

# Optimierung der Anzahl der Grobfutterdosierer in Milchproduktionsanlagen

Dipl.-Ing. M. Weber, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Im Zusammenhang mit der Rekonstruktion der Fütterungseinrichtungen industriemäßiger Milchviehanlagen nach dem Angebotsprojekt AP 1930 sind nach einer eingehenden Analyse des Fütterungsprozesses neue Lösungen zur Weiterentwicklung der Ausrüstungen und der Technologie zu realisieren, um zukünftig genauere, leistungsgerechte Gruppenrationen dosieren zu können [1]. Die Tiergruppen im Produktionsbereich werden über ein stationäres Futter-Transport- und Verteilsystem versorgt. Diese sog. Innenfutterstrecke beginnt laut Angebotsprojekt mit zwei Annahmedosierern für Grobfuttermittel im Futterhaus der Anlage, denen weitere Dosiereinrichtungen für Konzentrate, Pellets und Mineralstoffe zugeordnet sind.

Die Befüllung der Grobfutterdosierer übernimmt eine entsprechende Außenfutterstrecke, wobei zwei Möglichkeiten existieren:

- Vorhandene Hochsilos werden mit stationären Förderanlagen befüllt und entleert. In diesem Fall werden auch alle anderen Grobfuttermittel aus einem größeren Zwischenlagerbehälter über die Förderstrecke der Hochsilos in das Futterhaus geleitet.
- Anderenfalls kann die Beschickung der Annahmedosierer direkt im Futterhaus mobil durch Abkippen von den Transportfahrzeugen erfolgen.

Beide Wege der Dosierbefüllung zeigen jedoch deutlich die Grenzen der bisherigen technischen Ausrüstung. Müssen mehrere

verschiedene Grobfutterarten gleichzeitig aus einem Annahmedosierer verabreicht werden, so ist keine kontrollierte Dosierung der Einzelkomponenten in einem beliebigen Verhältnis zueinander möglich. Daraus ergibt sich die Frage, ob die Erweiterung der Anzahl der Grobfutterdosierer sinnvoll und effektiv ist. Darüber hinaus sollen Erkenntnisse zur Optimierung der Dosieranzahl auch für verschiedene Anlagengrößen und andere Futterhaustypen gewonnen werden.

## Notwendigkeit der Erhöhung der Dosieranzahl

Die Forderung nach einer Erhöhung der Dosierkapazität für Grobfuttermittel resultiert aus folgenden Tatsachen:

- Die Anzahl von Grobfutterarten, die aus den Annahmedosierern einzeln und damit exakter bemessen abgegeben werden können, vergrößert sich. Untersuchungen des Grobfutterangebots in der Sommer- und Winterperiode ergaben, daß ständig 3 bis 4 verschiedene Grobfutterarten dosiert werden müssen. Hinzu kommt, daß für bestimmte Futtermittel, wie Pellets, Biertreber usw., geeignete andere Dosiereinrichtungen fehlen.
- Mehr Annahmedosierer und einzeln verfügbare Grobfuttermittel ermöglichen die bessere Anpassung an verschiedene Bedarfs- und Leistungsgruppen durch eine individuelle Rationsgestaltung mit unterschiedlichen Energiekonzentrationen.
- In Havarie- und Schadensfällen an einem

Grobfutterdosierer dienen weitere Dosierer zur Aufrechterhaltung eines normalen Fütterungsbetriebs.

- Ein weiterer, entscheidender Vorteil stellt sich ein, wenn bei vorhandener stationärer Außenfutterstrecke zusätzliche Grobfutterdosierer für eine mobile Befüllung vorgesehen werden. So kann für ohnehin mit Fahrzeugen antransportierte Futterkomponenten, vor allem bei Grünfutter, das doppelte Umschlagen (Annahme Zwischenlagerbehälter - stationäre Außenfutterstrecke - Annahmedosierer im Futterhaus) eingeschränkt werden oder ganz entfallen (Elektroenergieeinsparung). Die stationär beschickten Dosierer dienen dann nur noch der Entnahme aus den Hochsilos.

