

1. Mehr wirtschafts eigenes Grundfutter

Rationalisierte Verfahren der Erzeugung, Konservierung, Lagerung und Verabreichung von wirtschafts eigenem Futter beanspruchen eine Schlüsselstellung bei der weiteren Entwicklung der tierischen Produktion. In der Rangfolge investitionswürdiger Produktionsabschnitte nehmen sie neben Maßnahmen zur Steigerung der Pflanzenerträge vordere Plätze ein.

Ein größerer Investitionsanteil wird in der Zeitspanne von 1971 bis 1975 zur Entwicklung der kooperativen Pflanzenproduktion sowie zur Konservierung und Lagerung von Futtermitteln verwendet werden, denn ein langfristig wirksamer Fortschritt ist auf diesen Gebieten mit Investitionen für Bauten und Mechanisierung verbunden.

Geht man von den futterwirtschaftlichen Bedingungen in der DDR aus, lassen sich folgende Grundforderungen an Rationalisierungsprojekte ableiten:

- höchste Erträge im Futterbau durch volle Nutzung des standortbedingten Ertragspotentials von Boden und Pflanze
- keine standortwidrige Änderung des Futteranbaus aus Gründen der Mechanisierung
- möglichst geringer Kraftfuttereinsatz
- hoher Frischfuttereinsatz in den Sommermonaten
- hoher Trockenmasseverzehr durch bedarfsgerechte Vielseitigkeit und hohe Trockenmassekonzentration im Konservatangebot
- geringe Futterwertminderungen bei der Konservierung.

Diese Ziele stellen die Hauptquellen des ökonomischen Nutzeffektes dar und sind bei Rationalisierungsprojekten in den Mittelpunkt zu stellen. Die bei Nichtbeachtung dieser Grundforderungen zu erwartende Verringerung des Nutzens in der tierischen Produktion kann durch den möglichen Nutzeffekt der Mechanisierung bei der Senkung des Arbeitszeitaufwandes nicht aufgewogen werden. Zehn ausgewählte fortschrittliche Betriebe mit einem täglichen Angebot von 12 kg Trockenmasse aus dem Grundfutter und einer jährlichen Milchleistung von mehr als 4000 kg je Kuh haben ihre Winterfütterration vielseitig zusammengesetzt (Tafel 1). Der Anteil an Frischsilagen beträgt durchschnittlich 80 Prozent des Silageangebotes.

Würde man sich die Aufgabe stellen, für diese Betriebe Konservierungs- und Lagerräume für diesen Futtermittelvorrat in Form von traktorenbewirtschafteten Horizontalsilos, erdlastigen Heuscheunen, Trockengrünutlagern und Rübenlagern zu errichten, wären durchschnittlich 560 M (490 bis 615 M) für die Errichtung der Bauten zur Konservierung und Lagerung je 1 t Rationstrockenmasse obengenannter Zusammensetzung erforderlich. Diese Investitionssumme enthält nicht die anteiligen Investitionen für die technische Ausrüstung zur Beschickung und Entnahme. Sie können für diese einfachen Lagerformen mit 5 bis 10 Prozent des Bauaufwandes angesetzt werden und erhöhen den Investitionsaufwand auf durchschnittlich 600 M/t Rationstrockenmasse. Der auf die Futtertrockenmasse bezogene Investitionsaufwand ist aussagekräftiger als die Preisangabe für 1 m³ Lagerraum (Tafel 2).

Aus diesen Werten lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- Die Investitionshöhe läßt sich nur dann richtig beurteilen, wenn sie auf die Futtertrockenmasse bezogen wird.

* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Direktor: Obering. O. Bostelmann)

- Die geringste Investitionsbelastung je 1 t Trockenmasse weist die Welksilage auf.
- Mit großvolumigen Hochsilos liegt die spezifische Investitionsbelastung je 1 t Trockenmasse aus Welksilage noch unter dem Wert der Frischsilagelagerung in Horizontalsilos.
- Die Lagerung von Heu in Bergeräumen des Hallentyps sowie von Frischsilagen in großvolumigen Hochsilos bringt um 40 bis 75 Prozent höhere Investitionsbelastungen als die von Frischsilagen in Horizontalsilos und liegt um 70 bis 110 Prozent über den Werten für die Welksilagelagerung in Hochsilos.
- Die Reduzierung des Trockenfutter- und des Frischsilageanteils zugunsten der Welksilagebereitung führt in jedem Fall zu einer Verringerung der Investitionsaufwendungen.

