

# Aussagekraft von Standard-Milchinhaltsstoffen zur Bewertung der Eutergesundheit

*In Hinblick auf die zu erwartende Verfügbarkeit von Vorrichtungen für die Hof-Analyse von Milch wurde untersucht, ob in Standard-Milchanalysen bestimmte Milchinhaltsstoffe als Indikatoren für die Eutergesundheit nutzbar sein könnten. Wie auf Grund mehrerer Veröffentlichungen zu erwarten, verliefen Veränderungen des Laktosegehaltes analog zu Veränderungen der Zellzahl in der Milch. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass dieser Milchbestandteil neben der elektrischen Leitfähigkeit der Milch für die Überwachung der Eutergesundheit auf Betriebsebene geeignet sein könnte.*

Prof. Dr. agr. habil. Dieter Ordolff ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Chemie und Technologie der Milch, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Standort Kiel, Hermann-Weigmann-Str. 1, D 24103 Kiel, und im Institut für Betriebstechnik und Bauforschung, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, D 38116 Braunschweig; e-mail: dieter.ordolff@bfl.de

## Schlüsselwörter

Milchinhaltsstoffe, Eutergesundheit, Hof-Milchanalyse

## Keywords

Milk components, udder health, on-farm milk analysis

Auf Milchinhaltsstoffe bezogene Daten in den Protokollen von Standard-Milchanalysen beziehen sich in der Regel auf Fett, Eiweiß und Lactose. Alle diese Inhaltsstoffe sind nützlich für das Herdenmanagement, wie beispielsweise zur optimalen Gestaltung von Futterrationen.

Lactose, ein Produkt der synthetischen Aktivitäten der Milchdrüse, wie zum Beispiel von [1] erwähnt, ist einer der osmotisch relevanten Milchbestandteile. Wenn deren Produktion als Folge von Infektionen reduziert ist [2, 3], geraten mineralische Substrate in die Milch, vor allem Natrium und Chlor. Diese stabilisieren einerseits den osmotischen Druck in der Milchdrüse, verursachen aber auch einen Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit der Milch. Es ist daher einleuchtend, dass neben dem Gehalt der Milch an somatischen Zellen nicht nur die elektrische Leitfähigkeit, sondern auch der Laktosegehalt als Indikator für Störungen in der Milchdrüse genutzt werden kann [3], sofern relevante Daten kurzfristig verfügbar sind.

In den letzten Jahren kündigte mindestens ein Projekt (France Contrôle Laitier, Frankreich) die Entwicklung der Hof-Milchanalyse an. Dadurch würde nicht nur die Anzahl der zu konservierenden und zu transportierenden Milchproben verringert, sondern auch eine schnelle Verfügbarkeit der Analyseergebnisse auf den Betrieben ermöglicht, was zu einem effizienteren Herdenmanagement beitragen könnte. Dieses System, welches auf Prototypen-Niveau für einige Zeit in mehreren Departements in Frankreich eingesetzt wurde, nutzt Nah-Infrarot-Signale zur Milchanalyse. Es kann daher Stan-

dard-Milchkomponenten, wie Fett, Eiweiß und Lactose, mit guter Genauigkeit bestimmen, liefert jedoch keine unmittelbare Information über den Zellgehalt der Milchproben. Daher wurde untersucht, in welchem Umfange Standard-Milchbestandteile für die Überwachung der Eutergesundheit nützlich sind. Außerdem wurden spektroskopische Merkmale der Proben entsprechend dem Standard CIE-I\*a\*b\* bestimmt. Auch die elektrische Leitfähigkeit, vielfach als Indikator der Eutergesundheit benutzt, wurde aufgezeichnet.

## Untersuchungen

Auf der Versuchsstation der FAL in Braunschweig wurden von einer Gruppe von 15 Kühen über eine ganze Laktation rund 2500 viertelspezifische Vorgemelksproben gezogen. Standardmilchuntersuchungen wurden im Zentrallabor des lokalen Landeskontrollverbandes durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in drei Zellzahlstufen klassifiziert, entsprechend <200000 Zellen/ml (1966 Proben), 200000 bis 500000 Zellen/ml (329 Proben) und >500000 Zellen/ml (250 Proben). Für jeden in die Untersuchungen einbezogenen Parameter wurde die Korrelation zur Zellzahl berechnet.

