



DCAB in Trockensteherrationen – große Diskrepanz in der Praxis zwischen Annahme und Wirklichkeit

B. sc. Martin Schulze, ATR Landhandel GmbH & Co. KG und Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Fachhochschule Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft

Milchfieber gehört zu den häufigsten Stoffwechselerkrankungen in Milchkuhherden. Begünstigende Faktoren hierfür sind auf der Seite des Tieres hohe Einstiegsleistungen nach der Kalbung und zum anderen ein zunehmendes Alter. Darüber hinaus aber spielen besonders Fütterungsfehler während der letzten zwei Wochen der Trockensteherphase hierbei eine bedeutende Rolle.

Milchfiebererkrankung

Milchfieber entsteht aufgrund einer Störung der Regulierung des Kalzium- und Phosphatstoffwechsels nach der Kalbung. Dabei kommt es zu einem Absinken des Blutkalziumgehaltes. Große Kalziummengen werden nach der Kalbung für die Milchleistung gebraucht. Dieser Kalziumbedarf kann noch nicht vollständig über die mit dem Futter aufgenommene Kalziummenge gedeckt werden, da die Futteraufnahme gerade in den ersten Tagen nach der Kalbung noch sehr gering ist. Demnach sinkt bei nahezu allen Kühen nach der Kalbung zunächst der Kalziumspiegel im Blut ab. Da der Organismus der Kuh aber dringend darauf bestrebt ist, die sogenannte Kalzium-Homöostase (Gleichgewicht) wieder herzustellen, muss „gegenreguliert“ werden. Daher kommt es bei einem Absinken des Kalziumspiegels zur Freisetzung von Parathormon. Dieses reduziert zum einen die Ausscheidung von Kalzium über den Harn. Zum anderen bewirkt es eine höhere Absorptionsrate des mit der Nahrung aufgenommenen Kalziums. Darüber hinaus bewirkt es eine verstärkte Mobilisation von Kalzium aus den Knochen. Über diese Regulationsmechanismen sind Kühe in der Lage, die benötigten Kalziummengen selbst zur Verfügung zu stellen, aber für eine volle Wirksamkeit dieser Regelprozesse ist Zeit notwendig. Das bedeutet, dass die Kühe mehrere Tage vor der Kalbung dafür trainiert werden müssen. Hier genau setzt die Fütterung an.

Ursachen einer Milchfiebererkrankung

Die Milchfiebergefahr hängt maßgeblich vom alkalotischen bzw. azidotischen Zustand des Tieres, also vom Säure-Basen-Haushalt, ab. Jedes Futtermittel enthält natürlicherweise ver-

schiedene Salze, die den Säure-Basen-Haushalt der Tiere beeinflussen. Als Orientierung für den diesbezüglich zu erwartenden Effekt eines Futtermittels oder einer Futterration dient die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB: dietary cation anion balance). Das bedeutsamste pH-wirksame Kation ist Kalium. An zweiter Stelle steht Natrium. Beide Kationen wirken in Richtung einer metabolischen Alkalose. Das Ausmaß einer solchen alkalischen Reaktion hängt aber auch sehr von der in der Ration vorhandenen Menge an starken Anionen ab. Die diesbezüglich bedeutsamsten Anionen sind Chlorid und Sulfat.

Die DCAB wird auf der Basis dieser 4 Elemente K, Na, Cl und S wie folgt berechnet: $DCAB [meq/kg TM] = (43,5 \times Na + 25,6 \times K) - (28,2 \times Cl + 62,3 \times S)$.

Eine hohe DCAB begünstigt einen alkalischen Stoffwechsel der Kuh vor der Kalbung und geht mit einer erhöhten Milchfiebergefahr einher, da bei einer metabolischen Alkalose die Fähigkeit der Aufrechterhaltung der Ca-Homöostase eingeschränkt ist und die Ansprechbarkeit der Knochen und der Niere auf das Ca-freisetzende Parathormon verringert wird. Das bedeutet, dass somit dann die oben beschriebenen Regulationsmechanismen nicht ausreichend trainiert werden.