Wer Rationalisierungsmaßnahmen für die Futtermittelkonservierung richtig einleiten will, muß also bei der Überprüfung des Futteranbaus und der Rationen beginnen. Erst dann sind Entscheidungen über zweckmäßige Bauformen zu treffen.

Für die untersuchten Beispielbetriebe mit hohen Milchleistungen und hohem Grundfuttereinsatz bietet sich z. B. die Möglichkeit, den Heuanteil auf 2 kg je Tier und Tag zu verringern und den Welksilageanteil auf etwa 50 Prozent der gesamten Silagetrockenmasse in der Ration zu erhöhen.

Eine Veränderung der Konservatanteile in der Ration aus Gründen der Lagerungskosten darf jedoch nicht zu einer Beeinträchtigung des Trockenmasseverzehrs der Rinder oder zu einer standortwidrigen Änderung des Futteranbaus führen.

In einigen Angebotsprojekten für Rinderanlagen wird der unzulässige Weg des Aufbaus scheinbar ökonomisch vorteilhafter Konservierungsanlagen beschritten, indem ausschließlich Welksilagebereitung in Horizontalsilos vorgesehen wird. Damit läßt sich ohne Rücksicht auf die Futterbaustruktur, die Grundfutteraufnahme der Tiere sowie auf die Konservierungsverluste der spezifische Investitionsanteil auf etwa 50 Prozent des für die ausgewerteten Beispielbetriebe ermittelten Werts senken. Diese Verfahrensweise ist z. Z. üblich,

Tafel 1. Mittlere Konservatanteile an der Winterfütterration (Trockenmasse)

Silage	60 % (44 % ... 75 %)
Trockenfutter als Heu und Trockengrünut	33 % (24 % ... 49 %)
Futterhackfrüchte	7 % (0 % ... 15 %)

Tafel 2. Spezifische Investitionsbelastung für die Bauten und Mechanisierungseinrichtungen zur Konservierung und Lagerung von Grundfutturvorräten

Futterart	Lagerbehälter ¹	spezif. Investitionsaufwand ²		
		M/m ³	M/t TM ³	relativ
Frischsilage	Horizontalsilo	65	565	100
Frischsilage	Hochsilo, 12 m Dmr.	155	1190	210
Frischsilage	Hochsilo, 15 m Dmr.	130	1000	175
Welksilage	Horizontalsilo	65	335	60
Welksilage	Hochsilo, 12 m Dmr.	155	565	100
Welksilage	Hochsilo, 15 m Dmr.	130	475	85
Heu	Heubergeraum, Hallentyp	40	800	140
Hackfruchtsilagen	Horizontalsilo	120	890	160
Hackfruchtsilagen	Hochsilo	180	1000	175

¹ mit Ausrüstung

² Rand-, Oberflächen- und Entnahmeverluste sind bei Hochsilos (2 Prozent) und Horizontalsilos (7 Prozent) berücksichtigt

³ für die Fütterung verfügbare Futtertrockenmasse

trägt wesentlich dazu bei, die Tierplatzkosten bei Milchkühen anforderungsgerecht unter 7 000,— M zu halten, führt jedoch zu einer nicht länger vertretbaren Vernachlässigung der Anlagen für die Futtervorratswirtschaft zugunsten des Neubaus von Rinderställen.

Aus dem Dargelegten und aus den Zielstellungen im Fünfjahrplan 1971 bis 1975 ist zu schlußfolgern, daß insbesondere für Milchproduktionsanlagen *vollständige* technologische Projekte der Futterversorgung ausgearbeitet werden müssen. Die Ausarbeitung von Rationalisierungsprojekten für die Futterversorgung ist eine Schwerpunktaufgabe des Fünfjahrplans.

Konservierungsanlagen sind als Endglieder der Pflanzenproduktion aufzufassen. Das dafür vorgesehene Investitionslimit müßte vom Limit der Gesamtanlage getrennt ausgewiesen werden.

Der Bereitstellung von Anwendungsprojekten für Siloanlagen ist mehr Beachtung zu schenken. Sie lassen sich als zentrale Einrichtungen kooperativ nutzen. Auf diese Weise kann der Aufbau neuer Milchproduktionsanlagen zweckmäßig vorbereitet werden.