## Ergebnisse

Die durchschnittliche tägliche Milchleistung der Kühe schwankte zwischen 15,3 und 15,4 kg in den verschiedenen Zellzahlbereichen (Tab. 1). Wie erwartet wurde eine deutliche negative Korrelation zwischen Milchleis-

Tab. 1: Untersuchte Parameter der Vorgemelksproben

Table 1: Monitored parameters at foremilk samples

Parameter	Zellzahl (• 1000/ml)					
	< 200		200 - 500		> 500	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Tagesgemelk (kg)	15,1	4,0	15,3	4,4	15,2	4,4
Zellzahl (• 1000/ml)	45,0	48,0	320,9	82,2	1440,4	2102,2
el. Leitfähigkeit (mS/cm)	5,6	0,3	5,9	0,5	6,4	0,7
Fett (%)	1,5	0,7	1,7	0,7	1,9	0,9
Eiweiß (%)	3,4	0,3	3,4	0,3	3,4	0,3
Lactose (%)	4,9	0,2	4,6	0,3	4,3	0,5
Helligkeit	69,3	2,4	67,8	2,6	67,3	2,7
rot/grün	-2,6	0,4	-2,7	0,5	-2,5	0,5
gelb/blau	-1,0	1,4	-1,7	1,7	-1,4	1,8

Parameter	Zellzahl (• 1000/ml)		
	< 200	200 - 500	> 500
Milchmenge (kg)	0,001	0,021	-0,097
el. Leitfähigkeit (mS/cm)	0,227	0,245	0,223
Fett (%)	0,062	0,072	0,192
Eiweiß (%)	0,044	-0,116	0,478
Lactose (%)	-0,318	-0,265	-0,329
Helligkeit	-0,158	-0,124	-0,066
rot/grün	-0,128	-0,006	0,283
gelb/blau	-0,087	-0,033	0,344

Tab. 2: Korrelation der untersuchten Parameter mit der Zellzahl

Table 2: Correlation of monitored parameters with SCC

tung und Laktationswoche gefunden. Eine Wechselwirkung dieses Parameters mit der Zellzahl wurde nicht beobachtet.

Die mittlere elektrische Leitfähigkeit stieg von 5,6 mS/cm bei einer Zellzahl unter 200 000/ml auf 5,9 mS/cm bei 200 000 bis 500 000 somatischen Zellen/ml und bis zu 6,4 mS/cm bei über 500 000 somatischen Zellen/ml. In allen Zellzahlbereichen wurden signifikant positive Korrelationen dieses Parameters mit der Zellzahl beobachtet.

Wie aus früheren Untersuchungen abgeleitet werden konnte, war Lactose ein Standard-Milchinhaltsstoff, der auf allen drei Zellzahlstufen in deutlicher Beziehung zur Zellzahl stand. Der durchschnittliche Lactosegehalt bewegte sich zwischen 4,9% bei einem Zellzahlniveau unter 200 000/ml und 4,7% bei 200 000/ml bis 500 000 Zellen/ml bis zu 4,3% bei mehr als 500 000 Zellen/ml.

Tab. 2 gibt eine Übersicht über die Korrelationen der ausgewerteten Parameter mit dem Zellgehalt der Milch. Für alle Zellzahlklassen wurde eine signifikante Korrelation

zwischen Zellzahl und Lactosegehalt gefunden ( $p < 1\%$ ).

Aus Tabelle 2 ist weiterhin zu entnehmen, dass auch andere Parameter durch die Zellzahl beeinflusst wurden. Wie erwartet verhielt sich die elektrische Leitfähigkeit im Mittel ziemlich einheitlich. In der Klasse über 500 000 Zellen/ml reagierte der Eiweißgehalt ebenfalls deutlich auf Veränderungen der Zellzahl. Die spektroskopischen Parameter zeigten dagegen kein einheitliches Verhalten. Während der Reflexionsgrad der Milch vor allem bei niedrigen Gehalten negativ mit der Zellzahl korrelierte, verschieben sich die Parameter rot/grün und gelb/blau erst bei einem Zellgehalt von über 500 000/ml eindeutig gegen rot oder gelb.

Eine zusätzliche kuhspezifische Auswertung der Daten zeigte, dass vor allem bei Zellgehalten von weniger als 200 000/ml die Korrelation des Lactosegehaltes mit der Zellzahl mindestens auf einer mit der elektrischen Leitfähigkeit vergleichbaren Ebene lag. Das Verhalten der spektroskopischen Parameter der kuhspezifischen Proben war

weniger konstant. Die höchste Sensitivität wurde bei den niedrigsten und höchsten Zellzahlklassen gefunden. Weiterhin sollte berücksichtigt werden, daß die Farbe der Milch auch durch die in der Milchdrüse vorhandenen Mikroorganismen beeinflusst werden kann.

## Fazit

Neben der direkten Zellzählung, welche bereits auf Betriebsebene möglich ist, und der Überwachung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch, die als indirekter Parameter zu verstehen ist, kann auch der Lactosegehalt der Milch hilfreich für die Beurteilung der Eutergesundheit sein. Sofern eine Hof-Analyse der Milchinhaltsstoffe möglich ist, erfordert seine Bestimmung keinen zusätzlichen technischen Aufwand. Die Empfindlichkeit dieses Inhaltsstoffes bei niedrigem Zellgehalt kann von besonderem Interesse für das Herdenmanagement sein.

