

Einflüsse auf die Plateau- und Abstiegsphase von Milchflusskurven

Eine zügige und vollständige Milchhergabe ist für eine produktive und effektive Milchproduktion unerlässlich. In der Praxis heißt dies, dass die Milch in der Hauptmelkphase vollständig aus dem Euter ermolken werden soll. Um Probleme und Einflüsse auf die Milchhergabe deutlich machen zu können, wurden Milchflusskurven aufgezeichnet sowie Viertelanfängsgemelksproben zytobakteriologisch ausgewertet und anschließend auf ihre Auswirkungen auf die Milchhergabe überprüft.

Dr. Christiane Rittershaus ist Beraterin für Tierproduktion im Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen in Wetzlar. Zuvor war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität in Gießen und hat dort über Milchflusskurven und Eutergesundheit promoviert; e-mail: rittershausc@llh.hessen.de

Prof. Dr. Hermann Seufert war Leiter des Instituts für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität in Gießen und ist seit 2006 emeritiert.

Schlüsselwörter

Milchfluss, Eutergesundheit, Melkarbeit

Keywords

Milk flow, udder health, milking routine

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 07413 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Ökonomische Rahmenbedingungen drängen zu einer deutlichen Reduktion der Produktionskosten je kg Milch. Dieses bedeutet unter anderem eine Betreuung von mehr Kühen bei höheren Leistungen je Arbeitskraft. Ziel ist ein Arbeitszeitaufwand pro Kuh und Jahr von 35 Akh. Notwendig dafür ist eine effektive Melkarbeit, nach der die Kühe die Milch zügig und vollständig hergeben. Messbar ist dies durch das Aufzeichnen von Milchflusskurven. Die optimale Milchflusskurve ist annähernd trapezförmig und lässt sich in die drei Abschnitte Hauptmelkphase, Blindmelkphase und Nachmelkphase einteilen. Das Hauptgemelk stellt den Abschnitt dar, in dem das Melkzeug selbstständig am Euter arbeitet und Milch gewinnt. Dieses unterteilt sich weiter in die Anstieg-, Plateau- und Abstiegsphase. Laut Literatur soll der Anstieg ohne Unterbrechung sein, die Plateauphase vier bis fünf Minuten dauern und die Abstiegsphase nicht länger als eine Minute andauern [1].

Parameter für einen optimalen Melkprozess ist die Eutergesundheit. Eutergesunde Kühe haben eine physiologische Zellzahl von unter 100 000 Zellen und keinen mikrobiologischen Erregernachweis. Liegt der Zellgehalt über 100 000 und lassen sich Erreger nachweisen, so spricht man von einer Mastitis [2]. Im Folgenden sollen die Zusammenhänge zwischen der Plateau- und der Abstiegsphase und der Eutergesundheit genauer betrachtet werden.

Datenerfassung

Für den Versuch standen vier landwirtschaftliche Praxisbetriebe mit 60 bis 240 laktierenden Holstein Frisian Kühen zur Verfügung. Die mittlere Herdendurchschnittsleistung lag bei über 8000 kg Milch. Alle Betriebe waren frei von kontagiösen Streptokokken (*Sc. agalactiae*, *Sc. canis*) und die Viertelinfektionsrate mit *Staph. aureus* lag unter 5%. Unterschieden haben sich die Betriebe durch die Melkstände verschiedener Hersteller und Bauart und durch ihre Ausstattung. Es wurden von allen Tieren auf allen Melkplätzen die Milchflusskurven mit dem LactoCorder aufgezeichnet. Zusätzlich

wurde zu jeder Messung und zu jedem Tier ein Melkprotokoll angefertigt, in dem die Melkroutine, die Blindmelkzeiten auf Viertelenebene, die Euterform und die Ausrichtung des Melkzeugs festgehalten wurde. Zeitnah dazu wurde von allen laktierenden Kühen antiseptisch Viertelanfängsgemelksproben genommen und zytobakteriologisch ausgewertet. Jeder Betrieb wurde dreimal im Abstand von drei Monaten gemessen.