Bei jeder neu zu errichtenden oder zu rekonstruierenden Anlage ist der Nachweis zu führen, daß die spezifischen Standortbedingungen berücksichtigt sind sowie eine verlustarme Konservierung und ein täglicher Trockenmasseverzehr aus dem wirtschaftseigenen Grundfutter von 12 kg je Tier garantiert werden.

2. Bei Siloanlagen richtig entscheiden

Die Silagebereitung ist das bedeutendste Konservierungsverfahren der Grundfutterproduktion für die Rinderhaltung. Es ist zu erwarten, daß in den kommenden Jahren ein erheblicher Investitionsmittelanteil für den Bau von Siloanlagen verwendet wird. Deshalb ist es notwendig, weitgehend Klarheit über Auswahlkriterien für Siloformen zu schaffen. Wesentliche Bewertungskriterien sind:

- Investitionsaufwand
- Konservierungskosten
- Konservierungsverluste
- verfahrenstechnische Sicherheit für die Bereitung von Qualitätssilagen
- Arbeitszeitaufwand.

Rationalisierungsprojekte müssen vom betrieblichen Stand ausgehen.

Traktorenbewirtschaftete Horizontalsilos sind kennzeichnend für ein universell anwendbares Verfahren der Umschlags-, Konservierungs- und Lagerungstechnik. Für die Einführung dieses Verfahrens in die Milchproduktionsanlagen werden meistens nur für den Baukörper zusätzliche Investitionen benötigt. Vorhandene Traktoren und Mobilkräne stellen die Grundausrüstung der Mechanisierung dar. Rationalisierungsmaßnahmen werden wegen der großen Anwendungshäufigkeit des Verfahrens schnell und in breitem Maße praxiswirksam. Die wesentlichen Vorteile dieses Verfahrens sichern auch zukünftig eine breite Anwendung dieser Behälterform.

Die Verfahren der Silagebereitung in Horizontalsilos weisen Mängel auf:

- Der Gasporenanteil in Futterstöcken der Horizontalsilos beträgt für 50 bis 100 Prozent der Futtermasse mehr als 30 Prozent. Er weist vor allem bei Welksilage auf einen intensiv durchlüftbaren Futterstock hin, der in der Hauptgärphase durch Zudecken mit Folie und Erde gegen Gasaustausch und gegen Niederschläge geschützt werden muß. Bei der Entnahme kann er allerdings nicht gegen Nachgärung geschützt werden.
- Die relativ große ungeschützte Futterstock-Oberfläche im Horizontalsilo läßt sich nur unvollständig und mit hohem Handarbeitsaufwand zudecken.

- Das Verdichten des Futterstocks durch Traktoren gelingt nur unvollständig und muß in sorgfältiger Abstimmung mit der Einlagerungsmenge erfolgen.
- Einlagerungsdurchsätze über 50 t/h bringen technologische Probleme des Arbeitsablaufes mit sich, z. B. Bereitstellung der benötigten Anzahl Traktoren zur Verdichtung.
- Eine Futtermittelverschmutzung beim Überfahren des Futterstocks mit Transportfahrzeugen läßt sich nicht verhindern.
- Preisgünstige Horizontalsiloanlagen setzen Breiten von 16 bis 20 m und Höhen von 4 bis 5 m voraus.
- Die Beschickung der Horizontalsilos wird mit zunehmender Erhöhung der Transportmasse auf den Transportfahrzeugen und mit zunehmender Seitenwandhöhe der Silos problematischer.
- Das Problem des abschnittweisen Befüllens großer Horizontalsilos ist noch nicht gelöst.
- Schnee, Regen und andere Witterungseinflüsse wirken wertmindernd auf die Silage ein, wenn der Futterstock zur Entnahme teilweise abgedeckt ist. Die Arbeitsbedingungen für die Silageentnahme im Winterbetrieb sind ungünstig.
- Der Flächenbedarf für die Errichtung der Siloanlage ist größer als bei Hochsilos.
- Wird die Siloanlage einer größeren Rinderanlage zugeordnet, läßt sich eine Schwarz-Weiß-Trennung der Anlagenteile nicht so vorteilhaft durchführen wie bei Hochsilos.