## Literatur

Bücher sind mit • gezeichnet

- [1] • Gravert, H.O. (Ed): Die Milch. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1983
- [2] • Lerche, M. (Ed): Lehrbuch der tierärztlichen Milchüberwachung. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1966
- [3] • Schlimme, E. und W. Buchheim: Milch und ihre Inhaltsstoffe. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen, 1995

## NEUE BÜCHER

### Qualitätsmanagement bei der Futterernte - Einflüsse der Erntetechnik auf den Qualitätsparameter „Langzeitstabilität“ von Silagen

Von Andrea Wagner. VDI-MEG Schrift 432. Vertrieb: Institut für Landtechnik der Rhein-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn; 2005, 154 S., 58 Abb., 35 Tab., 30

Aktuelle Probleme mit Qualitätsminderung von Silagen sind ursächlich eng mit der Steigerung der Durchsatzleistung von Erntemaschinen und auch mit der ganzjährigen Fütterung von Silage verbunden. Bei gleichzeitig steigenden Anforderungen an Milchleistung und Tiergesundheit sowie steigenden Anforderungen des Gesetzgebers an Systeme zur Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit nimmt diese Problematik an Bedeutung zu. Die Hauptursachen für Qualitätsminderung von Silagen werden in mangelnden Informationen zu qualitätssichernden Parametern in der Arbeitsspitze der Futterernte und -konservierung gesehen. In der Untersuchung wird die Grundlage für ein QM-System aus siliertechnischer Sicht dargestellt, das dem Betriebsleiter oder dem Lohnunternehmer als Basis dienen soll, Entscheidungen im Prozess operativ zu treffen, um somit für den Erhalt der Silagequalität vom Feld bis zum Trog zu sorgen. Das System basiert auf der Transparenz der

Vernetzung von Einflussfaktoren. Innerhalb der Verfahrensketten sollten kritische Lenkungsstellen lokalisiert werden, an denen Experimente mit standardisierten Einflussgrößen entsprechend der Skala der Entscheidungsfindung durchgeführt werden. Die Auswertung dieser Experimente sollte dazu dienen, punktuell Regelkreise zur Qualitätssicherung von Silage abzubilden. Als Zielgröße soll ein neuer Qualitätsparameter „Langzeitstabilität“ (Haltbarkeit der Silage) eingeführt werden, an dem technische Maßnahmen im QM-System zukünftig auszurichten sind.

### Quantifizierung der Schadgas-, Geruch- und Staubemissionen und deren Emissionsquellen im Stall als Grundlage für den Einsatz emissionsmindernder Maßnahmen

Von Enrico Sieber. VDI-MEG Schrift 417. Vertrieb: Institut für Agrartechnik und Landeskultur der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Ludwig-Wucherer-Str. 81, 06108 Halle; 2003, 136 S., 43 Abb., 41 Tab., 9,20  
Aus bisherigen Untersuchungen zur Freisetzung von Schadgasen, Gerüchen und Stäuben ist eine quantitative Beschreibung des Emissionsverhaltens auf Stallebene sowie das Erkennen von Interaktionen zwischen den Quellen leider nicht möglich. Diese Arbeit beschreibt die Quantität der Gesamtemissio-

nen einer Stallanlage und zusätzlich das Emissionsgeschehen unterschiedlicher Stallfußböden einer Schweinemastanlage im saisonalen Verlauf. Zur Ermittlung der Emissionsniveaus unterschiedlicher Stallbodenoberflächen wurde die Windtunnelmethode angewandt. Durch die Datenaufnahme mit üblicher Messtechnik wurde in einem Versuchszeitraum von etwa einem Jahr eine reichliche Grundlage an Versuchsvarianten bei entsprechenden jahres- und tageszeitlichen Temperaturverläufen dokumentiert.

### Abstandsmanager Pflanzenschutz

Computerprogramm zum download für 12,50 unter [www.aid.de/shop/downloads\\_liste.cfm?bereich=&bestellnummern=3871](http://www.aid.de/shop/downloads_liste.cfm?bereich=&bestellnummern=3871)  
Für Pflanzenschutzmittel gelten gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstände zu Nichtzielflächen, Gewässern und Saumstrukturen, die beim Ausbringen unbedingt einzuhalten sind. Mit dem Abstandsmanager Pflanzenschutz können diese Abstände leicht berechnet werden. Die bedeutendsten Kulturen und zurzeit zugelassene Wirkstoffe sind berücksichtigt. Die Funktion Abstandsoptimierung listet für konkrete Pflanzenschutzprobleme die Präparate mit den günstigsten Abstandsauflagen auf.