

Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Mechanisierungsformen der Fütterung in der Milchviehhaltung¹

Dipl.-Landw. P. STILLING, KDT*

„Wirtschaftlichkeit ist nichts anderes als das Verhältnis von Leistung und Aufwand“ [1]. Der Begriff Aufwand umfaßt den Investitions-, Instandhaltungs-, Energie- und Arbeitszeitaufwand, der notwendig ist, um die Fütterung des Milchviehs in einer bestimmten Form zu mechanisieren. Leistung kann als Zahl der je Arbeitskraftstunde gefütterten Kühe definiert werden. Eine hohe Leistung ist jedoch nur dann von Vorteil, wenn sie mit möglichst geringem Aufwand, das heißt mit möglichst geringen Kosten erzielt wird. Wirtschaftlichkeit kann exakt durch Kennzahlen ausgedrückt werden, wie den Kosten in Mark je Erzeugungs- bzw. Erzeugniseinheit. Diese können mit gleichartigen Kennzahlen desselben Viehwirtschaftszweiges, aber auch mit solchen anderer Viehwirtschaftszweige verglichen werden. Ein solcher Vergleich zeigt zum Beispiel, welche Mechanisierungsform im gegebenen Fall unter einer bestimmten Zahl von Varianten die geringsten Kosten je Erzeugungs- bzw. Erzeugniseinheit verursacht. Nach Abwägen aller übrigen Faktoren muß daher der exakte und detaillierte Vergleich der Kosten die Grundlage für die endgültige Wahl einer bestimmten Mechanisierungsform sein. Die Vielfalt der Faktoren, die bei Entscheidung für die eine oder andere Form berücksichtigt werden müssen, läßt sich gefühlsmäßig oder durch überschlägige Berechnungen nicht genügend exakt überblicken.

Betrachtet man nun die Entwicklung der Mechanisierung in der Rinderhaltung, so stellt man fest, daß die Milchgewinnung als Prozeß mit dem höchsten Arbeitszeitaufwand schon seit Jahrzehnten das Interesse der Konstrukteure findet, ohne daß schon alle Möglichkeiten zu ihrer Vollmechanisierung oder gar Automatisierung ausgeschöpft sind. Der Arbeitszeitaufwand für das Füttern und damit die Möglichkeiten, die Kosten durch Mechanisieren dieses Arbeitsganges zu senken, sind dagegen wesentlich geringer. Erst in den letzten Jahren ist hier eine rasche Entwicklung zu beobachten. Aus diesem Grunde findet man auch in der Literatur nur sehr wenige Angaben über die entsprechenden Kosten. Bei genauer Betrachtung stellt sich allerdings heraus, daß die Vielfalt der Mechanisierungsformen lediglich durch die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten einer nicht allzugroßen Zahl von Grundgeräten verursacht wird. Die Vielfalt von Kombinationsmöglichkeiten ist dann als Vorteil zu werten, wenn es gilt, sich unterschiedlichen gegebenen Bedingungen anzupassen. Der Nachteil besteht darin, vor der Wahl einer bestimmten Kombinationsmöglichkeit genaue Berechnungen anstellen zu müssen, um die zweckmäßigste Kombination zu finden. Hinzu kommt, daß zu einer bestimmten Form der Fütterung, z. B. der Fütterung einer vielseitig zusammengesetzten Futterration im Gegensatz zur ausschließlich aus Silage bestehenden Ration, auch eine bestimmte Form der Futterkonservierung gehört. Die Kombinationsmöglichkeiten vervielfachen sich dadurch.

Arbeitsparende Mechanisierungsformen

Im folgenden soll nun versucht werden, anhand eines Beispiels zu zeigen, welche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um arbeitssparende Mechanisierungsformen der Fütterung von Milchkühen mit wirtschaftlichem Erfolg einsetzen zu können. Ein Anbindestall und ein Laufstall mit sogenannter mobiler Mechanisierung werden mit zwei ebensolchen Ställen verglichen, die mit sogenannter stationärer Mechanisierung ausgerüstet sind.

