

Heinz Bernhardt, Michael Kilian und Hermann Seufert, Giessen

Silageketten für wachsende Milchviehbetriebe

Die Silage Logistik spielt bei wachsenden Milchviehbetrieben eine immer größere Rolle. Deshalb wurde ein Modell entwickelt, das auf Grundlage der natürlichen Bedingungen und der einsetzbaren Technik die Maschinenzeiten, -auslastungen und -kosten für die einzelnen Wachstumsschritte ermittelt.

Die Entwicklungen in der deutschen Milchviehhaltung sind aus Gründen ökonomisch notwendiger Effizienzsteigerung durch wachsende Bestandesgrößen und darauf ausgerichtete verfahrenstechnische Optimierung geprägt. Die Versorgung mit kostengünstigem und qualitativ hochwertigem Grundfutter in Form von Grassilage spielt bei der Planung dieser Wachstumsschritte eine entscheidende Rolle. Da eine Vergrößerung der Tierbestände auch zu einem Flächenzuwachs führt, sind entsprechende Planungsgrundlagen notwendig. Um hierzu Konzepte zu schaffen, wurde ein Modell für die Grassilage Logistik für Tierbestände von 125 bis zu 1250 Milchkühen entwickelt.

Den Ausgangspunkt dafür bilden zwei für Deutschland typische Milchviehbetriebe. Der eine Betrieb (Modell A) ist ein Familienbetrieb in einem hessischen Mittelgebirge. Der andere Betrieb (Modell B) ist ein größerer Lohnarbeitsbetrieb in den neuen Bundesländern. Beide Betriebe arbeiten bei der Grassilagebergung eng mit Maschinenring oder Lohnunternehmer zusammen.

Auf den Betrieben wurden die grundlegenden Betriebsdaten wie Hof-Feld-Entfernung, durchschnittliche Schlaggröße und Klima und die technischen Daten wie Ausstattung, Arbeitszeiten und Kostenstruktur der Verfahrenskette Grassilage Logistik erfasst.

Modellgestaltung

Den Ausgangspunkt für das Modell stellen die fiktiven Bestandesgrößen in Höhe von 125, 250, 500, 750, 1000 und 1250 Milchkühen ohne Nachzucht dar. Zur Versorgung dieser Bestände ergibt sich in Abhängigkeit des 32,8% Grassilageanteils an der Futterrationzusammensetzung ein jährlicher Gesamtbedarf an Anwelksilage (Tab. 1) [1]. Zur Erzeugung dieses Grundfutters wurde im Modell eine dreimalige Nutzung des Grünlandes angesetzt.

Bei der Erweiterung eines gegebenen Bestandes wird in Abhängigkeit des Flächenertrags von 7,17 t FM/ha bei Modell A und 7,42 t FM/ha bei Modell B und der oben genannten Parameter eine bestimmte Fläche benötigt, um den notwendigen Futterbedarf zu decken. Zur Übertragung dieses Bedarfs auf die Modellregionen sind die Anteile des Dauergrünlandes der Untersuchungsbetriebe an der Gesamtfläche des jeweiligen Landkreises nötig. Diese betragen 13,58 % bei Modell A und 7,18 % bei Modell B. Um auch die realen Gegebenheiten auf dem Pachtmarkt besser widerspiegeln zu können, wird eine Pachtquote angenommen, mit zwei gleichwertigen Konkurrenten für Modell A

Prof. Dr. Hermann Seufert ist Leiter und Dr. Heinz Bernhardt und Michael Kilian sind Mitarbeiter am Institut für Landtechnik der Justus Liebig Universität Giessen, Gutfleischstrasse 3, 35390 Giessen; e-mail: Heinz.Bernhardt@agr.uni-giessen.de

Schlüsselwörter

Silage transport, Milchkühe, Logistikmodell

Keywords

Silage transport, dairy cows, logistic model

Literatur

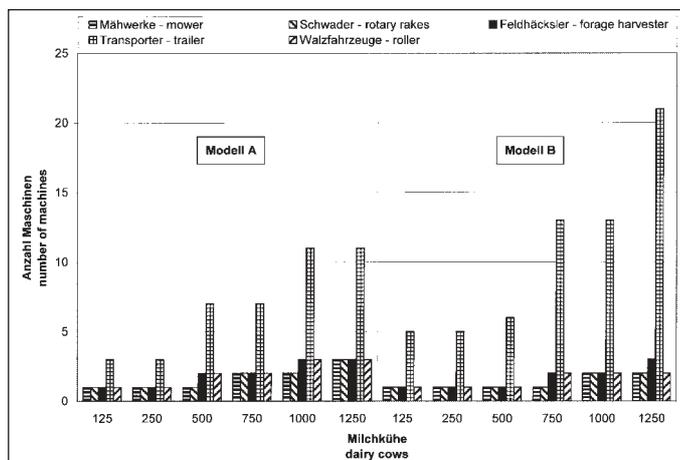
[1] Schwarz, H., M. Radmacher und H. Seufert: Arbeitszeitbedarf und Kosten verschiedener Futtervorgefertigten bei wachsenden Milchviehbeständen. 6. Internationale Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Tagungsband VDI-MEG, KTBL, 2003, S. 381-385