Niedrige bzw. sogar negative DCAB-Werte hingegen geben einen Überhang an starken Anionen wieder und bedeuten eine Verschiebung des Säure-Basen-Haushaltes im Tier in Richtung einer metabolischen Azidose. Seitens der Wissenschaft und Beratung werden in Vorbereiterrationen (Anfütterungsrationen) DCAB-Werte im Bereich von 50 meq/kg TM und darunter empfohlen.

DCAB in Praxisrationen

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde der Frage nachgegangen, wie hoch bzw. niedrig die DCAB-Werte in Trockensteherrationen in Milchkuhbetrieben eingestellt sind. Übersicht 1 zeigt die Charakteristik der in die Untersuchung einbezogenen 10 schleswig-holsteinischen Betriebe.

**Übersicht 1:** In die Untersuchung einbezogene Betriebe

Betrieb	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Laktierende Kühe (Anzahl)	188	86,72	100	385
Zwischenkalbezeit (Tage)	397	17,60	371	427
Rastzeit (Tage)	78	9,64	65	94
Güstzeit (Tage)	111	16,54	88	138
Besamungsindex	1,9	0,29	1,5	2,4
Milchfieber* (%)	10	5,48	7	25
Labmagenverlagerung* (%)	5	2,05	1	7
Nachgeburtverhalten* (%)	12	7,17	7	25
Gebärmutterentzündung* (%)	13	8,40	3	25
Einphasige Trockensteherfütterung	3 Betriebe			
Zweiphasige Trockensteherfütterung	7 Betriebe			

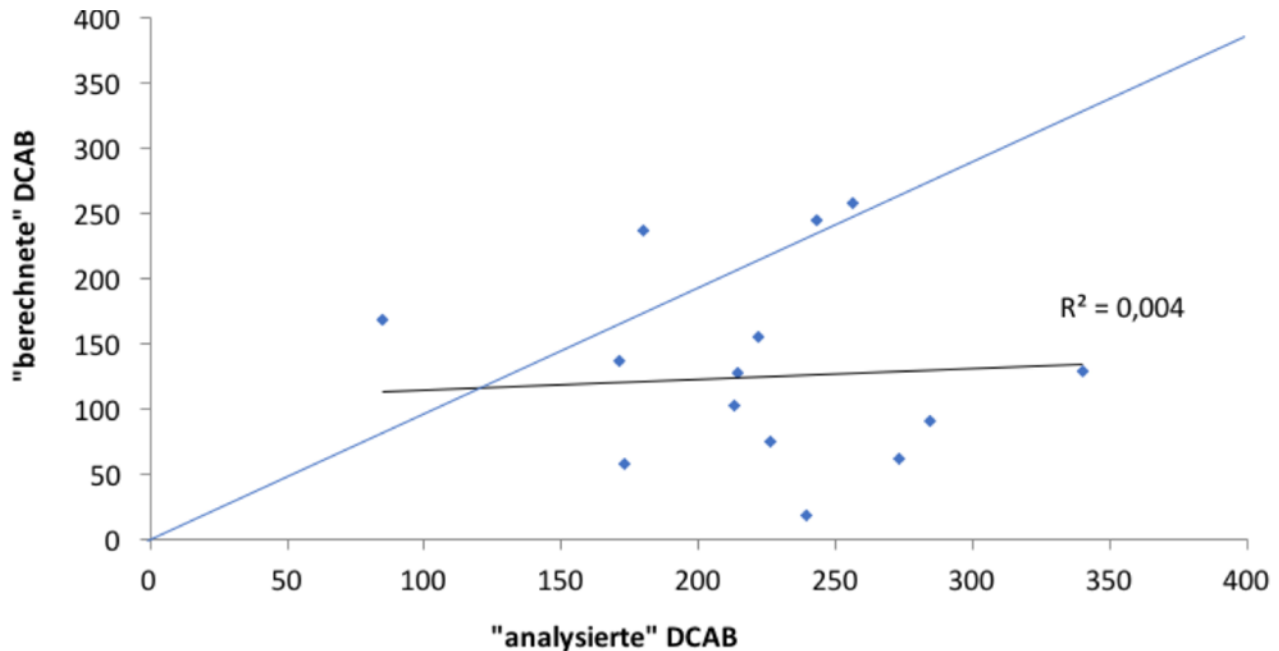
* Anteil der Tiere mit entsprechender Situation nach Angaben der Betriebsleiter

