stark von der nutritiven Versorgung des Milchrindes ab.

Deutschland gilt vor allem in südlichen Regionen als Jodmangelgebiet, eine Supplementierung über ein Kraft- oder Mineralfutter ist also zwingend notwendig. Ein Jodzusatz zum Futter von 1 mg Jod/ kg TS führt zu einem Anstieg des Milch-Jod-Gehaltes auf 200 µg Jod/ kg Milch. Werden in der Ration jedoch glucosinolathaltige Rapsprodukte eingesetzt, fungieren diese als Jodantagonisten und es wird nur eine Erhöhung des Milchjodgehaltes um 100 µg/ kg Milch erreicht. In anderen europäischen Ländern werden teils starke Jodierungsprogramme gefahren, um die Jodversorgung der Bevölkerung zu verbessern. Hier werden Milchjodgehalte von 200-300 µg/ kg (Spanien, GB, Norwegen) bis teils 400 µg/ kg (Tschechien) erreicht. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass stark bedarfsüberschreitende Jodaufnahmen einen negativen Einfluss auf den Schilddrüsenstoffwechsel haben können und so zur Leistungseinschränkung der Tiere führen können. Daher wurden futtermittelrechtliche Höchstgehalte definiert.

Der native Selengehalte der üblichen Futterpflanzen reicht in Deutschland nicht aus, um Rinder bedarfsdeckend zu versorgen. Während ein Se-Gehalt von 0,1 mg/ kg TS anzustreben wäre, liegt er nicht häufig bei weniger als 0,5 mg/ kg TS. Meist wird Se in anorganischer Form als Supplement angeboten – hier beträgt die Verwertung aufgrund der Vormagenphysiologie jedoch nur 25-30%. Eine effektivere und kostengünstigere Möglichkeit, die Se-Versorgung von Milchkühen zu erhöhen und so die Se-Gehalte in der Milch zu steigern, ist die Grünlanddüngung mit selenhaltigen Düngemitteln (idealerweise Natrium-Selenat).

	Bedarfsempfehlung Milchkuh (GfE 2023)	FM-rechtliche Höchstgehalte (EU VO 1831/2003)
Jod	0,5 mg/ kg TS	5,7 mg/ kg TS
Selen	0,2 mg/ kg TS	0,57 mg/ kg TS

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

Vitamine:

Vit. B und K: Werden über mikrobielle Synthese im Pansen gebildet, daher recht konstante Gehalte. Bei Pansenazidose durch Verschiebung des mikrobiellen Milieus im Pansen gestörte Vit. B-Synthese, v.a. Vit. B1 betroffen. Bei einem Cobaltmangel wird eine reduzierte Vit. B12-Synthese und somit erniedrigte Milchkonzentrationen gemessen.

Vit. C: Hier hat der Wiederkäuer eine ausreichende Eigensynthese, so dass die Konzentration in der Milch ebenfalls konstant gehalten wird.

Vit. A und E: Für diese beiden Vitamine sind erhöhte Konzentrationen in der Milch erhöhte Futterzulagen möglich. Je höher die Gehalte in der Gesamtration sind, desto höher sind auch die Transferraten in die Milch.

Vit. D: Auch hier können die Gehalte in der Milch über die Fütterung beeinflusst werden. Zudem hat die Haltungsform einen Einfluss auf den Milch-Vit. D-Gehalt. Vit. D wird endogen über die Haut synthetisiert, wenn auf diese Sonnenlicht auftrifft. So zeigen Tiere in Freilandhaltung erhöhte Syntheseraten und somit auch höhere Vit. D-Spiegel in der Milch.

Stand: Februar 2025