Betriebe, die sich aus Investitionsgründen für traditionelle Horizontalsilos mit mobiler Bewirtschaftung bei Beschickung und Entnahme entscheiden, nehmen bewußt den höheren siliertechnischen Aufwand und die genannten Nachteile in Kauf und begründen ihre Entscheidung vor allem mit den für Horizontalsilos genannten Vorteilen. Neben Horizontalsilos werden in diesen Betrieben meistens noch andere Lagerräume für die übrigen Futtervorräte als erdlastige Horizontallager mobil bewirtschaftet.

Silobatterien aus Horizontalsilos, die mit mobiler Technik beschickt und geleert werden, sollten drei Möglichkeiten der Beschickung zulassen:

- durch Überfahren des Futterstocks
- durch Abkippen des Silierguts von einer seitlichen Rampe
- durch Abkippen der Ladung auf der Silogrundfläche und Aufsetzen des Futterstocks durch Traktoren mit Schiebeshild oder Kränen.

In Milchproduktionsanlagen mit Schwarz-Weiß-Trennung kann nur das letztgenannte Verfahren angewendet werden. Die Nachteile des Horizontalsilo-Verfahrens lassen sich beseitigen, wenn unbefahrte Konservierungs- und Lagerbehälter mit speziellen Maschinen für die Beschickung und Entleerung errichtet werden. Für die Anwendung verbesserter Verfahren mit Spezialtechnik kommen folgende Behälterformen in Betracht:

- Hochsilo
- offener Horizontalsilo mit hohen Seitenwänden und Portalkrananlage.

Davon besitzt der Hochsilo z. Z. und zukünftig die größte Bedeutung. Horizontalsilos mit Portalkrananlagen erfordern bei Erfassung aller Aufwendungen ähnliche Investitionen wie großvolumige Hochsilos, ohne daß sie deren Vorteil für Konservierung und Lagerung (eingeschränkter Gasaustausch durch geringe Oberfläche und hohe Dichte sowie von der Witterung unbeeinflusster Entnahmebetrieb) erreichen. Die bei der Hochsilobeschickung möglichen Einlagerungsdurchsätze sind nicht zu realisieren. Ein Verdichtungsverfahren steht nicht zur Verfügung. Das Anwenden dieser Behälterform kann nicht empfohlen werden.

Tafel 3. Durchsatzvermögen von Beschickungs- und Entnahmeeinrichtungen für Hochsilos

Silotyp	Silo-durch-messer m	Durchsatzvermögen in t/h					
		Beschickung			Entnahme		
		TM	WM	FM	TM	WM	FM
HS 091 F	7,30	10	25	—	2,5	6	—
HS 25 F	12	20	50	—	5	12	—
HS 25 M	12	20	50	100	5	12	25
HS 40 M	15	20	50	100	5	12	25

TM Trockenmasse, WM Welkmasse, FM Frischmasse, F Formsteinsilo, M Monolithsilo

Tafel 4. Gasaustausch bei verschiedenen Hochsilotypen

Silotyp	mittlerer spezifischer Gasaustausch l/m ² ·h
Hochsilo HS 09 ohne Innenverkleidung mit Kuppeldach (Serienausführung)	3000
Hochsilo HS 25 mit Innenauskleidung (für die Serienproduktion vorbereitet)	300
Monolithischer Hochsilo (Pilotanlage)	100

Hochsilos können nur dann Horizontalsilos ablösen, wenn

- eine hohe technologische Sicherheit für die Ein- und Auslagerung besteht
- geringere Konservierungs- und Lagerungsverluste auftreten als im Horizontalsilo
- geringere Kosten je Nährstoffeinheit erreicht werden
- der Arbeitsaufwand geringer ist.

Die seit 1968 in der DDR durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim und des VEB LIA Nauen für Hochsiloverfahren haben zu Konzeptionen für einheitliche Behälterformen und leistungsfähige Beschickungs- und Entnahmeeinrichtungen geführt (Tafel 3).

Mit der Entwicklung dieser Ausrüstungstechnik wurden alle Voraussetzungen für die technologische Einordnung von Hochsilos in fortschrittliche Ernte- und Fütterungsverfahren geschaffen.

Ein weiterer wesentlicher Fortschritt ist auf dem Gebiet der konservierungstechnischen Gestaltung von Hochsilos erreicht worden.

Als Nachteil der Hochsilotechnologie ist z. Z. noch der hohe Investitionsaufwand dieses Verfahrens zu bemängeln. Dieser höhere Investitionsaufwand ist nur vertretbar, wenn die Konservierungsverluste gesenkt und die gärtechnische Sicherheit erhöht werden.