Darüber hinaus sollte aufgezeigt werden, ob sich unter praktischen Bedingungen eine Beziehung zwischen dieser DCAB im Futter und dem Säure-Basen-Haushalt (gemessen anhand der Netto-Säure-Basenausscheidung NSBA) von Transitzühen feststellen lässt. Dafür wurden anhand der Grundfutteranalysen sowie der eingesetzten Krafftutter und Mineralfutter die

DCAB-Werte der Früh-Trockensteher- und Vorbereiterrationen berechnet und mit den DCAB-Werten, basierend auf den im Labor analysierten Gehalten an K, Na, Cl und S der gemischten Rationen verglichen. Dabei offenbarten sich allgemein sehr große Unterschiede (Übersicht 2). Diese betragen im Mittel 91 meq/kg TM.

Übersicht 2: „Berechnete“ und „analysierte“ DCAB-Werte der Früh-Trockensteher und Vorbereiterrationen in den untersuchten Betrieben

Betrieb	Ration	DCAB, basierend auf den analysierten Gehalten an K, Na, Cl, S in der vorgelegten Ration („analysierte DCAB“)	DCAB, basierend auf analysierten K- und Na-Gehalten der Silagen sowie Tabellenwerten für alle weiteren Elemente („berechnete DCAB“)
1	Frühtrockensteherhration	213	103
	Vorbereiterration	273	62
2	Frühtrockensteherhration	256	259
	Vorbereiterration	214	128
3	Ration für alle trockenstehenden Kühe	180	237
4	Frühtrockensteherhration	85	169
	Vorbereiterration	173	59
5	Vorbereiterration	171	138
6	Frühtrockensteherhration	340	129
	Vorbereiterration	239	19
7	Frühtrockensteherhration	222	156
	Vorbereiterration	284	91
8	Ration für alle trockenstehenden Kühe	226	76
9	Vorbereiterration	123	-1
10	Ration für alle trockenstehenden Kühe	243	245

**Übersicht 3:** Beziehung zwischen den „berechneten“ und „analysierten“ DCAB-Werten der Rationen

Noch deutlicher werden die Differenzen zwischen den unterstellten DCAB-Gehalten und den tatsächlich analytisch gemessenen Werten in Übersicht 3 sichtbar. Fast immer wurde die DCAB, wenn sie nur auf analysierten K- und Na-Gehalten der Silagen und ansonsten auf Tabellenwerten für Cl und S basierte, deutlich unterschätzt. Die auf den analysierten K-, Na-, Cl- und S-Gehalten basierende DCAB der gemischten Rationen war i.d.R. wesentlich höher. Die Ursachen für diese großen Abweichungen können zum einen darin liegen, dass die tatsächlich vorgelegten Rationen anders zusammengesetzt waren als ursprünglich berechnet. Andererseits liefern Tabellenwerte im Einzelfall keine hinreichend genaue Information, so dass im Endeffekt das Ergebnis zu einer komplett falschen Einschätzung der Milchfiebergefährdung führen kann.

DCAB und NSBA

Die DCAB in der Futtermischung nimmt Einfluss auf den Säure-Basen-Haushalt des Tieres. Letzterer kann mit dem Parameter NSBA beurteilt werden. Niedrige NSBA-Werte deuten auf einen hohen Säuregehalt im Harn, also einen eher azidotischen Zustand hin, sehr hohe Gehalte hingegen auf einen alkalotischen Zustand. Der im Rahmen der Bachelorarbeit von 50 Kühen (Vorbereiter in den letzten 14 Tagen vor der Abkalbung) dieser 10 Betriebe gewonnene Harn wurde auf die Parameter NSBA, pH-Wert, K, Na, Cl und Ca untersucht. Dabei zeigten sich zum einen große Unterschiede zwischen den Tieren der Betriebe und zum anderen auch zwischen den Kühen innerhalb jedes Betriebes (Übersichten 4 und 5).