## Auswirkung auf Investitions- und Verfahrenskosten

Für einen ökonomischen Vergleich wurden aus den im Angebot befindlichen Dosierbaureihen H 10 und H 110 die am häufigsten eingesetzten Typen H 10.2 und H 113/114 ausgewählt. Auf Wunsch potentieller Einsatzbetriebe des neuentwickelten mobilen Annahmedosierers AD 84 ist auch dieser Dosierer in die Untersuchungen mit einbezogen worden.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, daß für zusätzlich aufzustellende Grobfutterdosierer eine feste Bauhülle vorzusehen ist. Die Bau- und Projektierungskosten für einen Futterhausneubau bzw. -anbau sind deshalb in den notwendigen Investitionen enthalten.

In Tafel 1 werden die kalkulierten Investitionskosten je Tierplatz sowie die dosiererbezogenen spezifischen Investitionen für verschiedene Erweiterungsvarianten gegenübergestellt. Der Investitionsaufwand geht als jährliche Abschreibung für Gebäude und Ausrüstung in die Kalkulation der Verfahrenskosten ein (Tafeln 2 und 3). Die jährlichen Instandhaltungskosten werden mit 10% des Ausrüstungsneupreises angenommen [2, 3].

Die Veränderung der jährlichen Elektroenergiekosten ist abhängig von der bisherigen Fütterungstechnologie. Für die vorhandene stationäre Außenfutterstrecke ergibt sich bei mobiler Befüllung der zusätzlichen Annahmedosierer, wie bereits dargelegt, insgesamt

Tafel 1. Spezifische Investitionen für die Futterhauserweiterung (Bau- und Ausrüstungskosten)

Anzahl und Typ der zusätzlichen Annahmedosierer	Investitionskosten je Dosierer 1 000 M	Investitionskosten je Tierplatz M
1 Dosierer H 10.2	159,8	82,80
2 Dosierer H 10.2	114,0	118,10
3 Dosierer H 10.2	118,2	183,80
1 Dosierer H 113/114	178,0	92,20
2 Dosierer H 113/114	135,4	140,30
3 Dosierer H 113/114	137,3	213,50
1 Dosierer AD 84	215,5	111,70
2 Dosierer AD 84	184,7	191,40
3 Dosierer AD 84	186,4	289,70

Tafel 2. Erhöhung der Verfahrenskosten für den Fütterungsprozeß je Tierplatz und Jahr bei vorhandener stationärer Außenfutterstrecke

Veränderung der Kostenbestandteile in M/Tpl. · a bei der Futterhauserweiterung mit zusätzlichen Dosierern						
	1 H 10.2	1 H 113	1 AD 84	2 H 10.2	2 H 113	2 AD 84
	Variante 1	2	3	4	5	6
Abschreibung	+4,84	+5,63	+7,69	+7,78	+9,40	+14,31
Instandhaltungskosten	+2,72	+3,21	+4,97	+4,56	+5,54	+9,53
Elektroenergiekosten	-2,09	-2,01	-2,35	-3,20	-2,49	-3,59
Verfahrenskosten	+5,47	+6,83	+10,31	+9,14	+12,45	+20,25

Tafel 3. Erhöhung der Verfahrenskosten für den Fütterungsprozeß je Tierplatz und Jahr bei vorhandener mobiler Außenfutterstrecke

Veränderung der Kostenbestandteile in M/Tpl. · a bei der Futterhauserweiterung mit zusätzlichen Dosierern						
	1 H 10.2	1 H 113	1 AD 84	2 H 10.2	2 H 113	2 AD 84
	Variante 7	8	9	10	11	12
Abschreibung	+4,84	+5,63	+7,69	+7,78	+9,40	+14,31
Instandhaltungskosten	+2,72	+3,21	+4,97	+4,56	+5,54	+9,53
Elektroenergiekosten	+0,57	+1,27	+0,31	+0,87	+1,58	+0,48
Verfahrenskosten	+8,13	+10,11	+12,97	+13,21	+16,52	+24,32