Der Arbeitsgang „Füttern“ beginnt mit der Entnahme des Futters aus dem Lagerraum und ist beendet, wenn die gewünschte Futterration sich am Kuhplatz befindet. Die Kosten, die durch die benötigten Lagerräume entstehen, gehen voll

in die Kosten des Fütterns ein. Im Falle der stationären Mechanisierung soll ausschließlich Anweilensilage und Kraftfutter verfüttert werden. Im Falle der mobilen Mechanisierung eine Ration aus Naßsilage, Heu und Kraftfutter.

Für die bei der mobilen Mechanisierung benötigten Traktoren wurden die Abschreibungs- und Instandhaltungskosten eingesetzt, die sich aus den vorliegenden Veröffentlichungen ergeben. Für die übrigen maschinellen Einrichtungen wurden Abschreibungs- und Instandhaltungskosten in Höhe von jeweils 10 % des Anschaffungspreises eingesetzt. Erste, leider noch unvollständige Untersuchungsergebnisse über die Instandhaltungskosten mobiler Mechanisierungsmittel an Beispiel von Futterverteilungswagen lassen erkennen, daß diese wahrscheinlich einen Wert von 10 % nicht überschreiten werden. Das ist allerdings nur dann der Fall, wenn die Futtermittel ausreichend kurz gehäckselt und nicht gefroren oder in anderer Weise verdichtet oder verunreinigt sind. Außerdem darf man die Ladefähigkeit nicht überschreiten. Leider ist festzustellen, daß diese Forderungen in der breiten Praxis nicht immer in genügendem Maße berücksichtigt werden.

Bei stationären Mechanisierungsmitteln ergibt sich ein unübersichtliches Bild. Es erscheint vorläufig so, als würden die jährlichen Instandhaltungskosten 10 % des Anschaffungswertes übersteigen. Die Ursache dafür ist vor allem darin zu sehen, daß auf diesem Gebiet die Entwicklung in vollem Fluß ist. Daher sind die Konstruktionen noch nicht ausgereift und folglich störanfällig. Bei richtiger Dimensionierung und konstruktiven Verbesserungen lassen sich die Instandhaltungskosten sicherlich senken. Das gilt besonders für solche Mechanisierungsmittel wie Futterbänder und Futterketten.

Die Abschreibungs- und Instandhaltungskosten für monolithische Stahlbetonhochsilos sind mit 2,5 % und 1,0 % des Anschaffungswertes in Rechnung gestellt. Das gleiche gilt für herkömmliche Flachsilos.

Den Energiekosten liegt ein Preis von 0,08 M/kWh zugrunde.

Die Lohnkosten basieren auf einem Satz von 4,— M/Akh. Hierin sind bereits die Beträge enthalten, die der Betrieb neben der Vergütung der verausgabten lebendigen Arbeit aufbringen muß.

In Tafel 1 sollen zunächst Spalte 1, 5 und 9 betrachtet werden. In Spalte 1 und 5 beträgt der Baupreis für Hochsilos 160 M/m³, in Spalte 9 für Flachsilos 30 M/m³. Die Baupreise für die Hochsilos sind der Literatur entnommen, die für Flachsilos aus Unterlagen von fertiggestellten Bauten. Es zeigt sich, daß im Anbindestall mit stationärer Mechanisierung die höchsten Kosten entstehen, nämlich 218 M je Kuh und Jahr. Im Anbindestall mit mobiler Mechanisierung entstehen 120 M je Kuh und Jahr. Die Differenz zwischen beiden beträgt demnach 98 M je Kuh und Jahr. Ein solcher Betrag erscheint auf den ersten Blick nicht besonders hoch.

Welches Gewicht diese Differenz hat, kann man sich aber leicht klarmachen. Die Milchleistung je Kuh und Jahr lag im Durchschnitt der DDR 1967 bei 3134 l. Bei stationärer Mechanisierung wird demnach der Liter mit 6,96 Pfg. belastet, bei mobiler Mechanisierung trotz des hohen Lohnkostenanteils nur mit 3,83 Pfg. In einer Anlage von 400 Tieren mit einer Jahresmilchleistung von 1 240 000 l werden demnach bei stationärer Mechanisierung 38 812 M an Kosten mehr benötigt, als bei mobiler Mechanisierung, ohne daß damit ein meßbarer wirtschaftlicher Vorteil verbunden wäre.