Bild 1: Maschinenanzahl der einzelnen Wachstumsschritte

Fig. 1: Number of machines in the farm growth steps

Tab. 1: Grassilagebedarf der Modellbetriebe

Table 1: Grassilage requirements of the model farms



Viehbestand	125	250	500	750	1000	1250
Grassilage (m ³ Frischmasse/a)	1085	2170	4340	6510	8680	10850

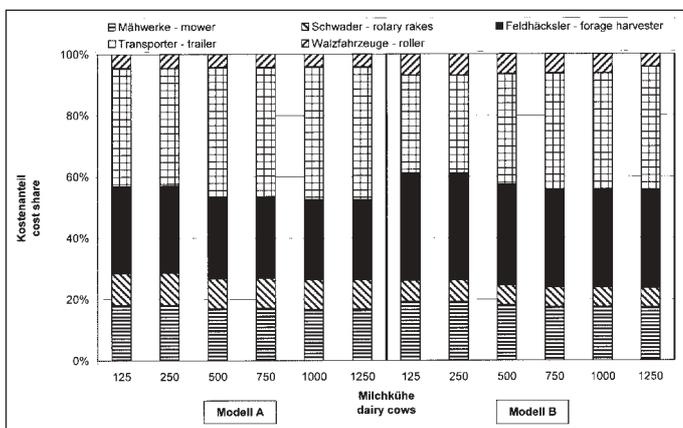


Bild 2: Kostenstruktur der einzelnen Wachstumsschritte

Fig. 2: Cost structure in the farm growth steps

und neun Mitbewerbern auf mögliche Flächen bei Modell B. Aus diesen Angaben lassen sich der theoretische Flächenbedarf und die durchschnittliche Hof-Feld-Entfernung für die einzelnen Wachstumsschritte ermitteln (Tab. 2).

Auf diese Flächenmodelle werden die erfassten Maschinendaten angewendet. Dabei wird unterstellt, dass die Arbeitsleistungen und die eingesetzten Maschinen bei allen Wachstumsstufen gleich bleiben und sich nur die notwendige Anzahl verändert, da bereits ein hoher Mechanisierungsstandard vorhanden ist. Dies sind bei Modell A dreiteilige Mähwerkskombination (3,5ha/h), 4-Kreisel-Schwader (3,5ha/h), SF-Häcksler (2,9 ha/h), Transportanhänger (Volumen 32,5 m³) und Radlader (9 t) und bei Modell B SF-Mähwerk (7 ha/h), Vier-Kreisel-Schwader (7 ha/h), SF-Häcksler (4,55 ha/h), Transportanhänger (Volumen 24,75 m³) und Radlader (18t). Der mögliche Arbeitszeitraum zur Silagebereitung wird aufgrund der Klimadaten auf drei Tage festgelegt.

Maschinenkalkulation

In Bild 1 zeigt sich anhand der Modelle deutlich, dass die Grassilagekette immer wieder Sprünge in der Maschinenanzahl aufweist, die eine deutliche Auswirkung auf das Zusammenspiel der gesamten Kette haben.

Wie bei der Analyse des Modells ersichtlich wird, erhöhen sich bis zu einem bestimmten Grad die Auslastungen der einzelnen Maschinen bei den jeweiligen Arbeitsgängen. Steigende Kapazitäten hingegen sind notwendig, wenn es aufgrund der benötigten Gesamtleistung im jeweiligen Arbeitsgang erforderlich wird, eine oder mehrere Maschinen zur termingerechten Ausführung eines Arbeitsgangs zusätzlich einzusetzen. In diesem Fall wird es teilweise

auch notwendig Maschinengruppen, die noch nicht optimal genutzt werden, aufzustoßen, damit es nicht zu unproduktiven Wartezeiten in der gesamten Verfahrenskette kommt.

Maschinenkosten

Bei den Modellannahmen wird davon ausgegangen, dass sämtliche Kosten des Gesamtverfahrens variabel sind, da deren Berechnung entweder zeit- oder flächenabhängig erfolgt. Zusätzlich benötigte Maschinen können durch den Lohnunternehmer zu den erfassten Konditionen bereitgestellt werden, so dass sich bei zunehmenden Beständen die Kosten pro Arbeitsgang entsprechend vervielfachen. Die Kostenanteile der jeweiligen Arbeitsgänge an den Gesamtverfahrenskosten bleiben mit der Zunahme der Bestandesgröße auf den Modellbetrieben jedoch nicht konstant (Bild 2).