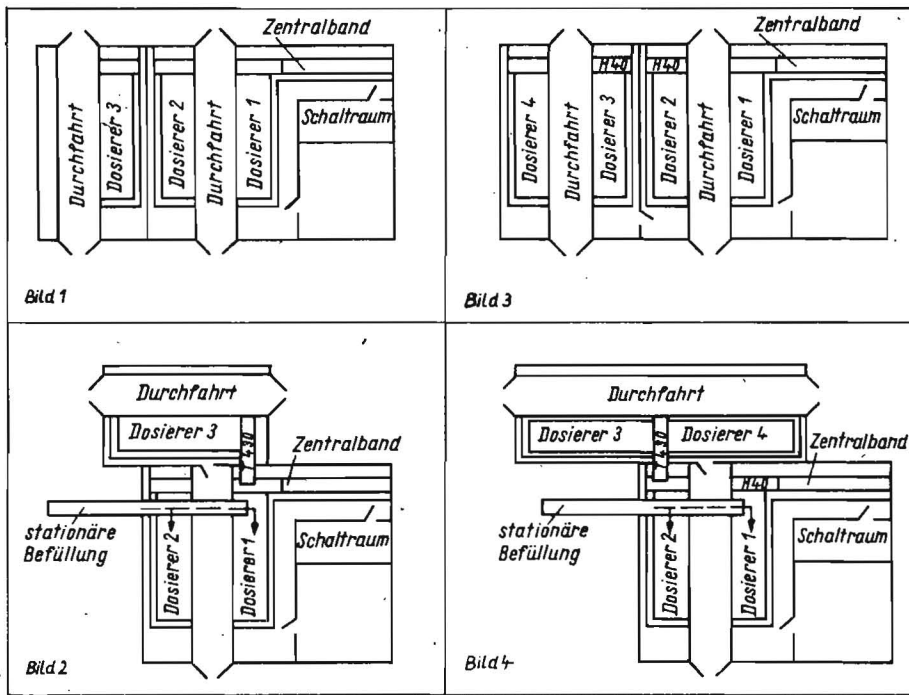


Bild 1. Erweitertes Futterhaus mit drei mobil zu befüllenden Grobfutterdosierern  
 Bild 2. Nachrüsten eines stationär beschickten Futterhauses mit einem mobil beschickten dritten Dosierer  
 Bild 3. Doppelung des Futterhauses laut Angebotsprojekt für mobile Befüllung  
 Bild 4. Erweiterung eines stationär beschickten Futterhauses mit zwei zusätzlichen Annahmedosierern für Grünfutter/Silage

eine Einsparung an Elektroenergie (Tafel 2).

Bei bereits vorhandener mobiler Außenfütterstrecke entsteht ein geringer Mehraufwand (Tafel 3). Eine gleichzeitige Erhöhung des DK-Verbrauchs für die mobile Dosierbeschickung ist nicht zu verzeichnen, da sich sowohl die Gesamtmenge der umzuschlagenden Grobfuttermittel als auch die Fahrtwege nicht ändern.

Alle weiteren Verfahrenskostenbestandteile, einschließlich der Kosten für die lebendige Arbeit (Lohnkosten), wurden nicht mit betrachtet, da sie durch die Futterhauserweiterung nicht beeinflusst werden.

Die bei der Realisierung der verschiedenen Erweiterungsvarianten entstehenden Verfahrensmehrkosten sind in den Summenzeilen der Tafeln 2 und 3 ersichtlich. Die Auswirkung auf die Produktionskosten je dt Milch (Basis 3500 kg/Tier · a) und die resultierende notwendige Leistungssteigerung zur Kostenabdeckung werden in Tafel 4 gezeigt.

### Schlussfolgerungen

Die Notwendigkeit einer Vergrößerung der Dosiererkapazität für Grobfuttermittel ergibt sich aus den Anforderungen der leistungsgerechten Gruppenfütterung an den Dosiervorgang zur Rationsbildung und -bereitstellung.