* Sektion Kfz-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden, Bereich Technologie der Landwirtschaft

¹ Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ am 30. Sept. und 1. Okt. 1968 in Dresden

Tafel 1. Vergleich stationärer und mobiler Mechanisierung

	Anbindestall stationär			Laufstall stationär			Anb.- stall mobil	Lauf- stall mobil		
	160 M/m ³ Hochs. geringere Verl. unberücksichtigt	80 M/m ³ Hochs. geringere Verl. unberücksichtigt	160 M/m ³ Hochs. geringere Verluste berücksichtigt	80 M/m ³ Hochs. geringere Verl. berücksichtigt	wie 1	wie 2	wie 3	wie 4	Verluste 25 %	Verluste 25 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Mark je Kuh und Jahr									
Abschr.	128	87	112	76	106	64	90	55	40	36
Inst.-h.	78	61	69	55	56	39	48	34	24	21
Energie	7	7	6	6	7	7	6	6	7	7
Lohn	5	5	4	4	5	5	4	4	49	49
Gesamt	218	160	191	141	174	115	148	99	120	113

Im Laufstall mit stationärer Mechanisierung entstehen 174 M je Kuh und Jahr. Die Differenz zum Anbindestall mit stationärer Mechanisierung beträgt 44 M je Kuh und Jahr. Sie erklärt sich aus dem beträchtlichen Mehraufwand an Einrichtungen für die Verteilung des Futters auf mehrere Ständerreihen im Anbindestall. Im Laufstall mit mobiler Mechanisierung entstehen Kosten in Höhe von 113 M je Kuh und Jahr. Die Differenz zum Laufstall mit stationärer Mechanisierung beträgt also 61 M je Kuh und Jahr. Die höheren Kosten der stationär mechanisierten Fütterungsformen gegenüber den mobil mechanisierten ergeben sich vor allem durch die großen Preisunterschiede zwischen Hoch- und Flachsilo, sowie durch die höheren Investitionen für die Einrichtungen zur Futtermittelverteilung. Die höheren Kosten der Anbindestallhaltung gegenüber der Laufstallhaltung ergeben sich nur aus dem Mehraufwand für die Einrichtungen zur Futtermittelverteilung.

Dabei ist für den Fall der stationären Mechanisierung schon vorausgesetzt worden, daß die eingesetzten Maschinen und Einrichtungen nicht ständiger Bedienung bedürfen. Diese Eigenschaften besitzt die Mehrzahl der sogenannten stationären Mechanisierungsmittel heute noch nicht in ausreichendem Maße.

Aus dem Vergleich der Kosten muß man den Schluß ziehen, daß der erhöhte Aufwand für die Verteilung des Futters auf mehrere Ständerreihen bei stationärer Mechanisierung im Anbindestall gegenüber nur einer Reihe im Laufstall in keinem Punkt eine steigende Leistung mit sich bringt. Die Wirtschaftlichkeit wird demzufolge gemäß dem eingangs erwähnten Zitat geringer. Im Falle der mobilen Mechanisierung tritt diese Tendenz zwar ebenfalls, jedoch nicht so ausgeprägt hervor, weil es gleich ist, ob man mit einem Futtermittelverteilungswagen über 4 verschiedene Futtertische je einmal fährt, oder viermal auf demselben Futtertisch, aber im Abstand von 2 h füttert. Lediglich die Zahl der Futtermittelverteilungswagen verringert sich durch diesen arbeitsorganisatorischen Vorteil, wodurch die Kostendegression von 120 M je Kuh und Jahr bei Anbindestallhaltung auf 113 M je Kuh und Jahr bei Laufstallhaltung bedingt wird.