Übersicht 4: Parameter der untersuchten Harnproben von trockenstehenden Kühen in den letzten 14 Tagen vor der Kalbung

Parameter	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
NSBA, mmol/l	79	±54,31	-40	160
pH-Wert	8,24	±0,46	6,4	9,2
Ca, mmol/l	2,1	±2,16	0,1	11,8
K, mmol/l	202	±65,71	87	301
Na, mmol/l	45	±36,33	10	179
Cl, mmol/l	99	±53,97	17	228

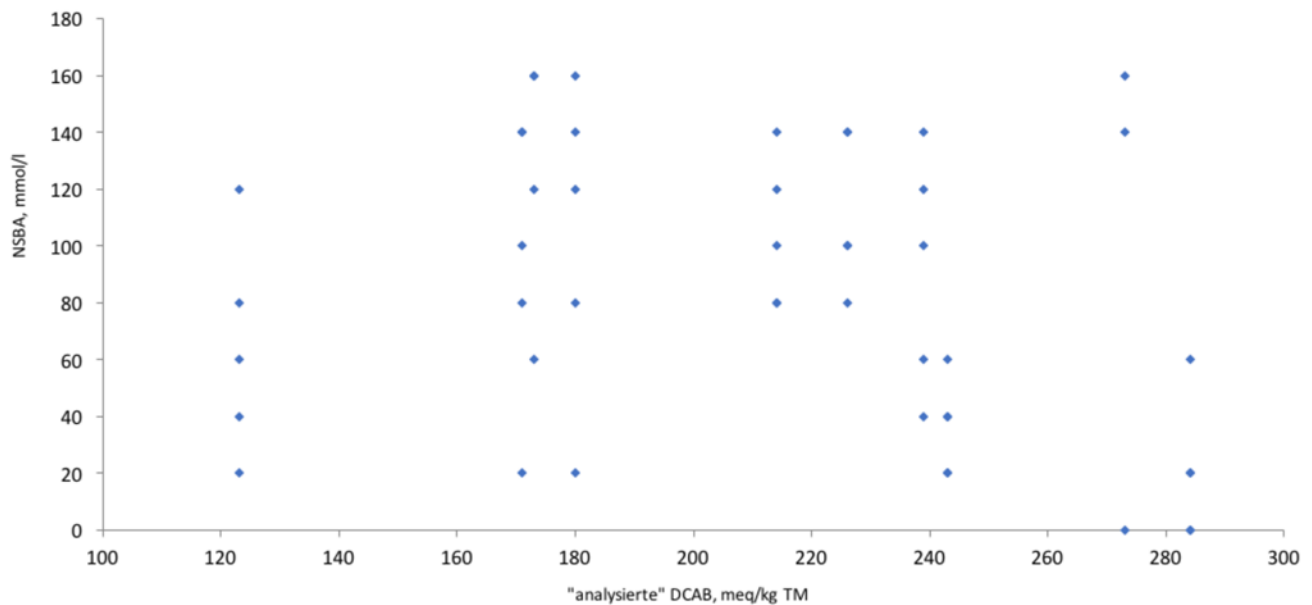


An subklinischem Milchfieber leidende Kühe werden häufig übersehen, da sie eben nicht offensichtlich auffällig sind.



Insbesondere Grassilagen weisen sehr unterschiedliche K-Gehalte, aber eben auch, je nach Düngung, Niederschlägen und Boden, verschiedene Gehalte an Cl und S auf.

Übersicht 5: Beziehung zwischen NSBA der trockenstehenden Kühe in den letzten 14 Tagen vor der Kalbung und der DCAB deren Futterration



Eine Beziehung zwischen der NSBA der Tiere und der DCAB in ihrem Futter war nicht erkennbar.

Tabellenwerte sind zu ungenau

In den untersuchten Betrieben wurden große Unterschiede zwischen den unterstellten DCAB-Werten der Rationen auf der Grundlage zahlreicher angenommener Gehalte, besonders für Chlor und Schwefel und den analytisch ermittelten Kationen-Anionen-Bilanzen im Futter offensichtlich. Eine bedeutende Ursache hierfür liegt in den mitunter extrem großen Differenzen v.a. bei den Grassilagen. Dieses unterstreichen beispielgebend die im Jahr 2015/16 im LKS Lichtenwalde untersuchten Gras- und Maissilagen (Übersicht 6).