Allgemein liegt der Grund für die sich ändernden Kostenrelationen auf beiden Modellbetrieben darin, dass die zeitabhängigen Kosten, also diejenigen für Transport und Verdichten, die relativen Kostenanteile der übrigen Verfahrensabschnitte, welchen ein flächenabhängiger Berechnungssatz zu Grunde liegt, innerhalb der gesamten Erntekosten verändern. Somit folgen diese Kosten keiner linearen Funktion wie die flächenabhängigen Kosten, deren Steigungsfaktor der flächenbezogene Abrechnungssatz des Lohnunternehmens ist.

Während die Kosten für den Transport in Abhängigkeit der zurückzulegenden Hof-Feld-Entfernung infolge sich verändernder Umlaufzeiten variieren, verändern sich die Kosten für den Verfahrensabschnitt Verteilen und Verdichten mit der pro Stunde angelieferten Anwelkmasse. Jeder Arbeitsgang erfordert bei steigender Hof-Feld-Entfernung

und zunehmendem stündlich zu bewältigendem Häckselgutauflkommen dementsprechend den zusätzlichen Einsatz weiterer Maschinen.

Die Silagebereitstellungskosten verändern sich deshalb immer in Stufen, in Anlehnung an die Anzahl der eingesetzten Transport- und Verdichtungseinheiten. Sie bewegen sich bei Modell A von 1,11 €/MJ NEL bei 125 Kühen auf 1,20 €/MJ NEL bei 1250 Kühen und in Modell B von 1,20 €/MJ NEL bei 125 Kühen auf 1,33 €/MJ NEL bei 1250 Kühen.

Diskussion

Wie aus den Untersuchungen der beiden Modellbetriebe hervorgeht, hängt das Ausmaß, in welchem der Einsatz von Großtechnik und die hiermit einhergehende Zeit- und Kostenersparnis zu realisieren ist, stark von den vor Ort gegebenen Verhältnissen ab.

Unabhängig von der Region hat sich gezeigt, dass die Kosten für den Transport bei beiden Modellen den zweitgrößten Anteil an den Gesamtverfahrenskosten darstellen. In Abhängigkeit der Bestandesgröße, der Hof-Feld-Entfernung, des verfügbaren Grünlandanteils sowie der Transport- und Verdichtungstechnik kann es sich im Modell sogar ergeben, dass die Transportkosten den größten Kostenblock bei der Kurzguttransportkette ausmachen, wenn es nicht gelingt, dem durch leistungsfähigere Transporttechnik entgegen zu wirken.

Bei der Systemanalyse der Modelle hat sich herausgestellt, dass neben den Preisen der Lohnunternehmen und den eigenen Maschinenkosten in erster Linie die Flächenstrukturen für den Einsatz von Großtechnik entscheidend sind. Denn der wirtschaftliche Einsatz von Großtechnik ist nur bei ausreichend großen Schlägen möglich, da nur hier das Leistungspotenzial dieser Maschinen ausgeschöpft werden kann. Trotz der Verwendung derartiger Großmaschinen ist, je enger der Zeitrahmen gesteckt wird, mit wachsenden Beständen sehr viel begleitende Technik notwendig, wenn der Zeitplan auch tatsächlich eingehalten werden soll. Dies verteuert allerdings die Gesamtverfahrenskosten, wie die Untersuchung gezeigt hat. Derartige Zusatzkosten sind ökonomisch mit höheren Qualitäten zu verrechnen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass zur Produktion von hochwertiger und kostengünstiger Grassilage für wachsende Milchviehbetriebe neben den natürlichen und pflanzenbaulichen Erfordernissen sowie dem richtigen TS-Gehalt vor allem die Region und die Verfügbarkeit entsprechender Großtechnik entscheidend sind, mit der die Arbeit zu möglichst niedrigen Kosten erledigt werden kann.

Tab. 2: Silagefläche und Hof-Feld-Entfernung der Modellbetriebe

Table 2: Grassilage area and farm-field-distances of the model farmsw

Milchkühe	Modell A		Modell B	
	Flächenbedarf HFE (ha)	Flächenbedarf HFE (km)	Flächenbedarf HFE (ha)	Flächenbedarf HFE (km)
125	23,51	0,91	28,12	2,50
250	47,00	1,29	56,25	3,53
500	94,02	1,83	112,50	4,99
750	141,03	2,24	168,75	6,12
1000	188,05	2,58	224,99	7,06
1250	235,06	2,89	281,24	7,90