Maßnahmen zur Kostensenkung sind notwendig

Betrachtet man schließlich diese Tatsachen vom Gesichtspunkt aus, daß in der Landwirtschaft der DDR in den nächsten Jahren die Zahl der Arbeitskräfte möglicherweise noch schneller abnehmen wird, als das im Augenblick der Fall ist, dann zeigt sich, wie wichtig Maßnahmen sind, um die Kosten der arbeitssparenden stationären Mechanisierungsformen so zu senken, daß sie wenigstens die Kosten der mobilen Mechanisierungsformen nicht übersteigen. Besser wäre es noch, wenn die Kosten fühlbar unter denen der mobilen Mechanisierung liegen würden, weil dann ein echter Anreiz zur Einführung dieser Mechanisierungsform entstünde. Nicht unbe-

achtet darf bleiben, daß hochtechnisierte Produktionsverfahren einen erhöhten Komfort bei der Erledigung der Arbeitsaufgabe bieten. Dadurch wird die Arbeit in der Landwirtschaft anziehender und die Gewinnung besonders jugendlicher Arbeitskräfte erleichtert.

Möglichkeiten zur Kostensenkung sind vorhanden. Bei Anwendung der stationären Mechanisierung ist eine wirkungsvolle Möglichkeit zur Kostensenkung in der Laufstallhaltung zu sehen, besonders dann, wenn 2, möglichst aber 3 Tiere nacheinander an einem Freßplatz gefüttert werden. Um so mehr muß die Tatsache überraschen, daß die überwiegende Mehrzahl der Betriebe in der breiten Praxis, in denen die Fütterung mit Hilfe stationär installierter Einrichtungen mechanisiert ist, die Tiere angebunden hält. Wird Laufstallhaltung angetroffen, dann ist doch auch die Fütterungseinrichtung nur in demselben Maße ausgelastet wie in der Anbindestallhaltung, also einem Tier je verfügbarem Freßplatz. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in den meisten Fällen noch nicht die möglichst hohe Auslastung der Anlage das Hauptinteresse beanspruchte, sondern die infolge des geringen Raumbedarfs der stationären Mechanisierung mögliche höhere Anzahl von Kuhplätzen in einem verfügbaren Stallgebäude von gegebener Größe zur Wahl dieser Mechanisierungsform führte.

Eine weitere Möglichkeit, die Kosten der stationären Mechanisierung zu verringern, bietet sich darin, den Baupreis je m³ Hochsiloraum zu senken. Das kann dadurch geschehen, daß Fertigbauteile für Hochsilos entwickelt werden, die aus billigem Material bestehen. Sie müßten in möglichst hoher Stückzahl produziert werden und nach einem möglichst kostensparenden Verfahren. Die Montage der Einzelteile zu fertigen Silos müßte ebenfalls so einfach und preisgünstig wie möglich sein. Eine andere Möglichkeit besteht darin, möglichst große Siloeinheiten zu bauen, was ebenfalls den Preis der Hochsilos drücken würde.

In einzelnen LPG sind bereits Stahlbetonhochsilos mit einem Baupreis unter 100 M/m³ errichtet worden. In den Spalten 2, 6, 9 und 10 der Tafel 1 sind deshalb Anbindestall- und Laufstallhaltung bei mobiler Mechanisierung bei einem Baupreis der Hochsilos von 80 M/m³ verglichen worden, das ist die Hälfte des Baupreises in den Spalten 1 und 5, um zu untersuchen, wie sich die Kosten unter dieser Voraussetzung entwickeln.

Es zeigt sich, daß die Kosten der Anbindestallhaltung bei stationärer Mechanisierung noch immer um 40 M je Kuh und Jahr über denen der Anbindestallhaltung bei mobiler Mechanisierung liegen. Vergleicht man Laufstallhaltung stationär (Spalte 6) und Laufstallhaltung mobil (Spalte 10), dann stellt man etwa Kostengleichheit fest. Das heißt, daß bei einem Silopreis von 80 M/m³ und unter der Voraussetzung, daß die Einrichtungen zur stationären Fütterung während des Betriebes keiner ständigen Bedienung bedürfen, die Laufstallhaltung stationär mechanisiert in Konkurrenz zur Laufstallhaltung mobil mechanisiert treten könnte.