Zwischen den auf vollständigen Analysen beruhenden DCAB-Werten und den bei der Rationsberechnung unterstellten zeigten sich in der Praxiserhebung meistens sehr große Unterschiede.



Übersicht 6: Mittelwerte und Schwankungsbreite bei den Na-, K-, Cl- und S-Gehalten sowie den DCAB-Werten von Gras- und Maissilagen (Daten aus LKSmbH Lichtenwalde, 2015/16)

	K, g	Na, g	Cl, g	S, g	DCAB, meq
je kg TM					
Grassilage 1. Schnitt (n=320)					
Mittelwert	24,4	1,4	7,0	2,5	337
Standardabweichung	6,4	1,1	3,5	0,6	140
Minimum	2,7	0,0	0,9	1,2	-339
Maximum	39,6	7,0	19,8	4,9	680
Maissilage (n=183)					
Mittelwert	9,9	0,01	1,7	1,0	146
Standardabweichung	1,8	0,1	0,8	0,3	45
Minimum	5,1	0,0	0,2	0,7	-37
Maximum	15,5	0,6	5,3	4,4	268

Die Grassilagen unterschieden sich in ihrer DCAB um mehr als 900 meq/kg TM. Bei den Maissilagen waren die Differenzen mit ca. 300 meq/kg TM nicht so groß, aber dennoch auch nicht unerheblich. Dass insbesondere Grassilagen sehr unterschiedliche K-Gehalte aufweisen und diese neben der Bodenart aber größtenteils durch die Düngung (v.a. Intensität der Gülledüngung) beeinflusst werden, ist hinlänglich bekannt. Neben dem K-Gehalt können aber auch, je nach Düngung, Niederschlägen und Boden die Gehalte an Cl und S mitunter beachtlich variieren. Das ist vielen Landwirten in dieser Deutlichkeit nicht bewusst und liegt v.a. auch daran, dass nur sehr wenige Milcherzeuger ihre Silagen auf diese Gehalte hin untersuchen lassen.

Fazit

Durch die vielfach andere, zumeist deutlich höhere DCAB der untersuchten Trockensteherrationen im Vergleich zu der vermuteten Kationen-Anionen-Bilanz ist dann der entsprechend notwendige Ca-Gehalt der Ration i.d.R. falsch eingestellt gewesen. Allgemein gilt: je höher die DCAB ist, umso niedriger muss der Ca-Gehalt sein.

Eine erfolgreiche Milchfieberprophylaxe ist untrennbar mit der Rationsgestaltung bei den trockenstehenden Kühen, vor allem bei den Vorbereitern verbunden. Dafür ist es zwingend notwendig, möglichst alle eingesetzten Futtermittel bzgl. ihrer Wirkung auf den Säure-Basen-Haushalt des Tieres zu analysieren. Das bedeutet neben der Kenntnis der K- und Na-Gehalte, vor allem in den Grundfuttermitteln, auch die konkrete Analyse der Cl- und S-Gehalte, zumindest in der gesamten Ration. Nur dann kann auch der entsprechende Ca-Gehalt gezielt angepasst werden.



DER DIREKTE DRAHT

B. sc. Martin Schulze
ATR Landhandel GmbH & Co. KG
Bahnhofsallee 44, 23909 Ratzeburg
Tel.: +49 163 2870291
E-Mail: martin.schulze@atr-landhandel.de

Stand: Juli 2017
Fotos (Katrin Mahlkow-Nerge)

Redaktion Proteinmarkt

c/o AGRO-KONTAKT
Bahnhofstraße 36, 52388 Nörvenich
Tel.: (0 24 26) 90 36 14
Fax: (0 24 26) 90 36 29
eMail: info@proteinmarkt.de

www.proteinmarkt.de

proteinmarkt.de ist ein Infoangebot vom Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V. (OVID) in Zusammenarbeit mit der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP).