Dauer der Plateau- und Abstiegsphase

Die Plateauphase dauerte im Mittel der insgesamt 1582 Messungen 2,32 Minuten an. Die Abstiegsphase dauerte mit 2,77 Minuten im Mittel länger als die Plateauphase. Damit wurden die gewünschten Werte aus der Literatur bei weitem nicht erreicht! Diese Ergebnisse werden auch durch andere Praxismessungen bestätigt [3]. Zur besseren Verdeutlichung des Verhältnisses aus Plateau- und Abstiegsphase wird in der vorliegenden Arbeit der Quotient aus den beiden Parametern gebildet:

$\frac{\text{Dauer der Plateauphase (Minuten)}}{\text{Dauer der Abstiegsphase (Minuten)}}$

Bei der in der Literatur als Zielgröße angegebenen Dauer der Plateau- und der Abstiegsphase würde sich ein Quotient von 4 bis 5 ergeben. Der Quotient aller Messungen lag in dieser Untersuchung bei 0,84, der Quotient vergleichbarer Untersuchungen lag bei 0,94 und 0,84 [3, 4]. Dies bedeutet, dass die Abstiegsphase länger dauert als die Plateauphase.

Physiologische Einflussfaktoren

Wird die Dauer der beiden Melkphasen nun in Abhängigkeit von der Laktation betrachtet, so erkennt man, dass mit steigender Anzahl an Laktationen die Dauer der Plateauphase rückläufig ist und die Abstiegsphase dagegen länger andauert (Tab. 1). Parallel dazu verlängert sich das Maschinenhauptgemelk von 5,48 Minuten auf 6,22 Minuten. Außerdem erhöht sich die mittlere Milchmenge von 11,73 kg in der ersten Laktation auf 14,25 kg in der dritten Laktation. Bei Kühen mit mehr als drei Laktationen sank

Tab. 1: Dauer der Plateau- und Abstiegsphase und Quotient in den Laktationen

	1. Laktation	2. Laktation	3. Laktation	> 3 Laktationen
Plateauphase				
Dauer in min	2,54	2,25	2,15	2,16
Abstiegsphase				
Dauer in min	2,35	2,85	2,97	3,25
Quotient	1,08	0,79	0,72	0,66

Table 1: Duration of the plateau and decline phase and their ratio in the lactations

Tab. 2: Dauer der Plateau- und Abstiegsphase und Quotient in den Laktationsstadien

	< 101 Lt	101 – 200 Lt	201 – 300 Lt	> 300 Lt
Plateauphase				
Dauer in min	3,07	2,52	1,99	1,37
Abstiegsphase				
Dauer in min	2,99	2,91	2,58	2,47
Quotient	1,03	0,87	0,77	0,55

Table 2: Duration of the plateau and decline phase and their ratio in the lactation stage

Tab. 3: Einfluss der Ausrichtung des Melkzeuges auf Plateau- und Abstiegsphase

Table 3: Effect of placing the milking cluster on the plateau and decline phase

	Melkzeug korrekt	Melkzeug verdreht
Plateauphase		
Dauer in min	2,42	2,22
Abstiegsphase		
Dauer in min	2,77	2,83
Quotient	0,87	0,79

die mittlere Milchmenge wieder auf 13,70 kg. Wie anhand des Quotienten deutlich wird, liegt die Verlängerung des Maschinenhauptgemelks jedoch nicht an der erhöhten Milchmenge, sondern an einer verlängerten Abstiegsphase.

Ein ähnlicher Effekt lässt sich auch in Abhängigkeit vom Laktationsstadium erkennen. Dieser Quotient ist in Tabelle 2 aufgeführt. Da auch die Dauer des Maschinenhauptgemelks innerhalb der Laktation rückläufig ist (von 6,88 Minuten auf 4,80 Minuten), war auch zu erwarten, dass Plateau- und Abstiegsphase sich verkürzen. Je-

doch verkürzen sie sich nicht im selben Verhältnis, sondern die Plateauphase verkürzt sich weit stärker. Verdeutlicht wird dies wieder an dem Quotienten. Zu Beginn der Laktation beträgt dieser 1,03, ist also noch im positiven Bereich. Aber bereits in dem Laktationsabschnitt 101 bis 200 Laktationstage dauert die Abstiegsphase länger als die Plateauphase, der Quotient beträgt nur noch 0,87. Im Verlauf der Laktation verschlechtert sich dieses Verhältnis, bis am Ende der Laktation mit einem Quotient von 0,55 die Abstiegsphase fast doppelt so lange dauert wie die Plateauphase.