Eine weitere Möglichkeit die Kosten zu senken, besteht darin, die Verluste bei der Gärfutterbereitung in Hochsilos gering zu halten. Deshalb soll nun untersucht werden, wie sich unterschiedliche Verluste bei den verschiedenen Formen der Gärfutterbereitung auf die Kosten auswirken.

Im allgemeinen liegen in Flachsilo die Verluste bei 25%. Sie unter diesen Wert abzusenken, bedarf großer Aufmerksamkeit während des Silierens, häufig liegen sie auch darüber. In Hochsilos ist es möglich, daß bei sorgfältigem Silieren die Verluste 10% nicht übersteigen. Von der gleichen Ausgangsmenge an Grünmasse können also auch mehr Tiere gefüttert und gehalten werden, ohne daß mehr Grünmasse bewegt werden muß, als bei der Fütterung der Naßsilage und Heu. Zu diesem Zweck muß die Fütterungseinrichtung entsprechend der erhöhten Tierzahl verlängert werden, wodurch die Kosten in ihrem absoluten Betrag steigen, je Tier und Jahr jedoch gleich bleiben. Alle anderen Einrichtungen werden aber lediglich höher ausgelastet, wodurch die Kosten je

Tier und Jahr sinken. Auch die Anzahl der Silos bleibt dieselbe, da lediglich für die Winterfutterperiode eine bestimmte Anzahl Silos benötigt wird. Im Sommer ist es im Prinzip gleichgültig, ob das gesamte Grünfutter durch die Silos läuft oder ein bestimmter Teil direkt über den ohnehin vorhandenen Zwischendosierbehälter. Die auf Grund der geringen Verluste im Hochsilo gegenüber dem Flachsilo „zusätzlich“ anfallende Grünfuttermenge soll im vorliegenden Beispiel in der zuletzt geschilderten Art und Weise verfüttert werden. Die Kosten je Kuh und Jahr sinken aus den angeführten Gründen, wie in Spalte 3, 4, 7 und 8 der Tafel angegeben. Mit 99 M je Kuh und Jahr wären die Kosten im Laufstall mit stationärer Mechanisierung dann schon um 14 M je Kuh und Jahr niedriger als im Laufstall mit mobiler Mechanisierung. Es zeigt sich also, daß unter bestimmten Voraussetzungen bei stationärer Mechanisierung etwa dieselben Kosten erwartet werden können wie bei mobiler Mechanisierung.

Als ungünstig für die stationäre Mechanisierung hat sich die Verfütterung einer vielseitig zusammengesetzten Ration erwiesen, die neben Silage noch andere Grundfuttermittel enthält. Für jedes weitere Futtermittel außer Silage ist jeweils ein gesonderter Bergeraum notwendig. Jedes weitere Futtermittel erfordert im allgemeinen eine gesonderte Erntetechnologie und spezielle Entnahmegerate. Die Länge der Förderstrecken nimmt zu. Die Verteilmechanismen müssen Futtermittel unterschiedlicher Beschaffenheit fördern können, dadurch werden sie aufwendiger in der Konstruktion. Funktions- und Dosiersicherheit werden meist negativ beeinflusst. Der Arbeitszeitaufwand steigt. Das alles führt zu einer beträchtlichen Erhöhung der Kosten, ohne daß dadurch ein wirtschaftlicher Vorteil erkauft würde.

Ebenso ist die Entnahme und der Transport der Grundfuttermittel mit mobilen Maschinen und ihre anschließende Verteilung mit Hilfe stationär verlegter Förderer mit Vorbehalt zu betrachten. Einmal auf dem Futterverteilungswagen befindliches Futter sollte unbedingt direkt am Tierplatz abgeladen werden. Dazu ist nur 1 Ak nötig. Wird das Futter vom Futterverteilungswagen beispielsweise auf ein Futterband abgeladen, so wird eine zusätzliche Arbeitskraft zur Verteilung des Futters auf dem Band gebraucht. Die Einsparung an Baukosten durch den geringeren Platzbedarf ist nicht so groß, daß dadurch die Mehrkosten aus den zusätzlichen Investitionen für das Futterband und die notwendige lebendige Arbeit kompensiert werden würden.