Am geringsten erhöhen sich die Verfahrenskosten bei der Aufstellung von einem bzw. zwei zusätzlichen Dosierern H 10.2 oder H 113/114. Bei der Entscheidung sollten bereits vorhandene Dosierertypen berücksichtigt werden, um wegen der Austauschbarkeit von Ersatzteilen und Baugruppen Typengleichheit anzustreben.

Der Annahmedosierer AD 84 ist, seiner eigentlichen Bestimmung entsprechend, als transportabler Grobfutterdosierer mit kurzen Umrüstzeiten variabel einzusetzen und nicht vorrangig für feste Futterhäuser zu projektieren.

Mit dem Nachrüsten von zwei mobil befüllbaren Dosierern kann eine vorhandene stationäre Außenfütterstrecke unter Energieein-

Tafel 4. Notwendige Milchleistungssteigerung zur Kostenkompensation (Basis 3500 kg/Tier · a)

Variante (s. Tafeln 2 und 3)	Belastung je produzierte dt Milch M/dt	notwendige Mehrleistung kg/Tier · a
1	0,16	3,2
2	0,20	4,0
3	0,30	6,1
4	0,26	5,4
5	0,36	7,3
6	0,58	11,9
7	0,23	4,8
8	0,29	5,9
9	0,37	7,6
10	0,38	7,8
11	0,47	9,7
12	0,70	14,3

sparung weitgehend von auf Fahrzeugen angelieferten Grobfuttermitteln entlastet werden. Bei ausschließlich mobiler Außenbewirtschaftung kann ein dritter Grobfutterdosierer ausreichend sein.

Neben dem spezifischen Futtermittelangebot spielen auch die unmittelbaren Standortbedingungen bei der Futterhauserweiterung eine Rolle. Vorzugslösungen für die Anordnung von einem bzw. zwei zusätzlichen Annahmedosierern in einem Futterhausneubau oder -anbau sind in den Bildern 1 bis 4 dargestellt.

Mit der Erweiterung verbundene Verfahrensmehrkosten erfordern die konsequente Durchsetzung der leistungsgerechten Gruppenfütterung zur Erzielung einer höchstmöglichen Leistungssteigerung. Dazu sind bei der Rekonstruktion der Futterstrecke die erforderlichen Masseerfassungseinrichtungen für die Grobfutterdosierung mit vorzusehen.

### Literatur

- [1] Fütterung der Rinder mit Mehrkomponentenrationen. Herausgeber: Bezirksverband Rostock der Agrarwissenschaftlichen Gesellschaft der DDR, 1982.
- [2] Borkmann, R., u. a.: Zum Instandhaltungsaufwand für ausgewählte Ausrüstungen in einer industriemäßigen Milchproduktionsanlage. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 3, S. 124–126.
- [3] Balzer, M.-L.; Hübner, U.: Richtwerte für Aufwendungen und Kosten der Fütterung und Milchgewinnung in industriemäßigen Milchproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 28 (1978) 3, S. 125–127. A 4797

## TECHNIK-WÖRTERBUCH

### Strahlenschutz · Strahlenbiologie · Nuklearmedizin Englisch-Deutsch-Französisch-Russisch

Mit etwa 12 000 Wortstellen aus den Gebieten Strahlenbiologie, Anwendung von Isotopen und ionisierenden Strahlungen in der Medizin, der Landwirtschaft und anderen Gebieten sowie des Strahlenschutzes.

Hauptanliegen dieses kürzlich erschienenen Fachwörterbuches ist es, eine wertvolle Hilfe zu sein, um neueste Erkenntnisse, zugänglich gemacht durch eine Vielzahl internationaler Veröffentlichungen, so schnell wie möglich auszuwerten und zu einem regen internationalen Informationsaustausch beizutragen.



Zusammengestellt von Dipl.-Math. Ralf Sube. 476 Seiten, Kunstleder, DDR 48,- M, Ausland 78,- DM. Auslieferung durch den Fachbuchhandel. Bestellangaben: 553 479 4/Sube, Wb. Strahlenschutz.

**VEB VERLAG TECHNIK BERLIN**