Die Verlusthöhe hängt wesentlich von den physikalisch-mechanischen Konservierungs- und Lagerbedingungen ab, die den Grad der Hermetisierung gegen Gasaustausch und die Einwirkung von Niederschlägen in der Hauptgärphase sowie durch die Lagerungsdichte und die spezifische freie Oberfläche in der Entnahmephase bestimmt werden. Zwischen den verschiedenen Siloformen bestehen wesentliche Unterschiede /1/ (Tafel 4).

Diese Unterschiede im Gasaustausch lassen auch Unterschiede bei den Verlusten erwarten. Leider liegen noch keine Werte über Verlusthöhen vor, die mit den Werten des Gasaustausches in Beziehung gesetzt werden können. Nach vorsichtigen Schätzungen werden bei Einhaltung optimaler Bewirtschaftungsbedingungen 15 Prozent Verluste beim Hochsilotyp HS 09 und 10 Prozent beim monolithischen Hochsilo erwartet. Für Horizontalsilos sind etwa 20 Prozent anzunehmen.

Diese Verlustdifferenzen und die Möglichkeit, mit geringem siliertechnischen Aufwand eine größere gärtechnische Sicherheit und bessere Silagequalitäten zu erreichen, tragen

wesentlich zu der allgemein anerkannten Einschätzung der Silierverfahren in Hochsilos bei:

- Bei gleichem Ausgangsmaterial ist mit behälterspezifischen Verlustunterschieden zwischen Hoch- und Horizontalsilos von 5 bis 10 Prozent zu rechnen.
- Die verfahrenstechnische Sicherheit im Hochsilo ist höher als im Horizontalsilo.
- Der Arbeitszeitaufwand für die Einlagerung und Entnahme ist um 2,5 bis 3 AKh/t Trockenmasse geringer als bei Horizontalsilos.
- Die technologischen Kosten lassen sich um 10 bis 25 Prozent senken.

Werden für Hoch- und Horizontalsilos die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten abgeschätzt, fällt der Vergleich noch stärker zugunsten der Hochsilos aus. Eine ausschließliche Orientierung auf Hochsilos entspricht nicht dem Investitionsvermögen unserer Volkswirtschaft und den industriellen Voraussetzungen. Sie sollten vorzugsweise als großvolumige Hochsilobatterien mit mehr als 10 000 m³ aufgebaut werden.

3. Zusammenfassung

Rationalisierungsprojekte für die Grundfutterproduktion müssen von den gegebenen futterbaulichen Bedingungen ausgehen und einen hohen Trockenmasseverzehr aus dem Grundfutter sichern. Es wird auf die Bedeutung der Silageproduktion im Rahmen der Grundfüttererzeugung eingegangen. Anhand verschiedener Bewertungskriterien werden Vorzüge und Nachteile der wichtigsten Verfahren der Silagebereitung erläutert. Besondere Aufmerksamkeit ist zukünftig der Silagebereitung in Hochsilos zu schenken, deren physikalisch-mechanische Lagerungsbedingungen geringe Silierverluste und gute Silagequalitäten ermöglichen.

Literatur

- [1] Rettig, H.: Untersuchungen zum Gasaustausch in Hochsilos. Teilbericht aus dem IML Potsdam-Bornim 1971 (unveröffentlicht)

A 8688

„Gut geeignet“ für Spezialanhänger T 088

Der auf der „agra 71“ erstmals vorgestellte Spezialanhänger T 088 aus dem VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt in Sachsen erhielt von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim 1971 das Prädikat „Gut geeignet“ zuerkannt.

Dieses höchste Prüfurteil wurde nach gründlicher Erprobung des Spezialanhängers und seiner Zusatzausrüstungen Stallungbreitstreuer D 353, Schwergutaufbau F 997 und hydraulisch betätigbare Rückwand verliehen.

Im Rahmen der technischen Untersuchungen wurden energetische, hydraulische und Beanspruchungsmessungen sowie sicherheitstechnische und arbeitshygienische Prüfungen durchgeführt. Die Haltbarkeitsprüfung erfolgte auf den Prüfbahnen des Kombines Fortschritt und des Instituts für Landmaschinentechnik Leipzig.

Die Prüfergebnisse weisen aus, daß alle Forderungen erfüllt bzw. überboten wurden.

Dipl.-Journ. P. Müller, KDT

AK 8643