Ein wesentlicher Faktor zur Senkung der Kosten, besonders der Instandhaltungskosten ist die sachgemäße Bedienung, Pflege und Wartung der Anlagen zur Mechanisierung der Fütterung. Die große Bedeutung einer sachgemäßen Pflege

und Wartung wird leider viel zu oft unterschätzt. Je mehr nämlich zunehmend kompliziert aufgebaute Mechanisierungsmittel in den Stallanlagen eingebaut werden, desto mehr steigt auch vor allem ihr Pflegebedarf, nicht einmal so sehr ihre Störanfälligkeit. Der wirklich fundierten und praxiswirksamen Ausbildung des Stallpersonals in dieser Richtung ist daher erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

Schlußfolgerungen

1. Landwirtschaftliche Betriebe, die die Fütterung der Milchkühe mechanisieren wollen, müssen detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen, bevor sie die Entscheidung für eine bestimmte Mechanisierungsform treffen. Dies ist notwendig, um die vielen Faktoren, die die Kosten beeinflussen können, wahrheitsgetreu zu erfassen und somit der Volkswirtschaft Fehlinvestitionen zu ersparen.
2. Vorläufig kann den Landwirtschaftsbetrieben die Anwendung stationärer Mechanisierungsformen nur empfohlen werden, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind:
 - Der Baupreis der Hochsilos als Grundlage stationärer Mechanisierungsformen sollte 100 M/m³ nicht übersteigen.
 - Die Maschinen und Einrichtungen zur Entnahme und Verteilung der Silage dürfen während ihres Betriebes keine Arbeitskraft zu ihrer Bedienung erfordern.
 - Die Verluste bei der Gärfutterbereitung im Hochsilo müssen unter 10 % gehalten werden.
 - Das Stallpersonal muß so ausgebildet sein, daß die Maschinen und Einrichtungen absolut richtig bedient und gewartet werden können.
3. In Zukunft wird sich ein steigendes Interesse an handarbeitsarmen Mechanisierungsformen der Fütterung zeigen. Die Hersteller von maschinellen Fütterungseinrichtungen im weitesten Sinne müssen diese Entwicklung berücksichtigen und die Preise ihrer Erzeugnisse so gestalten, daß ein echter Anreiz zur Einführung dieser Mechanisierungsform entsteht.

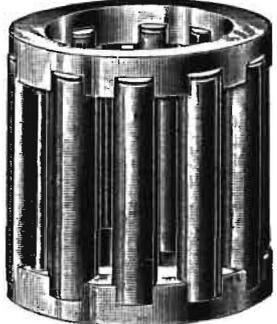
Literatur

- [1] STÖBEL, W.: Projektierung technologischer Prozesse und Fragen ihrer Wirtschaftlichkeit. Wiss. Z. d. Hochsch. f. Elektrotechnik Ilmenau 3 (1957) S. 305 A 7461

Walzenkränze für Transportgeräte
Förderanlagen usw.



Geringe
Einbauhöhe
Zeitsparende
Montage
Hohe Belastungs-
fähigkeit



Valentin Schleicher KG
608 Schmalkalden
(Thüringen)
Telefon: 2806

— Unser Angebot für 1969 —

POLY-CUT

KEHR-
WALZENBURSTEN

nach TGL 4-046 für Kehrmaschinen T 934, T 936 zum RS 09 und T 937 zum Multicar 21, Typ P, sowie für 2,5t Straßenkehrmaschinen S 4000-1.

Ihre sofortige Bestellung sichert Ihnen termingerechte Lieferung.

RHODIUS, SCHMEDDING & CO., KG
5804 Friedrichroda, Waldstraße 11 • Ruf: 4331