Einfluss des Melkzeugsitzes

Neben den physiologischen Einflussfaktoren hat auch die Melkarbeit Auswirkungen auf die beiden Phasen. Insbesondere die Ausrichtung des Melkzeugs unter dem Euter ist hier zu erwähnen. Verdrehte Melkzeuge traten besonders bei Kühen mit Stufeneutern auf. Bei diesen Tieren war die Abstiegsphase länger als bei Kühen mit guter Euterform und auch bei Kühen mit Stufeneutern, die jedoch ein richtig ausgerichtetes Melkzeug

hatten. Der Einfluss des verdrehten Melkzeuges auf den Quotient wird in der Tabelle 3 dargestellt. Hebelkräfte verursachen ein ungleichmäßiges Ausmelken der einzelnen Viertel. Dadurch verlängert sich die Abstiegsphase und der Quotient verringert sich auf 0,79, während er bei korrekt ausgerichteten Melkzeugen 0,87 beträgt.

Verlängerte Abstiegsphasen bedeuten nicht nur verlängerte Melkzeiten und entsprechend längere Arbeitszeiten, die im Widerspruch zu der eingangs erläuterten Produktivität stehen, sondern sie führen auch zu einer höheren Belastung der einzelnen Euterviertel. Denn der charakteristische stufige Abstieg des Milchflusses bei langen Abstiegsphasen entsteht durch den versiegenden Milchfluss in einzelnen Vierteln. Entsprechend werden einzelne Viertel zum Teil mehrere Minuten blind gemolken. Eutergesundheitsstörungen sind die Folge. In dieser Untersuchung wiesen die eutergesunden Kühe einen Quotient von 1,03 auf, während die euterkranken Kühe nur einen Quotient von 0,67 erreichten. So kann ein Kreislauf entstehen, denn durch die verlängerte Abstiegsphase wird das Zitzengewebe weiter geschädigt und gegenüber Infektionen geschwächt.

Fazit

Sowohl physiologische Eigenschaften der Kuh wie Euterform, Laktation und Laktationsstadium als auch durch den Melker verursachte Faktoren wie der Sitz des Melkzeuges haben einen Einfluss auf die Länge der Plateau- und Abstiegsphase. Diese beiden Phasen haben auch einen signifikanten Einfluss auf den Zellgehalt, denn durch eine verlängerte Abstiegsphase verschlechtert sich die Eutergesundheit, der Anteil an euterkranken Kühen nimmt also signifikant zu.

Berichtigung

In dem Beitrag „Energiebedarf für die Milchproduktion“ von Rus, Kraatz, Berg und Brunsch (Heft 3 / 2007, Seite 169) haben sich in die Kopfzeile der Tabelle 3 Fehler eingeschlichen. Wir drucken die korrekte Tabelle hier noch einmal ab. Die Autoren bitten das Versehen zu entschuldigen.

Table 3: Nitrogen fertiliser, yields and cumulative energy demand for feed production and provision for different feedstuffs

Tab. 3: Mineralstoffdünger, Erträge und kumulierter Energieaufwand für die Bereitstellung verschiedener Futtermittel

Futtermittel	Mineraldünger kg N ha ⁻¹	TME ^f dt ha ⁻¹	KEA ^g MJ kg ⁻¹ TM	Vergleich	KEA ^g	Vergleich	KEA ^g	Vergleich
				Futtermittel	MJ MJ ⁻¹	Futtermittel	MJ kg ⁻¹ nXP	Futtermittel
Maissilage	132	110	1,66 ^a	84	0,259 ^a	80	0,013 ^a	88
Triticale	135	50	2,64	133	0,318	97	0,016	107
Grassilage ^d	65	70	1,99 ^b	100	0,326 ^b	100	0,015 ^b	100
Weide	80	60	0,84	42	0,131	40	0,006	40
Heu ^e	74	70	1,78 ^c	90	0,336 ^c	103	0,015 ^c	101

^a 15 % Verluste ^b 20 % Verluste ^c 30 % Verluste
^d 3 Schnitte ^e 2 Schnitte ^f Trockenmasseertrag
^g Kumulierter Energieaufwand Quelle: eigene Berechnungen nach [2]